

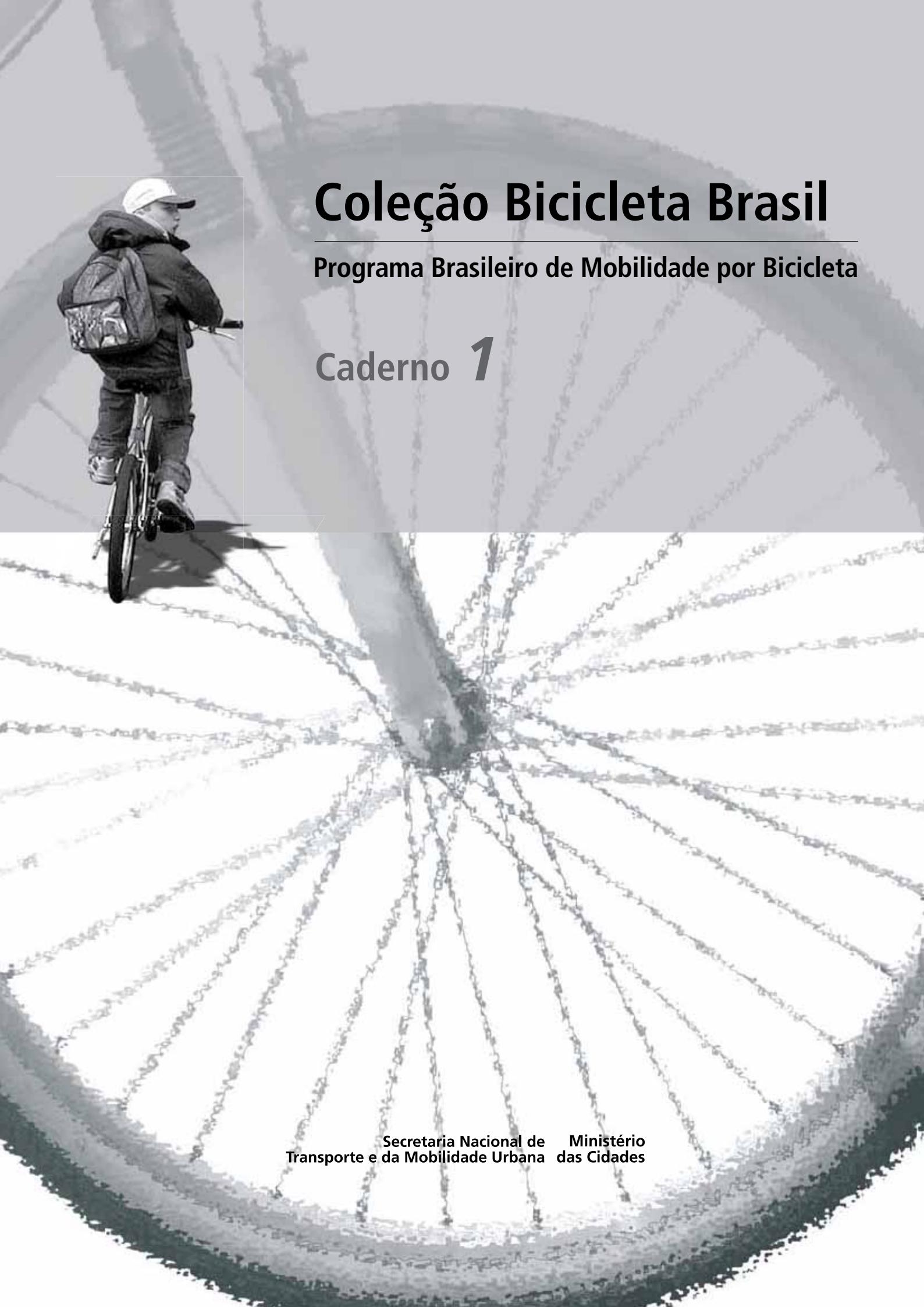


Coleção Bicicleta Brasil

Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta

Caderno 1

Caderno de Referência para elaboração de:
**Plano de Mobilidade por
Bicicleta nas Cidades**



Coleção Bicicleta Brasil

Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta

Caderno 1

Secretaria Nacional de Ministério
Transporte e da Mobilidade Urbana das Cidades

Presidente da República

Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente da República

José Alencar Gomes da Silva

Ministro das Cidades

Marcio Fortes de Almeida

Secretário Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana

Luiz Carlos Bueno

Diretor de Mobilidade Urbana

Renato Boareto

Diretor de Cidadania e Inclusão Social

Luiz Carlos Bertotto

Diretor de Regulação e Gestão

Fernando Antônio Carneiro Barbosa

Programa Bicicleta Brasil**Diretor:**

Renato Boareto

Gerente do Programa:

Augusto Valiengo Valeri – Coordenação

Colaboradores:

Roberto Moreira

Luiza Gomide de Faria Vianna

Assistentes Técnicos:

Claudio Oliveira da Silva

Daniela Santana Canezin Novaes

Paulo Augusto Souza Bandeira

Rodrigo Ribeiro Novaes

Valéria Terezinha Costa

Assistentes Administrativos:

Érica Ruth Rodrigues de Moraes

Erika Alves Carneiro

Thiago Barros Moreira

Estagiário de Arquitetura e Urbanismo:

Vinicius Brochado Urdangarin Vianna



**Presidência da República
Ministério das Cidades
Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana**

PROGRAMA BICICLETA BRASIL

Caderno de referência para elaboração de:

**Plano de Mobilidade
por Bicicleta nas Cidades**

Brasília, DF

2007

© 2007 Ministério das Cidades

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para a venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e de imagens dessa obra é da área técnica.

A coleção institucional do Ministério das Cidades pode ser acessada em: www.cidades.gov.br

Disponível também na Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana

ISBN: 978-85-60133-47-5

Tiragem: 3000 exemplares

Distribuição gratuita

Impresso no Brasil

Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades

Diretor do Departamento de Mobilidade Urbana:

Renato Boareto

Coordenação geral:

Augusto Valiengo Valeri

Assistentes técnicos:

Claudio Oliveira da Silva

Daniela Santana Canezin Novaes

Erika Alves Carneiro

Guilherme Alves Tillmann

Roberto Moreira

Vinicius Brochado Urdangarin Vianna – Estagiário de Arquitetura

Consultor coordenador:

Antonio Carlos de Mattos Miranda

Agradecimentos Especiais:

José Carlos Aziz Ary - colaborador

CET/SP – Maria Ermelina Brosch Malatesta

Sérgio Luiz Bianco – in memorian

Jeroen Buis - I-ce (Interface for Cycling Expertise)

A todas as pessoas, entidades e órgãos dos governos estaduais e municipais que gentilmente autorizam a utilização de materiais editados sobre o tema.

Foto capa:

Renato Boareto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIB) – Biblioteca da Presidência da República

P964 PROGRAMA BRASILEIRO DE MOBILIDADE POR BICICLETA – BICICLETA BRASIL
Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007.

p. 232

1. Transporte urbano – sistemas ciclovários. 2. Bicicleta. I. Título II. Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil

CDD – 388.411

Sumário

APRESENTAÇÃO.....	7
INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO 1 – A POLÍTICA DA MOBILIDADE DO MINISTÉRIO DAS CIDADES	11
1.1 – O Espaço Urbano	12
1.2 – Política Nacional de Mobilidade Urbana	13
1.3 – Participação e controle social na política de mobilidade	13
1.4 - O Planejamento da Mobilidade Urbana.....	14
1.5 – Incentivos e financiamento ao uso da bicicleta como meio de transporte.....	17
1.6 – Programas de Mobilidade por meios não motorizados	17
1.6.1 – Programa Brasil Acessível	17
1.6.2 – Programa Bicicleta Brasil.....	18
1.7 – Resultados recentes	20
CAPÍTULO 2 – PLANO GERAL DE MOBILIDADE POR BICICLETA.....	23
2.1 – Breve Histórico.....	24
2.2 – Uso da Bicicleta no Brasil	25
2.3 – Uso e Opinião dos Ciclistas Segundo Pesquisas Pontuais	28
2.3.1– Alguns Dados de Pesquisas Nacionais	29
2.3.2 – Comentários sobre os Dados	32
2.4 – Infra-estrutura Implantada.....	36
2.4.1 – Pesquisa do Ministério das Cidades sobre Infra-estrutura para Bicicletas.....	36
2.4.2 – Considerações sobre a Infra-estrutura Pró-Bicicleta no Brasil	37
2.5 – Conceitos	39
2.6 – Procedimentos e Instrumentos	41
2.6.1 – Plano Diretor	42
2.6.2 – Ações Específicas	42
2.7 – Considerações Preliminares	43
2.8 – Cinco exigências para o planejamento cicloviário	43
2.9 – Plano de Mobilidade por Bicicleta	44
2.9.1 – Metodologia de processos	44
2.9.2 – Delimitação da Área de Estudo e Análise Prévia.....	45
2.9.3 – Conhecimento das Proposições e/ou dos Projetos Cicloviários	45
2.9.4 – Avaliação das Oportunidades de Intervenção.....	47
2.10 – Elaboração do Plano Cicloviário	48
2.10.1 – O Processo de Planejamento e Elaboração de Projetos Cicloviários	51
2.10.2 – Integração entre Órgãos Municipais	52
2.10.3 – Apresentação do Projeto.....	53
2.10.4 – Projetos de Estacionamentos	53
2.10.5 – Instrumento voltado à Elaboração de Projetos e de Redes Cicloviárias	54
2.10.6 – Cartilha para Orientação da Conduta dos Ciclistas na Via Pública	54

2.11 – O Conceito de Rotas Cicláveis.....	55
2.12 – O Conceito de Ciclorotas em Espaços muito Estruturados	56
2.13 – Fatores Favoráveis e Fatores Desfavoráveis	57
2.13.1 – Características Favoráveis	57
2.13.2 – Características Desfavoráveis	61
2.14 – O Conceito da Bicicleta no Brasil e em outros países.....	65
2.15 – Desafios para Mudança de Paradigma.....	68
2.16 – Fatores que Influenciam a Mobilidade dos Ciclistas.....	72
2.17 – O papel da bicicleta no Código de Trânsito Brasileiro	73
2.18 – A Bicicleta (o veículo)	74
2.19 – Modalidades dos Usos da Bicicleta	75
2.20 – Tipologias e Configurações dos Espaços para a Bicicleta	82
2.20.1 – Conjuntos de Tramos Simples	83
2.20.2 – Conjuntos de Tramos Complexos.....	83
2.20.3 – Tipologias das infra-estruturas	83
CAPÍTULO 3 – ELEMENTOS BÁSICOS PARA PROJETOS	97
3.1 – Projeto Geométrico	98
3.2 – Espaço Útil do Ciclista	99
3.3 – Moderação de Tráfego - medidas para humanização da cidade.....	100
3.4 – Pistas e Faixas de Ciclistas	101
3.4.1 – Ciclovia, Conceito fundamental	101
3.4.2 – Ciclofaixas, um conceito	103
3.4.2.1 – Ciclofaixas, algumas características	103
3.4.3 – Ciclovias, Principais Características	111
3.5 – Interseções e Travessias	120
3.5.1 – Cruzamentos – Considerações Gerais	120
3.5.2 – Rotatórias.....	130
3.5.3 – Interseções, alguns exemplos e comentários	140
3.6 – Pavimentação	146
3.7 – Drenagem	152
3.8 – Iluminação.....	154
3.9 – Estacionamentos para as Bicicletas	155
3.10 – Bicletário.....	166
CAPÍTULO 4 – INTEGRAÇÃO BICICLETA COM MODOS DE TRANSPORTE COLETIVO	175
4.1 – Considerações Gerais	176
4.2 – Potenciais / Exemplos da Integração.....	177
4.2.1 – Casos Especiais	187
4.2.2 – “Lockers” (biciclex) em vários países.....	188
4.3 – Casos Internacionais	190
4.4 – Casos Nacionais	195
BIBLIOGRAFIA	207
ANEXO 1 - BIBLIOGRAFIACOMPLEMENTAR	211
ANEXO 2 - GLOSSÁRIO	213
ANEXO 3 - RELAÇÃO DE PARTICIPANTES	223
ANEXO 4 - SITES DE INTERESSE.....	229

Apresentação

O Ministério das Cidades, no processo de implementação da Política de Mobilidade Urbana para a Construção de Cidades Sustentáveis, busca a inclusão social, a sustentabilidade ambiental, a gestão participativa e a eqüidade no uso do espaço público.

Analizando a realidade das cidades brasileiras, a SeMob – Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – verificou o uso crescente da bicicleta como meio de transporte não somente para atividades de lazer, mas por motivo de trabalho e estudo, e considera fundamental que seja dado a este modo de transporte o tratamento adequado ao papel que ele desempenha nos deslocamentos urbanos de milhares de pessoas. Isto exige políticas públicas específicas que devem ser implementadas pelas três esferas de governo.

Após o estabelecimento das diretrizes da Política Nacional da Mobilidade Urbana, discutidos no processo da Conferência das Cidades, a SeMob implementou um fórum para discussão do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil, lançado em setembro de 2004, no qual foi discutida uma política específica para o transporte cicloviário no Brasil.

A inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos deve ser considerada elemento fundamental para a implantação do conceito de Mobilidade Urbana para construção de cidades sustentáveis, como forma de redução do custo da mobilidade das pessoas e da degradação do meio ambiente. Sua integração aos modos coletivos de transporte é possível, principalmente com os sistemas de alta capacidade, o que já tem ocorrido, mesmo que espontaneamente, em muitas grandes cidades.

Este “Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades” representa um esforço da SeMob em fornecer subsídios para os municípios que têm intenção de implantar um plano cicloviário, integrado aos demais modos existentes, formando uma rede de transporte. Portanto, ele servirá como um importante instrumento para a formulação e desenvolvimento da mobilidade urbana devendo considerar-se as características locais e regionais, sempre com a participação da sociedade, sobretudo das organizações de usuários de bicicletas.

**Renato Boareto
Diretor de Mobilidade Urbana**

Por ser um material dinâmico, sugestões para seu aprimoramento são bem-vindas e podem ser enviadas para o seguinte endereço eletrônico: bicicleta.brasil@cidades.gov.br

Introdução

Na evolução urbana recente, a ausência de planejamento integrador e da implementação de políticas que absorvessem a rápida urbanização das cidades brasileiras consolidou um quadro de exclusão e agravamento das desigualdades sociais. A compreensão política sobre essa realidade se fez presente na criação, em 2003, do Ministério das Cidades, que foi estruturado levando em consideração a reunião das áreas mais relevantes (do ponto de vista econômico e social) e estratégicas (sustentabilidade ambiental e inclusão social) do desenvolvimento urbano.

A Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana tem como uma de suas atribuições o estabelecimento das diretrizes da política nacional de mobilidade urbana para a construção de cidades sustentáveis que tem como um de seus elementos estruturadores o incentivo à circulação dos meios não motorizados, entre eles a bicicleta.

Em meio à atual crise urbana, a SeMob apresenta este documento, cuja pretensão é de servir de referência para os municípios que desejam incentivar o uso da bicicleta no seu sistema de mobilidade.

O **Capítulo 1** traz o quadro da política de mobilidade do Ministério das Cidades. Nele, são apresentados os programas, as ações e os resultados obtidos nos primeiros anos de trabalho do Ministério.

O **Capítulo 2** traça um panorama sobre o quadro da mobilidade por bicicleta no Brasil, mostrando a sua evolução no tempo, o difícil reconhecimento como modo de transporte, além da apresentação de dados comparativos sobre o seu uso e exemplos de diferentes cidades brasileiras e trata do Plano Geral de Mobilidade por Bicicleta partindo da caracterização da bicicleta, das suas possibilidades de uso, da infra-estrutura adequada e culminando com orientações para o planejamento da circulação cicloviária.

O **Capítulo 3** delineia os elementos básicos que devem ser considerados na elaboração de projetos cicloviários.

O **Capítulo 4** mostra que a integração da bicicleta com os outros modos de transporte é um fator decisivo à promoção do uso da bicicleta como meio de transporte, além de reforçar a importância dos modos coletivos para os deslocamentos entre origens e destinos situados a médias e longas distâncias.

Capítulo 1



A Política da
Mobilidade do
Ministério das
Cidades



1.1 – O Espaço Urbano

As cidades são espaços de convergência que servem como palco de constantes transformações a partir de interesses cotidianos diferenciados. Nelas, as pessoas recebem informações, processam-nas e as transformam, de acordo com suas necessidades. As cidades apresentam marcas da história da humanidade, refletem a cultura dos seus habitantes que ali vivem ou daqueles que nela já viveram.

Nas cidades, em especial em países do Terceiro Mundo, há forte presença de aspectos de desordem, sendo comuns e muito visíveis as desigualdades sociais que se traduzem em arranjos desordenados de habitações e aglomerações urbanas. Os espaços viários tornam-se inadequados para comportar de maneira harmônica a quantidade crescente de veículos motorizados e pessoas que realizam seus deslocamentos a pé ou de bicicleta. O reconhecimento dessa realidade denota a urgência da criação de processos e ações voltadas à transformação dos espaços urbanos em mundos mais igualitários que gerem oportunidades reais às parcelas excluídas da população.

O planejamento urbano, as políticas públicas e a sociedade em geral são elementos fundamentais a serem mobilizados para gerar interferências positivas na implementação dos processos de transformação das cidades. Cada vez mais deve estar presente a consciência coletiva em proporcionar lugar saudável para as gerações futuras.

Em 1988, a Constituição Federal da República incluiu, pela primeira vez na história, um capítulo específico para a política urbana, que prevê uma série de instrumentos para a garantia, no âmbito de cada município, do direito à cidade, da defesa da função social da propriedade e da democratização da gestão urbana. No entanto, o texto constitucional necessitava de uma legislação complementar de regulamentação desses instrumentos e, como resultado de mais de uma década de negociações, foi aprovada em 2001 a Lei 10.257 – Estatuto da Cidade - que regulamentou os art. 182 e 183 da Constituição Federal e estabeleceu diretrizes gerais da política

urbana. O Estatuto da Cidade garante o direito às cidades sustentáveis, entendido como direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

A inclusão social passa a ser o foco central de toda ação pública, contemplando também a equiparação de oportunidades para as pessoas com deficiência e restrição de mobilidade, criando um novo processo de construção voltado ao exercício da cidadania para todos.

1.2 – Política Nacional de Mobilidade Urbana

A criação do Ministério das Cidades – MCidades - representa o reconhecimento do Governo Federal de que os imensos desafios urbanos do país precisam ser encarados como política de estado. Neste sentido, o governo federal assume um papel de proposito de políticas, de forma consensual e participativa, que têm nos estados e municípios seu “locus” de execução.

A política de mobilidade urbana adotada pelo MCidades se inspira largamente nas principais resoluções e dos 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). Estes encontros, que contaram com a participação ativa do Brasil, foram fundamentais para o entendimento atual de que a interdependência entre o desenvolvimento humano e a proteção ao meio ambiente é crucial para assegurar uma vida digna e saudável para todos.

A formulação da política para construção de cidades sustentáveis veio promover a participação do Governo Federal, com proposições de planejamento integrado nas questões de mobilidade urbana. Essa política tem foco na intersecção de quatro campos de ação: desenvolvimento urbano, sustentabilidade ambiental, inclusão social e democratização do espaço. Esse último inclui o acesso democrático à cidade e a valorização dos deslocamentos de ciclistas.

A inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos deve ser abordada como elemento para a implementação do conceito de Mobilidade Urbana para cidades sustentáveis como forma de inclusão social, de redução e eliminação de agentes poluentes e melhoria da saúde da população. A integração da bicicleta nos atuais sistemas de circulação é possível, mas ela deve ser considerada como elemento integrante de um novo desenho urbano, que conte com a implantação de infra-estruturas, bem como novas reflexões sobre o uso e a ocupação do solo urbano.

1.3 – Participação e controle social na política de mobilidade

O MCidades, numa campanha que envolveu a participação de toda a sociedade brasileira, realizou em 2003 a 1ª Conferência das Cidades com objetivos de criar o Conselho das Cidades – ConCidades - e delinear os princípios e as diretrizes da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano - PNDU. Posteriormente, para atender às necessidades de aprofundamento setorial foram criados os comitês técnicos, dentre eles o de Trânsito, Transporte e Mobilidade Urbana, como fóruns de debate e proposições para as resoluções daquele conselho relacionadas às diferentes temáticas do desenvolvimento urbano.

A Conferência das Cidades representa um instrumento que norteia as ações dos poderes públicos, de forma coordenada e com efetiva participação popular, para reduzir as desigualdades sociais e regionais e garantir a Cidade para Todos.

Sinalizando as reivindicações da sociedade, a Resolução nº 07, de 16 de junho de 2004, do ConCidades, foi o fator gerador para a criação do Programa Nacional de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil - instituído pela Portaria nº 399, de 22 de setembro de 2004. Ainda a Resolução nº 34, do ConCidades, emite orientações e recomendações ao conteúdo mínimo do Plano Diretor, tendo por base o Estatuto da Cidade, e institui em seu artigo 8º o Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade – PlanMob - que deve garantir a diversidade das modalidades de transporte, priorizando o transporte coletivo e os modos não motorizados e valorizando o pedestre.

A formulação do Programa Bicicleta Brasil depende da construção de políticas de forma consensual e participativa e com essa intenção foi constituído o Fórum Nacional do Programa Bicicleta Brasil. Nesse Fórum específico de discussão, participam diversos agentes da sociedade como operadores de transportes, fabricantes de veículos e equipamentos, representantes do meio acadêmico, consultores, entidades sindicais, patronais e de trabalhadores, ONG's, órgãos de governo, como os Ministérios, parlamentares, gestores municipais e demais interessados que, periodicamente, se reúnem com o objetivo de avaliar o andamento do Programa, propondo novas ações¹.

1.4 - O Planejamento da Mobilidade Urbana

Torna-se cada vez mais claro que não há como escapar à progressiva limitação das viagens motorizadas. Essa problemática pode ser enfrentada de algumas maneiras, seja aproximando os locais de moradia dos locais de trabalho ou de acesso aos serviços essenciais, seja ampliando a participação dos modos coletivos e dos meios não motorizados de transporte. Evidentemente, que não se pode reconstruir as cidades, porém é possível e necessária a formação e a consolidação de novos desenhos urbanos que promovam a descentralização de equipamentos sociais e de serviços públicos e privados, bem como a informatização cadenciada desses serviços, e, sobretudo, promovendo a ocupação dos vazios urbanos, modificando-se assim a extensão média das viagens e diminuindo-se as necessidades de deslocamentos, principalmente motorizados.

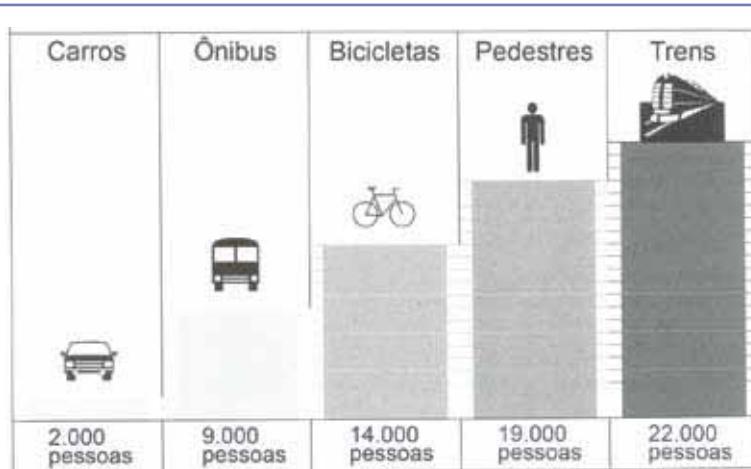


GRÁFICO 1 - Número de pessoas que circulam por hora numa faixa de tráfego.

Fonte: São Paulo, 2007.

A importância da integração entre o uso dos espaços públicos e a circulação urbana adquire nova dimensão, obrigando à convergência entre desenvolvimento e mobilidade urbana, à redução dos custos de investimento e de manutenção numa perspectiva de médio e longo prazo, à garantia do acesso aos serviços para todos os cidadãos e em função de suas reais necessidades, à valorização das formas não motorizadas de transporte e à contribuição conjunta à construção de cidades sustentáveis para todos.

O PlanMob pode ser entendido como um instrumento de planejamento e de gestão que tem concepção inovadora, seguindo os princípios estabelecidos na Política Nacional de Mobilidade Urbana para cidades sustentáveis, principalmente na reorientação do modelo de urbanização e de circulação das nossas cidades. Pretende-se que o PlanMob seja efetivamente um instrumento na construção de cidades mais eficientes, com mais qualidade de vida, ambientalmente sustentáveis, socialmente incluídas e democraticamente geridas. O Plano de Mobilidade por Bicicleta deve fazer parte do PlanMob para aquelas cidades onde haja demanda de integração do uso da bicicleta na política municipal de mobilidade.

O conceito de mobilidade urbana é em si uma novidade, um avanço na maneira segmentada de tratar, isoladamente, o trânsito, o transporte coletivo, a logística de distribuição das mercadorias, a construção da infra-estrutura viária, a gestão das calçadas e outros temas afins aos deslocamentos urbanos. A transformação desse conceito, em algo palpável, precisa ser consolidada na visão sistêmica sobre toda a movimentação de bens e de pessoas, envolvendo todos os modos e todos os elementos que produzem as necessidades destes deslocamentos. Num empenho de auxiliar a elaboração dos planos de mobilidade, a SeMob publicou o Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana.



FIGURA 1 - Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana.

O Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade é um instrumento da política de desenvolvimento urbano, integrado ao Plano Diretor do município, da região metropolitana ou da região integrada de desenvolvimento, contendo diretrizes, instrumentos, ações e projetos voltados à proporcionar o acesso amplo e democrático às oportunidades que a cidade oferece, através do planejamento da infra-estrutura de mobilidade urbana, dos meios de transporte e seus serviços possibilitando condições adequadas ao exercício da mobilidade da população e da logística de distribuição de bens e serviços.

O PlanMob é obrigatório para as cidades com mais de 500 mil habitantes, mas é fundamental para as cidades com mais de 100 mil habitantes e indispensável para a maioria dos demais municípios brasileiros. A importância estratégica desta nova abordagem é tanta que o Ministério das Cidades decidiu avançar na obrigação legal e incentivar a elaboração do PlanMob por todas as cidades com mais de 100 mil habitantes e as situadas em regiões metropolitanas e em regiões de desenvolvimento integrado. Afinal é nessa faixa de cidades que ainda é possível reorientar os modelos de urbanização e de circulação de maneira preventiva, sem descuidar das propostas corretivas para as grandes metrópoles e para o Distrito Federal. Sua concepção pretende ser inovadora, seguindo os princípios estabelecidos na Política Nacional de Desenvolvimento Urbano e na Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável, principalmente na reorientação do modelo de urbanização e de circulação das nossas cidades.

TABELA 1

PRINCÍPIOS DA NOVA VISÃO DE MOBILIDADE URBANA
Diminuir a necessidade de viagens motorizadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Posicionando melhor os equipamentos sociais, descentralizando os serviços públicos, ocupando os vazios urbanos, consolidando a multi-centralidade, como forma de aproximar as possibilidades de trabalho e a oferta de serviços dos locais de moradia.
Repensar o desenho urbano.
<ul style="list-style-type: none"> • Planejando o sistema viário como suporte da política de mobilidade, com prioridade para a segurança e a qualidade de vida dos moradores em detrimento a fluidez do tráfego de veículos de passagem.
Repensar a circulação de veículos.
<ul style="list-style-type: none"> • Priorizando os meios não motorizados e de transporte coletivo nos planos e projetos considerando que a maioria das pessoas utiliza esses modos para seus deslocamentos e não o transporte individual. A cidade não pode ser pensada como, se um dia, todas as pessoas fossem ter um automóvel.
Desenvolver meios não motorizados de transporte.
<ul style="list-style-type: none"> • Passando a valorizar a bicicleta como meio de transporte importante, integrando-a como os modos de transporte coletivo.
Reconhecer a importância do deslocamento de pedestres.
<ul style="list-style-type: none"> • Valorizando o caminhar como um modo de transporte para a realização de viagens curtas e incorporando definitivamente a calçada como parte da via pública, como tratamento específico.
Reducir os impactos ambientais da mobilidade urbana.
<ul style="list-style-type: none"> • Uma vez que toda viagem motorizada que usa combustível, produz poluição sonora e atmosférica.
Proporcionar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade.
<ul style="list-style-type: none"> • Permitindo o acesso dessas pessoas à cidade e aos serviços urbanos.
Priorizar o transporte coletivo no sistema viário.
<ul style="list-style-type: none"> • Racionalizando os sistemas públicos e desestimulando o uso do transporte individual.
Considerar o transporte hidroviário.
<ul style="list-style-type: none"> • Nas cidades onde ele possa ser melhor aproveitado.
Estruturar a gestão local.
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecendo o papel regulador dos órgãos públicos gestores dos serviços de transporte público e trânsito.

1.5 – Incentivos e financiamento ao uso da bicicleta como meio de transporte

A Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob - tem promovido investimentos e debates para integração da bicicleta nos demais sistemas de transportes coletivos. Nesse sentido, a SeMob atualmente é gestora de três programas que direcionam recursos para projetos e obras de desenvolvimento cicloviário:

- 1)** Programa de Mobilidade Urbana, através da ação *Apoio a Projetos de Sistemas de Circulação Não Motorizados*, com recursos do Orçamento Geral da União – OGU;
- 2)** Programa de Infra-estrutura para Mobilidade Urbana - Pró-Mob, através de modalidades que apóiam a circulação não-motorizada (bicicleta e pedestre), para financiamento com recursos do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT);
- 3)** Pró-Transporte para financiamento de infra-estrutura para o transporte coletivo urbano com recursos do FGTS que atende, além dos órgãos gestores de Municípios e Estados, a empresas concessionárias.

Nestes programas, são disponibilizados recursos para desenvolvimento de projetos e/ou implantação de infra-estrutura para a circulação segura de bicicleta nos espaços urbanos, tais como ciclovias, ciclofaixas e sinalização, preferencialmente integradas ao sistema de transporte coletivo. Ao aportar recursos neste modo de transporte, o governo enfatiza o esforço em quebrar paradigmas e tratar a questão dos transportes de maneira integrada e sustentável.

A implementação do Programa Bicicleta Brasil, que não destina recursos para projetos e obras de infra-estrutura, é possível através dos recursos da ação *Apoio a Projetos de Sistemas de Circulação Não Motorizados*, do Programa de Mobilidade Urbana.

1.6 – Programas de Mobilidade por meios não motorizados

Há cada vez maior clareza no plano internacional 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. Não há solução possível dentro do padrão de expansão atual, com os custos cada vez mais crescentes de infra-estruturas para os transportes motorizados, o que compromete boa parte dos orçamentos municipais.

Nesse sentido, a SeMob reconhece a importância de propor alternativas de desenvolvimento e põe em prática várias ações em busca de cidades sustentáveis.

1.6.1 – Programa Brasil Acessível

A existência de barreiras físicas à acessibilidade no espaço urbano acaba por impedir o deslocamento de pessoas com deficiência e outras que possuem dificuldades de locomoção. Um dos desafios colocados para todos os municípios brasileiros é a inclusão dessa parcela considerável da população na vida nas cidades. A acessibilidade deve ser vista como parte de uma política de mobilidade urbana voltada à promoção da inclusão social, à equiparação de oportunidades e ao exercício da cidadania aos idosos e às pessoas com deficiência, respeitando seus direitos fundamentais.

Foto: SeMob



FIGURA 2 – Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana.

Estes objetivos não podem ser atingidos com o trabalho de setores isolados mas através dos esforços combinados das três esferas de governo e da participação social. Todos, norteados por uma visão de sociedade mais justa e igualitária. Trata-se, então, de fomentar um amplo processo de humanização, a partir do respeito às necessidades de todas as pessoas para usufruírem a cidade.

Neste contexto, a SeMob desenvolveu e está implementando o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana – Brasil Acessível, que tem por objetivo estimular e apoiar os governos municipais e estaduais a desenvolver ações que garantam a acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade aos sistemas de transportes, aos equipamentos urbanos e à circulação em áreas públicas. Trata-se de incluir, no processo de construção das cidades, uma nova visão que considere o acesso universal ao espaço público.

1.6.2 – Programa Bicicleta Brasil

Muitas cidades brasileiras vêm apresentando crescente uso da bicicleta como meio de transporte para o trabalho e para o estudo, além das atividades de lazer. Entretanto, tais usos necessitam de tratamentos adequados, além de exigirem políticas públicas específicas, diante do papel que a bicicleta desempenha nos deslocamentos urbanos de milhões de pessoas.

A inclusão da bicicleta como modal de transporte regular nos deslocamentos urbanos deve ser abordada considerando o novo conceito de Mobilidade Urbana Sustentável, e também por representar a redução do custo da mobilidade para as pessoas. Sua integração aos modos coletivos de transporte deve ser buscada principalmente junto aos sistemas de grande capacidade.



FIGURA 3 – 1º Folder do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta lançado em 22 de setembro de 2004, quando foi inaugurado o primeiro paraciclo da Esplanada dos Ministérios em Brasília-DF.

A inserção da bicicleta nos atuais sistemas de transportes deve ser buscada daqui em diante respeitando o conceito de Mobilidade Urbana para construção de cidades sustentáveis. Dentro desta nova ótica, os novos sistemas devem incorporar a construção de ciclovias e ciclofaixas, principalmente nas áreas de expansão urbana. Torna-se necessária também na ampliação do provimento de infra-estrutura, a inclusão do moderno conceito de vias cicláveis, que são vias de tráfego compartilhado adaptadas para o uso seguro da bicicleta.

Ao desenvolver o Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta, a SeMob procura estimular os Governos Municipais, Estaduais e do Distrito Federal, a desenvolver e aprimorar ações que favoreçam o uso mais seguro da bicicleta como modo de transporte.

Objetivos:

- inserir e ampliar o transporte por bicicleta na matriz de deslocamentos urbanos;
- promover sua integração aos sistemas de transportes coletivos, visando reduzir o custo de deslocamento, principalmente da população de menor renda;
- estimular os governos municipais a implantar sistemas ciclovários e um conjunto de ações que garantam a segurança de ciclistas nos deslocamentos urbanos;
- difundir o conceito de mobilidade urbana sustentável, estimulando os meios não motorizados de transporte, inserindo-os no desenho urbano.

Ações previstas:

1. capacitação de gestores públicos para a elaboração e implantação de sistemas ciclovários;
2. integração da bicicleta no planejamento de sistemas de transportes e equipamentos públicos;
3. estímulo à integração das ações das três esferas de Governo;
4. sensibilização da sociedade para a efetivação do Programa;
5. estímulo ao desenvolvimento tecnológico;
6. fomento à implementação de infra-estrutura para o uso da bicicleta.

Instrumentos de Implementação:

1. publicação de material informativo e de capacitação;
2. realização de cursos e seminários nacionais e internacionais;
3. edição de normas e diretrizes;
4. realização e fomento de pesquisas;
5. implantação de banco de dados;
6. fomento à implementação de Programas Municipais de Mobilidade por Bicicleta;
7. criação de novas fontes de financiamento;
8. divulgação das Boas Políticas.

1.7 – Resultados recentes

Desde o ano de 2003, a partir da criação do MCidades, a SeMob tem atingido uma série de avanços e resultados positivos para a inclusão da bicicleta como meio de transporte.

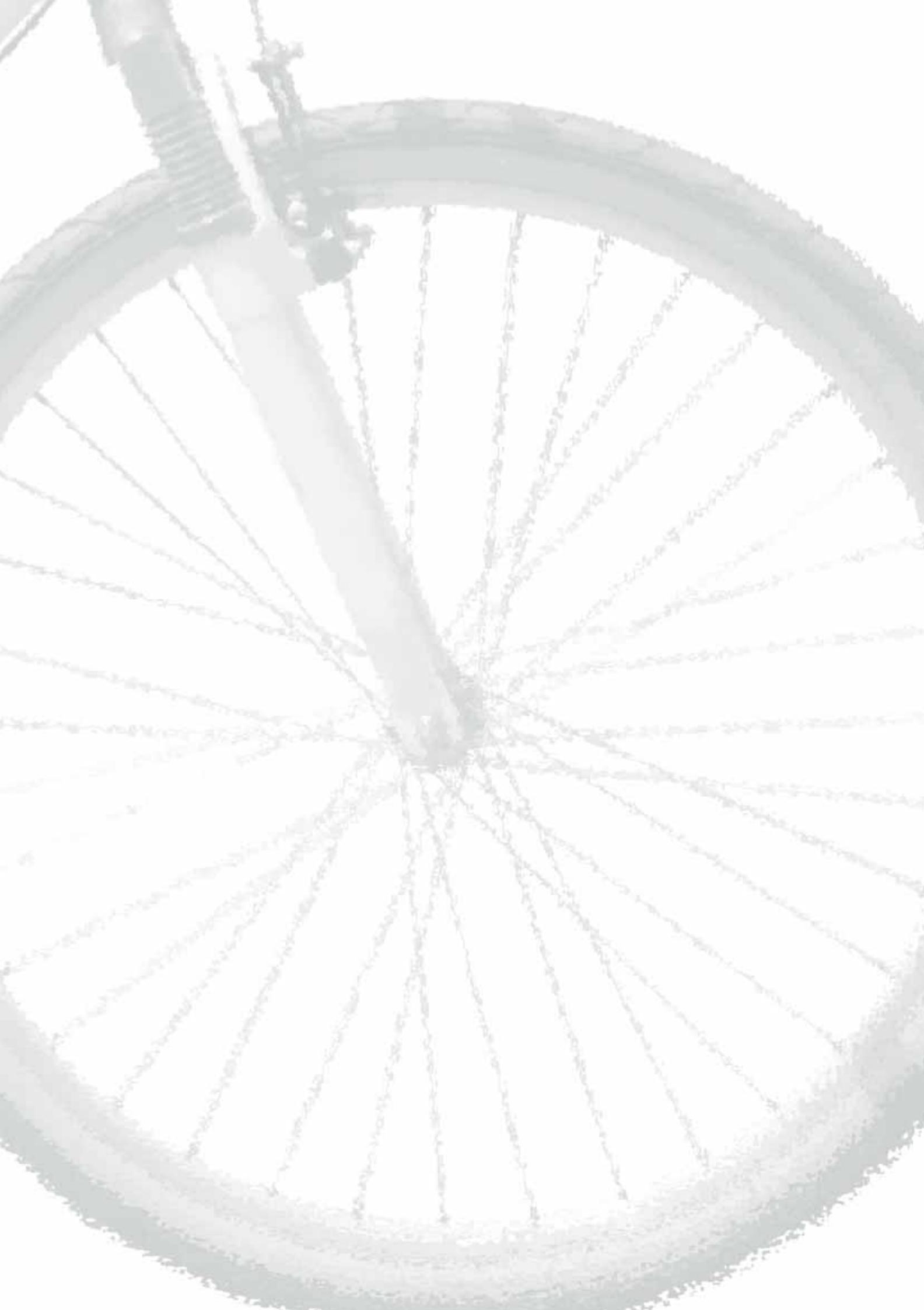


FIGURA 4 – Logomarca internacional da jornada “ Na Cidade Sem Meu Carro ”.

Fonte: Instituto Rua Viva.

- Os programas de apoio direto, Mobilidade Urbana e Pró-Mob incluíram modalidades para os meios de transportes não-motorizados, como bicicletas e a pé;
- Com a criação do Programa Bicicleta Brasil, houve um incremento significativo nos investimentos para implantação de infra-estrutura e sistemas ciclovários, fato comprovado pelas pesquisas da SeMob;
- Nesse período, foram promovidos amplos debates para a formulação do marco regulatório denominado Projeto de Lei da Mobilidade Urbana que se encontra hoje em processo de tramitação na Câmara dos Deputados;
- Nas ações de capacitação de gestores públicos, a SeMob promoveu e participou do Programa Locomotives Brasil – Iniciativas de Mobilidade de Baixo Custo, em Florianópolis/SC e do Workshop Internacional sobre Planejamento e Implementação de Sistemas Ciclovários, em Guarulhos/SP, ambos em 2006, com a presença significativa de agentes e relato de experiências nacionais e internacionais;
- Nos dias 22 de setembro de 2004, 2005 e 2006, o MCidades promoveu atividades de mobilização no âmbito da jornada internacional “Na Cidade Sem Meu Carro” – também conhecida como *Dia sem Meu Carro* - que tem por objetivo a reflexão sobre a sustentabilidade dos meios de transporte e o uso racional do automóvel.

¹ Ver lista de nomes dos participantes do Fórum de Programa Bicicleta Brasil, Anexo 3.



Capítulo 2



**Plano Geral de
Mobilidade por
Bicicleta**



2.1 – Breve Histórico

Cronologicamente, a invenção da bicicleta antecedeu aos motores a vapor e a explosão, além de ser considerada o “primeiro veículo mecânico” para o transporte individual. Porém, a verdadeira história de sua origem ainda é cercada de mitos e mistérios. Nos registros do *Código Atlântico*, coletânea de estudos e projetos do artista renascentista italiano *Leonardo da Vinci*, pode ser encontrado um dos primeiros desenhos da bicicleta e ainda estudos sobre transmissões por corrente que remetem ao final do século XV.

Dados mais precisos mostram que a bicicleta tem origem por volta do ano de 1790 quando o conde francês *Mede de Sivrac* inventou o celerífero – um cavalo de madeira com duas rodas, que se empurrava com um ou os dois pés – cujo nome é derivado das palavras latinas “celer” (rápido) e “fero” (transporte). Em 1816/17, o barão alemão *Karl Friederich von Drais* construiu a draisiana, espécie de celerífero, com a roda dianteira servindo de diretriz e gerando mobilidade através de um comando de mãos, que viemos a conhecer, mais tarde, como guidão. Por volta de 1938, a bicicleta toma outra forma, quando o ferreiro escocês *Kirkpatrick MacMillan* desenvolveu um veículo – que ficou conhecido como velocípede - de duas rodas dotadas de biela de acoplamento, montadas no miolo da roda traseira e acionadas por duas alavancas presas na estrutura principal. Em 1865, o francês *Pierre Michaux* incorporou pedais à roda dianteira do velocípede, sendo este o primeiro grande avanço. Por volta de 1880, outra mudança significativa foi introduzida pelo inglês *Lawson*, com a colocação da tração dos pedais sobre disco que, através de uma corrente, repassava o esforço para a roda traseira. Poucos anos depois, surgiu o câmbio de marchas, por *Johann Walch*, da Alemanha, o quadro trapezoidal, por *Humber*, da Inglaterra e, em 1891, os pneus tubulares e desmontáveis, por *Michelin*, da França. Essas últimas mudanças acabaram por construir a bicicleta com a forma aproximada da que ela tem nos dias de hoje.

No Brasil, não há pesquisas seguras quanto à data prevista da chegada ao país dos primeiros modelos de bicicleta. Presume-se que eles tenham surgido inicialmente na capital do império

(RJ), entre 1859 e 1870, local onde se concentravam as pessoas com maior poder aquisitivo que mantinham relações com a Europa onde floresciam as primeiras fábricas de ciclos. Outro fato, por fatores de ordem econômica, é que a presença da bicicleta pode ter sido incrementada no fim do século XIX, quando vieram os primeiros migrantes europeus para o sul do país. Desde sua chegada, a bicicleta foi muito popular entre os trabalhadores, especialmente junto aos empregados de indústrias, de pequenos estabelecimentos comerciais e de serviços das grandes áreas urbanas.

Em 1973, apareceram problemas decorrentes do acréscimo nos preços dos combustíveis e de outros derivados junto aos consumidores, conhecido como o 1º Choque do Petróleo. Neste momento, apareceram, nos principais jornais do mundo, as fotos dos reis da Holanda e da Dinamarca andando de bicicleta, sob as manchetes: “Nós temos uma boa alternativa de transporte”.

Foi sob tais circunstâncias que a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT - publicou, em março de 1976, o manual *Planejamento Cicloviário – Uma Política para as Bicicletas*, após uma visita dos técnicos responsáveis pela execução do estudo ao sul do país, para conhecimento de algumas iniciativas em curso. Nos anos 80, muitas cidades realizaram planos diretores de transportes urbanos, que incluíam estudos e projetos voltados à melhoria das condições de circulação e segurança de ciclistas e de suas bicicletas. À frente de muitos desses projetos estava o GEIPOT, que incorporou estas preocupações nos Estudos de Transportes Urbanos em Cidades de Porte Médio (ETURB_CPM).

Em 1999, os dados levantados pelo GEIPOT, consubstanciados nos documentos *Planejamento Cicloviário – Diagnóstico Nacional e Manual de Planejamento Cicloviário*, constituíram as informações mais completas do setor. No entanto, a extinção desse órgão federal, em 2001, mesmo ano de publicação dos documentos, impossibilitou que estes documentos fossem distribuídos aos municípios.

O primeiro volume trouxe uma coleta de informações sobre o uso e a infra-estrutura, os procedimentos e os resultados favoráveis aos ciclistas e à bicicleta em sessenta municípios selecionados. Após o levantamento, a partir de um conjunto de respostas fornecidas, foi montada uma classificação dos municípios com melhores condições para as bicicletas.

O segundo volume apresentou uma série de normas, regras e exemplos de técnicas para a construção de infra-estrutura em áreas urbanas. A abordagem envolveu recomendações quanto à geometria, à sinalização, às dimensões de ciclovias e ciclofaixas, assim como para bicicletários e paraciclos. Também foram incluídos no trabalho aspectos sobre drenagem, pavimentos e iluminação de vias exclusivas ao tráfego de bicicletas.

Com o Programa Bicicleta Brasil, lançado em 2004, o Brasil passa a ter, pela primeira vez, um programa específico para a bicicleta. Ao lançar esse caderno de referência como uma evolução e atualização dos conceitos existentes e defendidos pelo Governo Federal, procura-se dar nova dimensão ao uso da bicicleta como meio de transporte integrado às redes de mobilidade, cujo planejamento deve considerar os aspectos locais e regionais.

2.2 – Uso da Bicicleta no Brasil

Diz-se que a bicicleta é “*transparente*” ou “*invisível*” na circulação não só por suas características físicas – extremamente simples, mas também pelo baixo impacto que causa ao ambiente, seja pelo porte da infra-estrutura necessária à circulação e ao estacionamento, que demanda pouco espaço, seja ausência de ruídos e de emissão de gases. Muitas vezes, a bicicleta não é bem-vista pelos usuários das vias, somente sendo percebida quando julgam que ela “*atrapalha o trânsito*”, não se levando em conta o inestimável benefício social que ela representa.

Todavia, entre os responsáveis pela gestão do transporte e do trânsito de grande parte das cidades mais importantes do País, a bicicleta é vista com grande interesse.

Independentemente das pesquisas, pode-se afirmar que a bicicleta é o veículo individual mais utilizado nos pequenos centros urbanos do País (cidades com menos de 50 mil habitantes), que representam mais de 90% do total das cidades brasileiras¹. Ela divide com o modo pedestre a esmagadora maioria dos deslocamentos nestas cidades².

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 e agressivo³, representando maior tempo despendido nos deslocamentos diários. Por isto mesmo, 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 coletivos⁴ e da necessidade de complementar seus percursos.

As bicicletas são, portanto, os veículos individuais mais utilizados no País, constituindo na única alternativa ao alcance de todas as pessoas, não importando a renda, podendo ser usadas por aqueles que gozam de boa saúde, a partir da infância até a idade mais avançada.

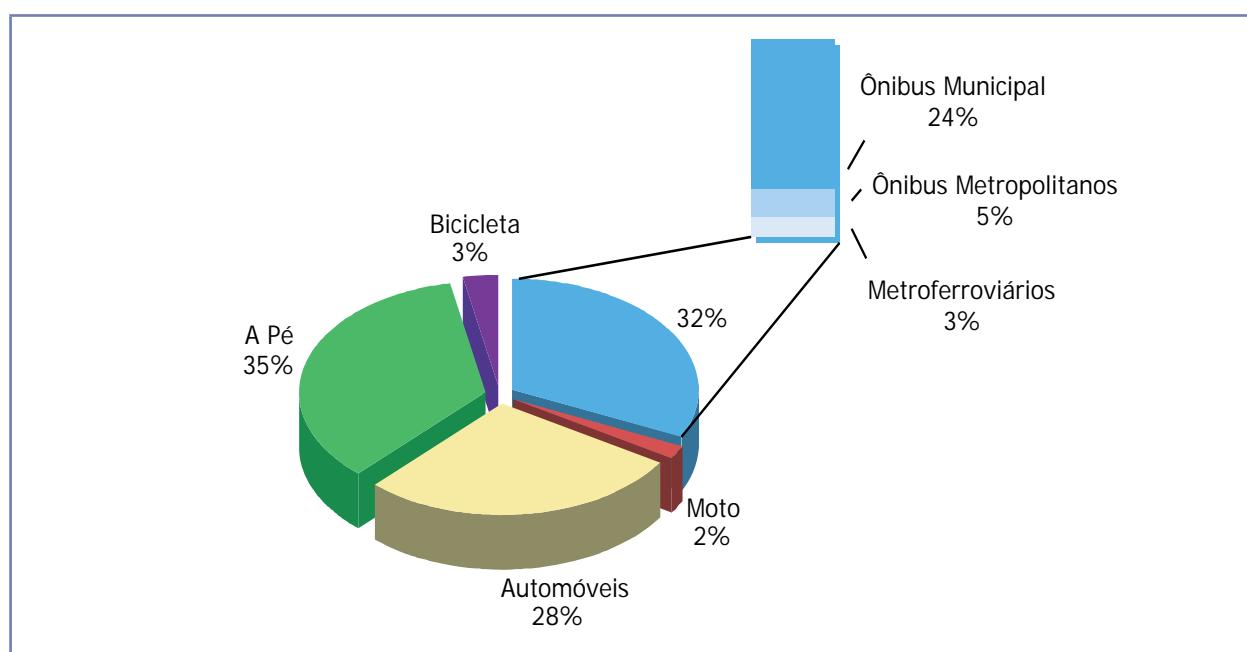


GRÁFICO 2 - Divisão Modal 2003.

Fonte: ANTP/MCidades.

Em suma, ela é utilizada por expressiva porcentagem dos habitantes das cidades pequenas e médias, em todos os rincões do Brasil, independente da base cultural, clima, nível de renda e escolaridade da população. Entre seus usuários mais freqüentes 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 fenômeno são: entre 6h e 7h, e das 16h às 19h dos dias úteis.

A frota de bicicletas no Brasil, estimada para o final de 2005, é de 60 milhões, segundo o relatório “O Mercado de Bicicletas no Brasil”, da ABRACICLO e ABRADIBI⁵. No entanto, este é um dado estimativo. Habitualmente, era considerado que a frota nacional correspondia à produção/venda dos últimos 9 anos – tempo estimado da durabilidade de uma bicicleta. Atualmente, dada a condição mais descartável de boa parte da produção, os órgãos patronais do setor passaram a considerar a durabilidade da bicicleta brasileira como de apenas 7 anos.

Um dado contraditório, entretanto, é o fato das indústrias de coroas de bicicletas afirmarem que produzem anualmente cerca de 13,5 milhões dessas peças. Mesmo considerando que 1% permaneça em estoque nas fábricas e com os revendedores e, ainda, que 14% sejam comprados para substituições e como estoques para futuras comercializações pela rede de oficinas e peças de bicicletas, seriam 11,5 milhões de bicicletas montadas anualmente. Isto porque a cada coroa corresponde uma bicicleta, e necessitam-se dessas peças em ocasiões apenas: 1) quando é montada a bicicleta; ou 2) quando ocorre a necessidade de trocar a corrente e a coroa da bicicleta. Neste último caso, é comum substituir a coroa do veículo junto com as outras peças.

Por tais considerações e em comparação aos números informados pela indústria formal de bicicletas, ou seja, produção anual de 5,5 milhões, é possível dizer que praticamente outra quantidade igual a esta é montada por lojas de bicicletas e por oficinas de “fundo de quintal”. Com estes novos números, pode ser dito, mesmo tendo as bicicletas durabilidade de 7 anos, que a frota brasileira se aproxima de 75 milhões de unidades.

Nos gráficos seguintes, são apresentadas outras informações constantes do mesmo relatório do setor produtivo, organizado e divulgado pela ABRACICLO e ABRADIBI. A distribuição por região e os modelos, são apresentadas nos gráficos a seguir:

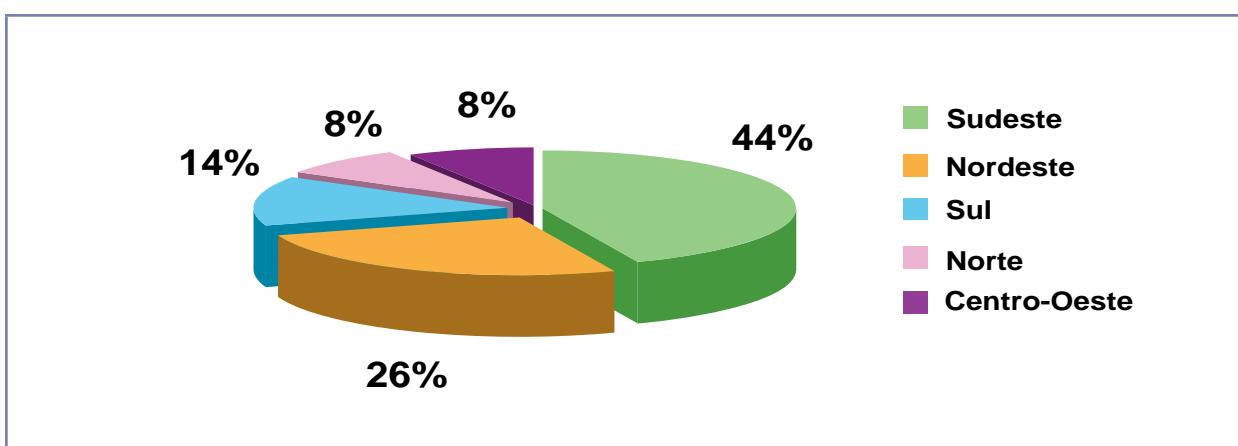


GRÁFICO 3 - Distribuição da Frota de Bicicletas por Região.

Fonte: ABRADIBI E ABRACICLO, 2005.

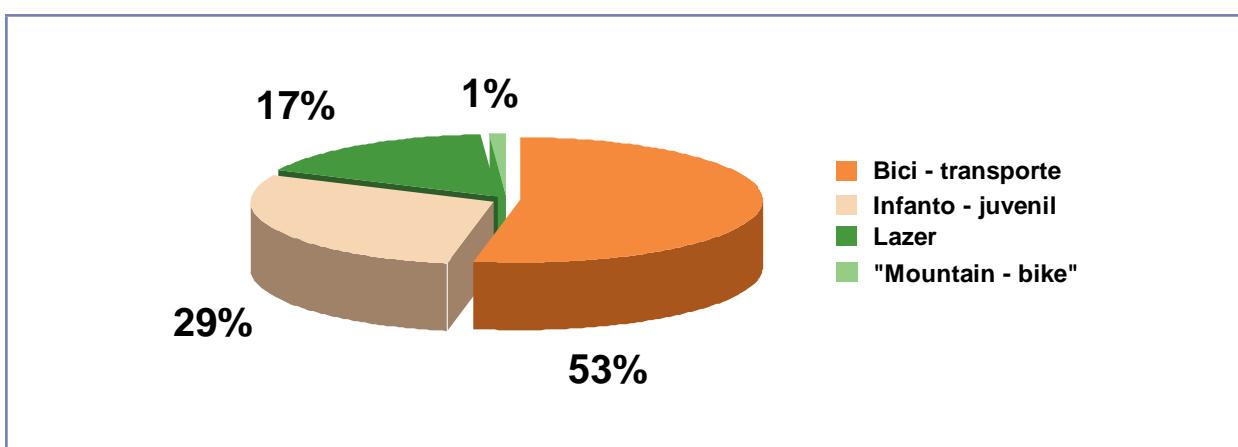


GRÁFICO 4 - Frota de Bicicletas por Segmentação de Mercado.

Fonte: ABRADIBI E ABRACICLO, 2005.

TABELA 2 - Evolução do Mercado de Bicicletas no Brasil.

Ano	Montadoras de Grande Porte ¹	Médio e Pequeno Porte	Produção Nacional Subtotal	Importação	Total
1991	2.040.000	101.177	2.141.177	35.402	2.176.579
1992	2.342.000	187.551	2.529.551	66.536	2.596.087
1993	3.812.000	456.962	4.268.962	312.554	4.581.516
1994	3.923.000	590.104	4.513.104	552.016	5.065.120
1995	2.997.158	586.517	3.583.675	340.125	3.923.800
1996	2.240.000	1.140.000	3.380.000	319.985	3.699.985
1997	2.236.320	1.360.000	3.596.320	449.770	4.046.090
1998	3.000.000	900.000	3.900.000	159.404	4.059.404
1999	3.300.000	1.000.000	4.300.000	135.000	4.435.000
2000	3.500.000	1.050.000	4.550.000	69.659	4.619.659
2001	3.700.000	1.100.000	4.800.000	52.000	4.852.000
2002	n/d ²	n/d	n/d	25.108	n/d
2003	n/d	n/d	n/d	10.838	n/d
2004 ³	2.535.000	1.555.000	4.090.000	11.920 (estimado)	4.101.920

Fonte: 1 Caloi – Monark – CBB. 2 n/d – não divulgado. 3 Revista Isto É Dinheiro/Caloi – Nov/2004.

Em razão desses dados, é possível dizer que o Brasil possui a sexta maior frota de bicicletas entre todas as nações, estando atrás apenas de China, Índia, EUA, Japão e Alemanha.

É importante ressaltar que o Brasil era, em fins de 2004, o terceiro maior fabricante mundial de bicicletas, segundo a ABRACICLO. No entanto, com uma produção de cerca de 5,5 milhões de unidades estava atrás da produção da Índia, com 10 milhões de unidades, e muito aquém do número de unidades produzidas pela China, com 80 milhões de unidades⁶.

2.3 – Uso e Opinião dos Ciclistas Segundo Pesquisas Pontuais

Não é prática comum no planejamento dos transportes e do trânsito das cidades brasileiras, mas algumas administrações municipais têm realizado pesquisas pontuais sobre o uso da bicicleta. Alguns estudos e projetos solicitados a empresas e técnicos de trânsito em muitas cidades brasileiras têm incluído levantamentos de dados sobre a mobilidade dos ciclistas. Algumas instituições internacionais, com financiamento e crédito favorecidos, têm feito exigências na concessão de recursos para obras e projetos de transportes urbanos, mediante a obrigação da realização de pesquisas prévias sobre a demanda de viagens por bicicleta no meio urbano.

Uma boa opção para suprir os dispêndios na execução de pesquisas talvez possa ser encontrada nas parcerias a serem firmadas com associações de ciclistas e escolas públicas. Envolver ativistas e estudantes como auxiliares na obtenção de dados sobre a demanda pode representar, mais do que uma economia, a certeza de se ter o envolvimento da sociedade civil na solução de problemas que, às vezes, são de solução muito simples.

Neste item, são apresentados resultados de algumas dessas pesquisas, assim como determinadas características do comportamento dos usuários da bicicleta.

2.3.1– Alguns Dados de Pesquisas Nacionais

Por ocasião da realização do 14º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, no ano de 2003 em Vitória, foi apresentado um trabalho contendo dados sobre o comportamento dos ciclistas e algumas das características do uso da bicicleta em quatro cidades selecionadas. A seguir são apresentadas partes dessas informações.

TABELA 3 - Dados Gerais dos Ciclistas.

Município	Sexo		Faixa Etária (em anos)						Estado Civil		Condição Funcional				
	M (%)	F (%)	0-12 (%)	13-20 (%)	21-35 (%)	35-50 (%)	>50 (%)	sóteiro	casado	outro	empregado	autônomo - trab. avulso	sem emprego	aposentado	só estuda
Lorena/SP	76.5	23.5	-	20.8	40.6	23.8	14.8	49.5	37.6	12.9	48	23	17	4	3
Santo André/SP	99.5	0.5	-	17	59	17	7	58	30	12	60	17	10	2	3
Florianópolis/SC	88.1	11.9	5	37	36	17	5	24.2	71.6	4.2	37	19	4	2	36
Piracicaba/SP	81.6	18.4	16	25	15	28	16	53	40	7	33	19	7	10	31
Média Geral	86.4	13.6	5	24.9	37.6	21.4	10.6	46.2	44.8	9	44.5	19.5	9.5	4.5	18.2

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda - Curitiba, 2003.

Os dados constantes na Tabela 3 mostram que a participação média das mulheres como usuárias da bicicleta não excede a 15%, sendo maior nas cidades menores e naquelas com vocação industrial. Este fato é exemplificado por Pomerode – SC, município com economia assentada no setor secundário, onde uma pesquisa realizada no início de 2004 apontou a presença de ciclistas mulheres em 28,15% do total das contagens, sendo este um dos índices mais altos do Brasil⁷.

TABELA 4 - Renda dos Ciclistas.

Município	Renda (em %)								
	sem renda	1/2 SM	1 SM	1 1/2 SM	2 SM	2 a 3 SM	3 a 5 SM	5 a 8 SM	> 8 SM
Lorena/SP	12	6	18	17	16	13	7	1	0
Santo André/SP	12	0	8	17	10	26	15	2	0
Florianópolis/SC	36	0	9	10	11	14	13	4	3
Piracicaba/SP	39	0	4	1	0	9	5	13	19
Média Geral	24.8	1.5	9.8	11.2	9.2	15.5	10	5	5.5

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda - Curitiba, 2003.

Importante observar na Tabela 4 que na cidade de Piracicaba a pesquisa ocorreu com usuários de fim de semana, pois a enquete visava a implantação de uma ciclovia de lazer. Esta é a razão para o aparecimento de estratos de renda mais elevados. Desconsiderando-se Piracicaba, a renda dos ciclistas nas quatro cidades situa-se entre 1½ e 3 salários mínimos.

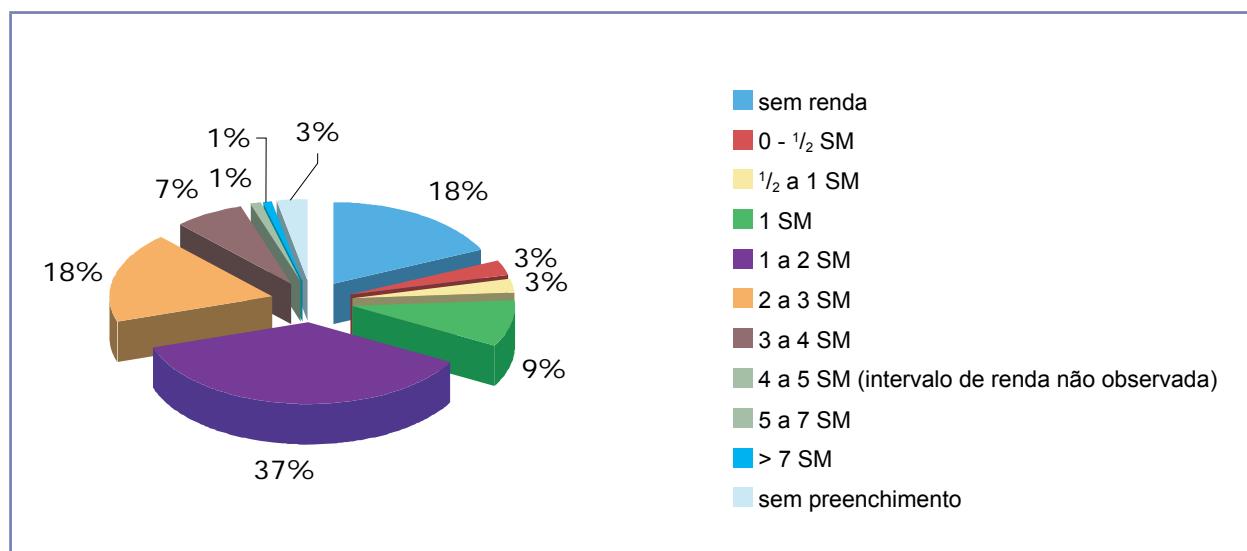


GRÁFICO 5 - Renda de ciclistas em Pomerode/SC.

Fonte: PM de Pomerode/SC.

Os dados de pesquisa referente ao município de Pomerode – SC, constantes no Gráfico 5, ilustram o fato de que a renda da maioria dos ciclistas brasileiros das pequenas e médias cidades se situa entre 1 e 3 salários mínimos.

TABELA 5 - Intensidade do uso da Bicicleta.

Município	Uso da bicicleta na semana							Extensão da viagem		
	1 dia	2 dias	3 dias	4 dias	5 dias	6 dias	7 dias	< 1,5 km	de 1,5 a 5 km	> 5 km
Lorena/SP	1	2	5,9	0	7,8	3,9	79,4	21,6%	46,1%	32,3
Santo André/SP	2	5	5	5	25	13	45	20,0%	51,0%	29,0
Florianópolis/SC	1	5	10	2	16	7	59	7,0,%	36,0%	57,0
Piracicaba/SP	7	28	8	9	5	1	42	5,0%	7,0%	88,0
Média Geral	2,8	10	7,2	4	13,5	6,2	56,3	13,4%	35,0%	51,6

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda - Curitiba, 2003.

A Tabela 5, por sua vez, mostra que a maioria dos entrevistados pedala todos os dias da semana. Considerando cinco dias da semana, todas as cidades apresentaram índices próximos ou superiores a 50% entre os ciclistas pesquisados. E, caso não seja considerada a pesquisa de Piracicaba, nas demais cidades mais de 80% dos ciclistas pedalam 5 ou mais dias durante a semana.

Na mesma Tabela 5, é possível observar que mais de 75% dos ciclistas das quatro cidades realizavam viagens com extensões superiores a 1,5 km, sendo que, em todas elas, mais de 30% dos entrevistados alegaram estar realizando deslocamento superior a 5 km.

TABELA 6 - Contagem de Tráfego em Frente à Prefeitura de Colíder – MT em 01/08/2006.

Hora	Bicicleta	Motocicleta	Veículo Leve	Ônibus / Van	Caminhão	TOTAL
06-07h	276	042	026	000	008	352
07-08h	206	073	058	003	026	366
08-09h	165	095	070	006	010	346
09-10h	185	130	103	006	002	426
10-11h	225	145	115	007	005	497
11-12h	274	114	084	002	005	479

Fonte: Prefeitura de Colíder – MT.

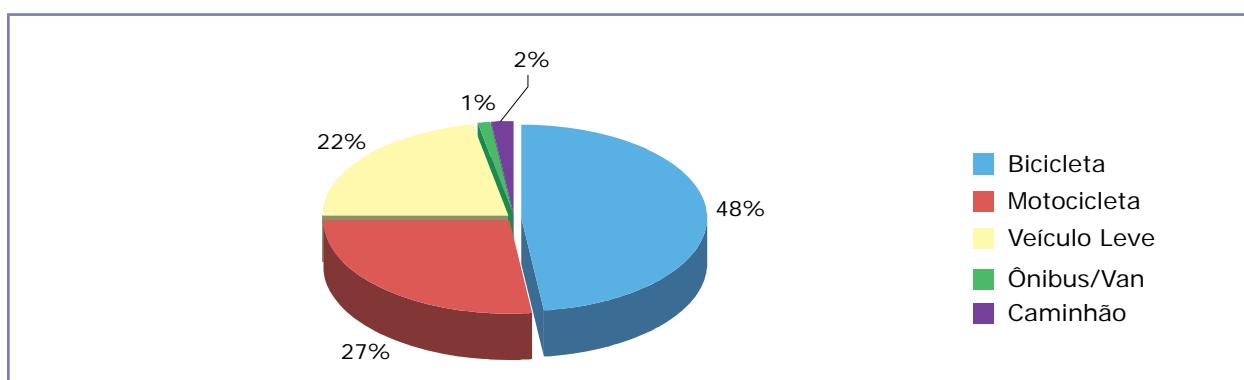


GRÁFICO 6 - Contagem de tráfego entre 6h e 20h em Colíder/MT.

Fonte: Prefeitura de Colíder – MT.

Os dados da Tabela 6 e do Gráfico 6 referem-se à cidade de Colíder, no interior do Mato Grosso. Eles correspondem a informações de uma típica pequena cidade do interior do Brasil. O percentual de 48% de mobilidade por bicicleta ilustra a afirmação de que a bicicleta vem substituindo largamente a montaria nos municípios menos populosos do País.

Na Tabela 7, a seguir, são apresentados alguns dos problemas enfrentados pelos ciclistas em seus deslocamentos. Como era de se esperar, uma das principais dificuldades consiste na convivência com o tráfego motorizado. Este item apareceu mais citado entre ciclistas entrevistados em Piracicaba exatamente porque, naquela cidade, a pesquisa foi realizada com ciclistas de fins de semana, muito mais sensíveis ao tráfego e menos acostumados a este convívio diário.

Importante observar que esta mesma resposta, nas outras três cidades, foi desdobrada em diferentes componentes, como: “conflito com automóveis; conflito com transporte coletivo; e conflito com caminhões”. Ao analisar todos os itens, é possível afirmar que o conflito com veículos motorizados é a principal preocupação dos ciclistas, independente da sua condição de usuário regular ou eventual de bicicletas.

TABELA 7 - Problemas no Trajeto.

Município/SP	trânsito intenso de veículo motorizado	Motivos (valores dados em %)														
		buracos e imperfeições pavim.	falta de iluminação	falta de ordem nos cruzamentos	ausência de ciclovia	conflito com pedestres	conflito entrada e saída garagem	conflito com automóveis	conflito com transporte coletivo	conflito com caminhões	falta de acostamento	motoristas não respeitam ciclistas	falta de sinalização	ausência de segurança	sem problemas	outras respostas
Lorena/SP	21	37,9	9,1	4,5	7,3	5,9	3,6	0	5,5	0	0,5	0,5	1,4	0,5	0	2,3
Santo André/SP	17	6	0	0	0	1	0	17	21	23	0	0	0	3	6	6
Florianópolis/SC	18	14	2	4	24	0	0	0	19	1	0	8	0	8	1	2
Piracicaba/SP	52	27	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	6	10
Média Geral	27	21,2	3	2,1	8,1	1,7	0,9	4,2	11,4	6	0,1	2,6	0,3	3,1	3,2	5,1

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda - Curitiba, 2003.

Em segundo lugar, a Tabela 7 mostra que os ciclistas são muito sensíveis à qualidade do pavimento. Este item chega a aparecer como primeira preocupação entre os ciclistas entrevistados em Lorena, cidade onde os ciclistas pesquisados possuíam as menores rendas, sendo mais dependentes da bicicleta. Em verdade, os ciclistas de Lorena representam claramente os ciclistas da periferia das grandes cidades, não somente em razão do perfil de suas rendas, mas principalmente por fazerem uso de trechos de vias urbanas e de rodovias com intenso uso de tráfego pesado.

A ausência de ciclovia também foi um item lembrado, destacadamente, pelos ciclistas de Florianópolis. Tal fato talvez esteja atrelado à imagem que os habitantes têm da segurança proporcionada pela ciclovia da Beira-mar Norte, totalmente segregada do tráfego motorizado, com bom pavimento, razoável sinalização, mas que representa apenas 8 dos 20 km da rede cicloviária de Florianópolis.

2.3.2 – Comentários sobre os Dados

Aos poucos os estudos de transportes estão incorporando a bicicleta como modo independente, nas pesquisas de mobilidade no meio urbano. Este é um fato auspicioso para tantos que se envolvem com o planejamento cicloviário. Isto, porque no Brasil o hábito da realização de pesquisas ainda está em formação, sendo difícil obter dados sobre aspectos comportamentais da população.

A realização de pesquisas sobre a mobilidade dos usuários da bicicleta, seus hábitos e demandas específicas, constitui importante subsídio ao processo de planejamento.

A seguir são apresentados alguns formulários utilizados em pesquisas nas cidades mencionadas neste capítulo. A exposição dos mesmos no presente manual é feita a título de exemplo e não precisam ser seguidos na íntegra, mas permitem mostrar os principais pontos a considerar quando se buscar obter informações para a realização do planejamento cicloviário. Pode ser dito que existem dois tipos básicos de pesquisa para o planejamento em favor da bicicleta: 1) contagens volumétricas; e 2) entrevistas com os ciclistas. Outras pesquisas complementares podem ser realizadas para se obter o nível de satisfação ou opinião de outros usuários do espaço público. Por exemplo, consulta aos lojistas sobre a implantação de ciclovia defronte às suas lojas em uma determinada via.

TABELA 8 - Ficha de Contagem Volumétrica em Florianópolis – SC.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS																
Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF Gerência de Planejamento																
Local: Av. Domício Freitas - CARIANOS																
Data: 12/09/2002	Dia da Semana: 5ª feira			Horário: das 16h às 19h												
Motivo: Diagnóstico Uso da Bicicleta em Florianópolis	Pesq.: Miranda															
Obs.: Ponto próximo à lombada eletrônica, defronte da parada de ônibus. Começou a chover miúdo a partir das 16h 15min e somente parou às 18h 30 min.																
CONTAGEM VEICULAR CLASSIFICADA																
PERÍODO	bicicleta	moto	carro particular	utilitários	microbus e vans transp.	ônibus	cam 2 eixos	cam 3 eixos e +								
16:00 às 16:15	23	6	53	3	6	2	2	1								
16:15 às 16:30	22	6	45	9	5	2	3	1								
16:30 às 16:45	9	3	56	8	-	2	2	-								
16:45 às 17:00	11	2	55	12	3	4	-	1								
17:00 às 17:15	17	1	56	2	3	4	2	-								
17:15 às 17:30	16	-	68	6	-	2	4	2								
17:30 às 17:45	11	7	80	7	5	6	1	-								
17:45 às 18:00	19	5	70	1	3	4	1	-								
18:00 às 18:15	20	9	60	3	1	2	-	--								
18:15 às 18:30	15	7	70	6	5	5	2	-								
18:30 às 18:45	14	5	66	5	5	3	1	-								
18:45 às 19:00	19	5	75	4	3	4	-	-								
TOTAL	196	56	754	66	39	40	18	5								

Fonte: P.M. de Florianópolis/SC.

CAPÍTULO 2 - Plano Geral de Mobilidade por Bicicleta

TABELA 9 - Ficha de Entrevista com Ciclistas em Santo André – SP.

COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO E PROJETOS Gerência de Planejamentos				
Local: Av. Pereira Barreto (sentido Bairro)				
Data: 28/11/2001	Dia da Semana: 4ª feira	Horário: 16h 10 min.		
Motivo: Diagnóstico uso da bicicleta em S. André	Pesquisador: Denise			
Entrevistas com Ciclistas na Via Pública		Nº da Ordem: 17		
Sexo:	(x) Masculino	() Feminino		
Faixa Etária:	() 0 - 12 anos	(x) 13 - 20 anos	() 21 - 35 anos	
	() 35 - 50 anos	() > 50 anos		
Estado Civil:	(x) solteiro	() casado	() outro	
Condição Funcional:	() empregado	(x) sem emprego	() só estuda	() não respondeu
	() autônomo	() aposentado	() outro	profissão:
Renda:	(x) sem renda	() 1 SM	() 2 SM	() 3<5 SM
	() < 1 SM	() 1 e meio SM	() 2<3 SM	() 5<8 SM
				VI Real
É dono da bicicleta?	(x) Sim	() Não	() não respondeu	
Quantos dias usa a bicicleta na semana?	() 1 dia	(x) 3 dias	() 5 dias	() todos
	() 2 dias	() 4 dias	() 6 dias	
Quantas pessoas na família usam bicicleta?	<u>7</u> família		<u>2</u> usuários	
Qual o motivo da sua viagem?	Lazer (voltando para casa)			
Qual a extensão da sua viagem?	Centro/SBC (Vila São José - VW)			
	(x) economia	() o ônibus não satisfaz		
Por que usa bicicleta?	() conforto	() mora próximo ao trabalho		
	() flexibilidade de horário	() outro motivo		
Qual o maior problema enfrentado no seu trajeto de bicicleta?	Muito semáforo			
O que é necessário para melhorar seu trajeto?	“via exclusiva” (ciclovia)			

Fonte: P.M. de Santo André/SP.

Este breve conjunto de modelos de formulários utilizados em pesquisas recentes para o planejamento cicloviário pode variar na forma e nos questionamentos a serem realizados junto aos ciclistas. O importante é levar em consideração alguns aspectos, tais como:

- nas contagens volumétricas, considerar que as maiores movimentações ocorrem nos primeiros horários do dia, seja para os trabalhadores do setor secundário, ou quando as pesquisas forem feitas em zonas industriais;
- nas contagens volumétricas, separar os caminhões pelo número de eixos (com 2, ou mais de 2). Esta medida permite avaliar, durante a fase de análise dos resultados, se os ciclistas estão trafegando junto a um tráfego de cargas leve ou pesado;
- nas fichas de contagens volumétricas destinar maiores larguras às colunas das bicicletas, dos automóveis de passeio e das motos, pois são estes, em geral, os veículos mais presentes nas vias e rodovias;
- apresentar, em todas as fichas de contagens, o dia, mês e ano, assim como preencher o horário da pesquisa e outros elementos constantes no cabeçalho da ficha de campo. Este procedimento visa a futuras comparações sobre a evolução do tráfego na via que estiver sendo analisada;
- recomenda-se fazer contagens em pelo menos dois períodos do dia, sendo mais recomendável o período matutino, no primeiro horário, em geral aquele com maior movimento de ciclistas trabalhadores;
- as entrevistas com ciclistas, por seu lado, devem ser realizadas no período vespertino, após a saída do trabalho. Este procedimento deve ser adotado para favorecer a abordagem aos ciclistas, na ida para o trabalho, no período da manhã, em função da obrigação de cumprir o horário de entrada no serviço, eles não costumam parar para responder aos questionários. À tarde, em geral, eles quando estão retornando às suas casas, dispõem-se mais a ajudar a pesquisa;
- devem ser evitadas perguntas abertas para pontos específicos do questionário, como: idade, grau de escolaridade, etc. Neste caso, sugere-se que o entrevistador induza o ciclista a conceder uma das respostas, de viva-voz. Para os problemas encontrados no trajeto e perguntas de caráter opinativo, as respostas devem ser deixadas em aberto, sendo agrupadas no escritório. Entretanto, sugere-se que estas questões não excedam número superior a três, para evitar o retardamento na aplicação dos questionários;
- quanto à amostra da entrevista, ela pode ser realizada de duas formas: 1) precedida de pesquisa piloto contendo uma pergunta básica, quando sobre as respostas deverão ser calculados o Desvio Padrão e a Variância Estatística para definir o tamanho da amostra a ser buscada; 2) ou de forma aleatória, entrevistando o maior número de ciclistas em um determinado período;
- obter, na pesquisa junto aos ciclistas, dados quanto às suas preferências, e sobre elementos que possam auxiliar a elaboração de projetos. Por exemplo, se há preferência na circulação por determinado lado da via, ou qual o lado mais adequado à implantação de uma infra-estrutura cicloviária, além das razões dessa escolha.

As pesquisas constituem importante fonte de dados auxiliares à execução do planejamento cicloviário e ao lançamento de projetos. É recomendável realizá-las antes e depois das obras. Também, é conveniente fazer uso delas rotineiramente, como forma de monitoramento do comportamento da demanda. Uma *cidade ciclável* deverá estar sempre fazendo pesquisas junto aos usuários da bicicleta, como forma de aprimorar as ações em favor deste modal, assim como aperfeiçoando o entendimento da satisfação dos usuários das bicicletas.

Foto: Municipality of Randers



FIGURA 5 - Entrevista com Estudante Ciclista na Dinamarca.

Foto: Prefeitura Municipal de Ubatuba



FIGURA 6 - Posto de Contagem na SP - 61, Bertioga-SP.

2.4 – Infra-estrutura Implantada

Em 2001 o documento **Planejamento Cicloviário: Diagnóstico Nacional**, elaborado pelo GEIPOT a partir dos dados de pesquisa realizada em 1999, dizia que a extensão existente das ciclovias, ciclofaixas e vias preferenciais para bicicletas em 60 cidades brasileiras selecionadas era de 350 km. Naquela época acreditava-se que o total dessa infra-estrutura em todos os municípios era de 480 km. Mais tarde, em 2002, mediante contatos com a administração de diversas prefeituras do País pela Internet, foi possível estimar um total de 600 km de infra-estrutura para o tráfego de bicicletas.

2.4.1 – Pesquisa do Ministério das Cidades sobre Infra-estrutura para Bicicletas

No segundo semestre de 2005, o Ministério das Cidades, através da Diretoria de Mobilidade Urbana, coordenou a realização de amplo levantamento sobre as condições do uso da bicicleta

no País. Desta feita, a pesquisa abrangeu mais de 400 municípios, sendo realizada a coleta de dados via correio eletrônico, com complementação por telefone. A realização desta pesquisa deveu-se à necessidade de caracterização dos novos conceitos de mobilidade por bicicleta que surgiram durante o período de 2001 a 2005.

Adicionalmente, o MCidades compilou outros levantamentos disponibilizados pelo GEIPOT, produto do convênio com a ANTP/BNDES, e dos registros dos programas de apoio direto da SeMob, OGU 2005/2006 e Pró-Mob, com a finalidade de cruzar informações e chegar a resultados ainda mais confiáveis.

Os números então obtidos apontaram para uma rede nacional que ultrapassa os 2.505,87 km de infra-estrutura implantada. Isto, sem contar as possíveis vias cicláveis implantadas nos mais de 5.000 municípios não incluídos na pesquisa.

De qualquer sorte, este número já representa um acréscimo substancial ao que se acreditava existir em 1999 (350 km) ou a estimativa (600 km) realizada em 2002.

TABELA 10 - Dados das pesquisas do MCidades.

QUADRO RESUMO DE INFRA-ESTRUTURA NO BRASIL ABR. 2007			
MUNICÍPIOS COM INFRA-ESTRUTURA CICLOVIÁRIA *	QUANT. MUNICÍPIOS	EXTENSÃO (Km)	EXTENSÃO MÉDIA (Km)
2.500 à 60.000	108	464,85	4,304
60.000 à 250.000	106	867,01	8,18
250.000 à 500.000	37	486,11	13,14
500.000 à 100.000.000	16	204,5	12,78
≥ 1.000.000	12	483,4	40,28
TOTAL	279	2.505,87	8,98

* Classificação com base em dados do IBGE em 2006.

Fonte: Departamento de Mobilidade Urbana, 2007.

2.4.2 – Considerações sobre a Infra-estrutura Pró-Bicicleta no Brasil

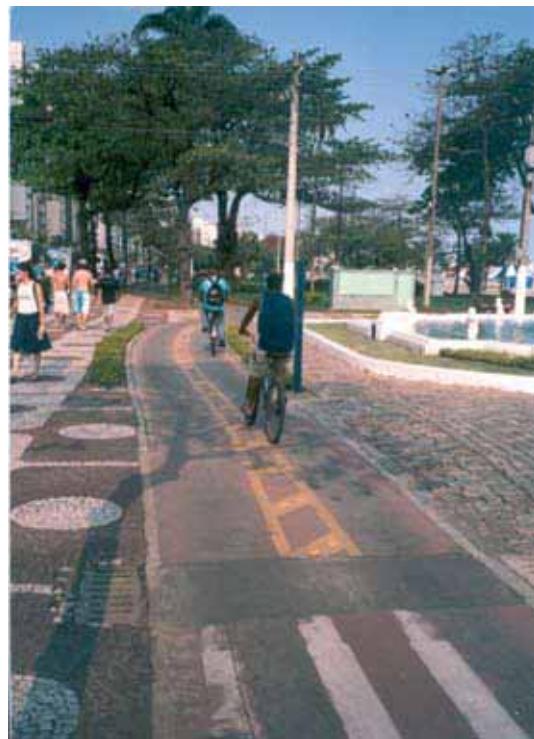
Historicamente tem-se investido poucos recursos em infra-estrutura para a bicicleta nas cidades brasileiras, resultado da pouca importância dada a ela como alternativa de transporte. Na Europa, por exemplo, onde a bicicleta é encarada como um modo importante na matriz de transporte, encontramos exemplos de ampla rede de infra-estrutura. A Holanda tem mais de 16 mil quilômetros de infra-estrutura cicloviária, somente em estradas, e mais de 18 mil quilômetros em suas cidades. Isto representa que um país com um quinto do território do Estado de Santa Catarina, consegue ter quatorze vezes mais infra-estrutura neste campo do que o Brasil, com 8,5 milhões de km². Este é um exemplo de um país rico (16^a economia do mundo, com um PIB de US\$ 622 bilhões) que, culturalmente, incorpora a bicicleta na matriz de transporte.

Foto: José Maurício



Recife/PE

Foto: Beatriz Valeri



Santos/SP

FIGURA 7 - Brasil – Infra-estrutura cicloviária, 2006.

De acordo com dados da Prefeitura de Munique (Alemanha), a cidade tem hoje 1.400 km, e está preparando ainda facilidades para 24 mil bicicletas, incluindo estacionamentos e serviços de atendimento especial para socorros urgentes.

Foto: I-ce



Foto: I-ce



FIGURA 8 - Munique (Alemanha) – Infra-estrutura cicloviária, 2005.

Por sua vez, a cidade de Hamburgo, também na Alemanha, possuía, em 2003, 1.280 km de ciclovias, 30 km de ciclofaixas e 530 km de vias em uso compartilhado, em calçadas ou ruas na área central, segundo informações constantes na Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

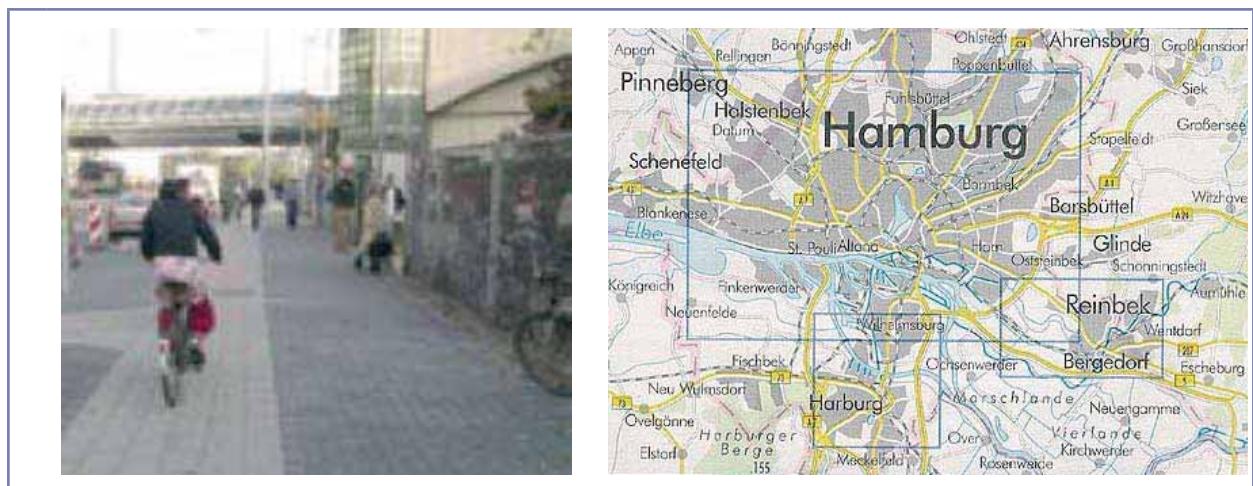


FIGURA 9 - Ciclofaixa no Passeio e Rede Cicloviária, Hamburgo, 2003.

Fonte: Holanda, I-ce.

Os dados revelam que até então muito pouco foi realizado em favor da mobilidade da bicicleta. O fato de o Governo Federal ter encontrado dados mais expressivos para a rede implantada, ou seja, 2.505 km constitui fator estimulante. No entanto, muito ainda há por fazer, sendo importante no momento incluir os investimentos com infra-estrutura para bicicleta na agenda dos governos.

BRASIL



2.5 – Conceitos

“A preocupação com as questões ambientais é um aspecto central hoje de todas as atividades humanas, refletindo uma preocupação crescente com o que se denominou como desenvolvimento sustentável, isto é, um modelo de desenvolvimento que permite às gerações presentes satisfazer as suas necessidades sem que com isso ponham em risco a possibilidade das gerações futuras virem a satisfazer as suas próprias necessidades.”⁸

Não obstante tais observações, é preciso acrescentar que hoje não se trata mais de preservar o meio ambiente apenas para gerações futuras, mas para a própria geração atual. Isto porque a população mundial está ampliando sua expectativa de vida ao se tornar mais longeva, por força de três fatores:

- 1) o aumento do controle e o combate às endemias;
 - 2) a melhora da Ciência da Saúde em todas as partes do mundo;
 - 3) melhoria da qualidade de vida em geral e maiores cuidados com os hábitos alimentares.
- Neste sentido, preservar o meio ambiente traduz-se em qualidade de vida da própria atual geração e não apenas para os seus filhos e netos.

“As atividades de transporte e mobilidade, em todas as suas dimensões, constituem um setor que produz fortes impactos no meio ambiente, tanto diretamente, pela emissão de poluentes ou pelo efeito dos congestionamentos, quanto indiretamente, ao servir como fundamental elemento indutor do desenvolvimento econômico e urbano⁹.”

Foto: Vinicius Viana



FIGURA 10 - Congestionamento e uso do automóvel em grandes cidades mundiais.

“As questões relativas aos transportes vêm sendo tratadas com destaque dentro das preocupações ambientais. A Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), realizada no Rio de Janeiro e, posteriormente, a Agenda 21, denunciaram a necessidade de alteração dos padrões de comportamento do setor, cobrando investimentos em tecnologias menos poluentes e sistemas de circulação que reduzam impactos ambientais associados aos transportes⁹.”

“Especificamente dentro da Agenda 21, foram definidos objetivos fundamentais para o setor de transportes para a promoção do desenvolvimento urbano sustentável através de: utilização de energias alternativas e renováveis, redução dos níveis de emissão de poluição atmosférica e sonora⁹.”

“O conceito de transporte ambientalmente sustentável foi então definido como – os transportes que não colocam em perigo a saúde pública ou os ecossistemas e têm necessidades consistentes com uma taxa de utilização de recursos não renováveis inferior à sua (dos recursos) taxa de regeneração e com um ritmo de utilização dos recursos não renováveis inferior ao ritmo de desenvolvimento de substitutos renováveis.” (CESUR, 1999)¹⁰

A Organização das Nações Unidas (ONU) elegeu a bicicleta como o transporte ecologicamente mais sustentável do planeta. Embora tenha recebido esta honraria, muitos países não concedem atenção às necessidades dos seus usuários.

No entanto, o Governo Brasileiro começa a mudar este panorama ao implantar uma política para os modos não motorizados e aportar recursos crescentes, ano após ano, ao provimento de melhoria da infra-estrutura e aumento da rede ciclovária instalada. Mais do que isto, provê através deste caderno e de outras atitudes como a edição do PlanMob, a re-inclusão da bicicleta como modal de transporte na matriz de deslocamentos urbanos do País.

Esse caderno de referência tem a função de sensibilizar e apontar caminhos para orientar o processo de planejamento para a mobilidade por bicicleta. Ainda que mostre algumas referências técnicas sobre elementos construtivos, exemplos nacionais e estrangeiros o caderno e o processo de planejamento necessitam de bibliografia complementar e, principalmente, por interpretações das realidades locais.

No entanto, os principais pontos do planejamento e técnicas de projeto estão nele representados. Algumas referências constituem apenas esboços do que poderia ser ainda apresentado, este fato serve como estímulo à apresentação de novos documentos no futuro. Caberá, então, às universidades, aos centros de pesquisas e aos autores independentes, a tarefa da ampliação dos relatos e a apresentação de novos elementos que orientem as administrações municipais à construção desta nova ordem para a mobilidade urbana. Também será deles a tarefa para re-inclusão da bicicleta de maneira definitiva no cenário urbano brasileiro, em várias cidades de pequeno, médio e grande porte.

2.6 – Procedimentos e Instrumentos

“O Brasil é o terceiro produtor mundial de bicicletas, com 4,2% da produção mundial, atrás apenas da China, líder absoluta – 66,7% e da Índia – 8,3%. A Associação Brasileira de Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares (Abraciclo) calcula que haja no País uma frota de 60 milhões de bicicletas, em um mercado em expansão¹¹.”

Para fazer frente a este mercado e a esta fabulosa frota, tida como a quinta do planeta, alguns passos organizativos se fazem necessários, entre eles a definição de alguns procedimentos e a definição de instrumentos para ação.

Alguns procedimentos para os municípios desenvolverem a política de mobilidade urbana para construção da cidade sustentável definida pelo PlanMob¹²:

- 1) desenvolver os meios não motorizados de transporte, passando a valorizar a bicicleta como um meio de transporte importante, integrando-a com os modos de transporte coletivo;
- 2) reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres, valorizando o caminhar como um modo de transporte e incorporando definitivamente a calçada como parte da via pública, dando a ela tratamento específico;
- 3) propiciar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade, permitindo o acesso à cidade e aos serviços urbanos;
- 4) priorizar o transporte coletivo, racionalizando os sistemas públicos e desestimulando o uso do transporte individual¹³;
- 5) estudar a possibilidade da criação de unidade administrativa específica, no organograma funcional da administração local para, de forma exclusiva, se ocupar do planejamento e do desenvolvimento de projetos voltado ao aumento e à qualificação da mobilidade dos meios não motorizados;
- 6) incluir no orçamento plurianual da administração local recursos para investimentos em infra-estrutura de vias cicláveis, assim como para a melhoria dos meios não motorizados, em especial para o favorecimento da mobilidade das pessoas com deficiência;
- 7) preparar e encaminhar ao legislativo leis e normas favoráveis aos meios não motorizados, definindo não somente os procedimentos a adotar no nível local, mas também quais os procedimentos para viabilizá-las no tempo;
- 8) elaborar Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade com a inclusão das ações e normas destinadas aos meios não motorizados;
- 9) adotar a prática da pesquisa como instrumento permanente da ação municipal, exigindo que elas precedam o desenvolvimento dos projetos de mobilidade;
- 10) 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.

Alguns instrumentos para ação:

- 1) elaboração de Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade, incluindo os meios não motorizados;
- 2) realização de pesquisas de Origem/ Destino para conhecer as características gerais da mobilidade no meio urbano, incluindo os meios não motorizados;
- 3) realização de entrevistas com ciclistas e pedestres na via pública;
- 4) inclusão de orçamento próprio para os meios não motorizados;
- 5) criação de conselho local para tratar de questões atinentes aos transportes não motorizados, devendo dele participarem associações de ciclistas, de pedestres, de pessoas com deficiência, assim como representante das empresas do transporte coletivo e do comércio locais, representantes da Polícia Militar, das associações de professores locais e estadual, entre outras;
- 6) criação de cartilhas para ciclistas e para motoristas, alertando quanto aos procedimentos a serem adotados no tráfego compartilhado;
- 7) promoção de ações voltadas a ampliação do uso da bicicleta, em especial junto às escolas da rede pública;
- 8) criação de parcerias público-privadas para dotar as cidades de estacionamentos para as bicicletas, principalmente nas escolas e nas áreas centrais.

2.6.1 – Plano Diretor

A melhoria das condições para a circulação de bicicletas não pode ser dissociada do planejamento urbano e de transportes. Nesse sentido, as diretrizes dessa política devem ser compatíveis ou estarem inseridas nos Planos Diretores Municipais e Planos Diretores de Transporte e da Mobilidade (PlanMob), que devem ser complementados por quadro normativo (leis e decretos) regulando a circulação cicloviária. Além disso, temos que considerar, em instância máxima, as diretrizes e instrumentos do Estatuto da Cidade – Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – que determina o cumprimento da função social da propriedade em busca de cidades sustentáveis e para todos, inclusive no que diz respeito à Mobilidade Urbana.

O Plano Diretor Municipal constitui o principal instrumento do planejamento de uma cidade. Na sua elaboração deverão constar tanto as diretrizes gerais dos itens referentes à mobilidade, como suas conectividades com outros subsistemas, em especial aqueles relacionados a uso do solo, transporte e trânsito.

O PlanMob é um instrumento de orientação da política urbana, integrado ao Plano Diretor Municipal, da região metropolitana ou da região integrada de desenvolvimento, contendo diretrizes, instrumentos e projetos voltados à organização dos espaços de circulação e dos serviços de trânsito e transportes públicos com o objetivo de propiciar condições adequadas de mobilidade, facilitando a acessibilidade da população e a logística de distribuição de mercadorias. Portanto, o plano cicloviário deverá estar inserido na rede de mobilidade estruturada conforme o PlanMob.

Além de recorrer a fontes de financiamento específicas, em agências de crédito e no Governo Federal, os Municípios e Estados devem garantir a inclusão de rubricas orçamentárias, direcionadas à mobilidade por bicicleta, em seus instrumentos de planejamento.

2.6.2 – Ações Específicas

Uma importante ação a empreender é a formação de funcionários em técnicas de planejamento cicloviário. Neste sentido, os municípios deverão buscar a capacitação de seus técnicos junto ao próprio Ministério das Cidades, que tem programa para prestar este auxílio às cidades.

A distribuição do presente documento entre as secretarias envolvidas com a mobilidade e o meio ambiente é tarefa a ser cumprida pelas administrações municipais. É importante que os órgãos de trânsito, a administração escolar municipal, os órgãos de transporte e as secretarias vinculadas, além de órgãos incumbidos do planejamento urbano e do meio ambiente, tenham acesso a este documento e a outros que incluem a mobilidade por bicicleta.

Há que trabalhar as cidades para a moderação do tráfego (*traffic calming*), para a diminuição de conflitos e para a redução das velocidades dos deslocamentos. Isto, para que todos os atores dos espaços de circulação pública possam ter aproximadas as oportunidades de consumo do espaço urbano, sejam eles motoristas, ciclistas, pedestres, pessoas com deficiência, idosos e crianças.

Embora desejável em inúmeras situações, a ciclovia não deve se constituir no objetivo central dos técnicos e planejadores. É preciso fazer uso de todos os potenciais de projeto e arranjos possíveis. Espaços compartilhados, passeios compartilhados, ciclofaixas e rotas privilegiadas podem ser excelentes modelos operacionais para a geração de facilidades para ciclistas. Alguns dos conceitos apresentados neste documento, como rota cicloviária, ciclorrotas e outros podem ser fortes aliados à mobilidade por bicicleta e por outros modos não motorizados de deslocamento.

2.7 – Considerações Preliminares

Tendo como matriz o planejamento urbano no sentido mais amplo, o planejamento cicloviário, enquanto estudo de transporte, pode ser parte de uma variada gama de estudos, que vai desde o âmbito mais geral de estudos multimodais (PlanMob) até o caso particular de Plano de Mobilidade por Bicicleta, contemplando suas interfaces com outros modos.

Uma tendência natural da prática das formas convencionais de planejamento é a coleção de uma ênfase maior nos aspectos estruturais de engenharia construtiva (ciclovias, passarelas, biciletários, etc.), mas há evidências de que a melhoria qualitativa do ciclismo não depende apenas desses tipos de intervenções. Daí porque serão abordadas as medidas operacionais, institucionais e educacionais em favor da bicicleta.

Neste capítulo são apresentados além das bases para a elaboração de um plano cicloviário básico, os principais elementos a serem considerados nele e em projetos de infra-estruturas para as bicicletas.

Ainda que um município não pretenda implantar uma rede cicloviária ou realizar um plano cicloviário básico para a bicicleta terá, nos itens a seguir descritos, um conjunto de ferramentas capazes de orientá-lo na elaboração de projetos simples.

2.8 – Cinco exigências para o planejamento cicloviário

Segurança viária

O planejamento e projeto de infra-estrutura cicloviária é a mais complexa das cinco exigências e deve atender a quatro níveis:

- redes;
- seções;
- cruzamentos;
- piso.

A implantação de infra-estrutura cicloviária deve garantir não só a segurança de ciclistas mas também de todos outros usuários das vias, promovendo visibilidade e previsibilidade, sendo pensada sempre como uma função do volume de tráfego e velocidade.

Projetos geométricos, medidas de moderação de tráfego, proteção física para pedestres e ciclistas, sinalização, fiscalização, etc. são medidas que contribuem, quando bem planejadas, para a segurança no sistema viário e para a redução de acidentes.

Rotas diretas / rapidez

Uma boa infra-estrutura cicloviária é aquela que oferece ao ciclista rotas diretas e claras, sem desvios e com o mínimo de interferências. Assim, elas contribuem para redução do tempo de viagens e do esforço despendido nos deslocamentos.

Coerência

A infra-estrutura deve apresentar uma unidade coerente através de desenho facilmente reconhecível, constância nas larguras de ciclovias e ciclofaixas e sistema de informação e sinalização que possibilite ao ciclista fazer uso não somente da infra-estrutura cicloviária propriamente dita como também informá-lo a respeito de rotas alternativas, trânsito, topografia, etc.

Conforto

Com a finalidade de proporcionar suavidade ao pedalar, a escolha do piso das ciclovias e ciclofaixas deve propiciar superfície regular, impermeável, antideslizante e, se possível, de aspecto agradável. Além disso, é importante que as larguras sejam adequadas e que as rotas sejam protegidas do vento, sol e chuva.

Atratividade

A atratividade ocorre quando a infra-estrutura é desenhada de forma integrada ao meio ambiente circundante, de maneira que o caminhar e o pedalar sejam prazerosos.

Como conseguir?

- Passando por ambientes atrativos e variados;
- Coincidindo o mínimo possível com artérias de trânsito.

2.9 – Plano de Mobilidade por Bicicleta

2.9.1 – Metodologia de processos

Em princípios gerais, a elaboração dos planos de mobilidade por bicicleta deve partir da premissa que há duas abordagens que devem coexistir e se combinar ao longo da produção do Plano: uma técnica e outra da discussão social.

A abordagem técnica utiliza as metodologias clássicas de planejamento de transporte, fundamentadas no levantamento de dados quantitativos, no emprego de meios de representação dos atributos e relações espaciais (mapas, desenhos, esquemas ilustrativos), no uso de métodos de previsão de demanda (modelos de transporte) e no uso de instrumentos de simulação do desempenho de redes de transporte com base em indicadores de desempenho econômico e social.

Na abordagem social cabe a utilização de métodos que permitam, a partir da discussão com a sociedade, uma compreensão do que as pessoas, entidades e setores econômicos pensam das condições de mobilidade no município e da receptividade e aprovação das medidas que venham a ser definidas; esta abordagem também pode produzir indicadores qualitativos e quantitativos que expressem algumas variáveis importantes à análise.

É importante que as reuniões, audiências e outros eventos de discussão pública ocorram com base em informações sistematizadas sobre a infra-estrutura, demanda e oferta de serviços, obtidas pela aplicação das metodologias técnicas, permitindo a ampliação da capacidade de interlocução e de moderação das discussões.

2.9.2 – Delimitação da Área de Estudo e Análise Prévia

O primeiro passo à elaboração de um plano cicloviário básico é a delimitação da área a ser estudada. Ou seja, a administração municipal deve definir se pretende fazer o plano para todo o município, ou apenas para uma determinada porção do seu território. A partir daí, a tarefa consiste na consulta aos planos e à legislação existente sobre o uso do solo e transportes, incluindo programa de obras em andamento, para assegurar a coerência das propostas cicloviárias com aqueles aspectos.

Esta colocação é aqui realizada porque um determinado município pode ter uma porção de terras rurais e outra eminentemente urbana e ter a pretensão de atender apenas a segunda delas. Outra administração municipal pode estar interessada apenas em atender a sua zona industrial. Ou, ainda, o caso de se pretender desenvolver um plano apenas para uma parcela do território por razões diversas.

Paralelamente, é fundamental que aqueles que irão realizar o estudo façam uma análise prévia sobre a área sugerida para estudo, avaliando-a sob a ótica dos objetivos traçados pela administração municipal. Neste ponto, a obtenção de mapas e fotografias aéreas, assim como as visitas a campo são importantes instrumentos de apoio à definição da área a ser estudada.

2.9.3 – Conhecimento das Proposições e/ou dos Projetos Cicloviários

Outro passo a realizar é o conhecimento das proposições ou dos projetos cicloviários já implementados ou projetados. Esta tarefa é muito importante no caso da formação de uma rede cicloviária. Tal afirmação considera que a rede pré-existente ou tramos cicloviários isolados devem ser incorporados à rede em formação, sendo analisados os procedimentos para essa incorporação. Mesmo que alguns tramos apresentem deficiências na qualidade dos projetos, seja por apresentarem larguras incompatíveis com as normas ou com as demandas efetivas, ou ainda que apresentem baixa qualidade de execução da infra-estrutura, normalmente eles estão assentados em eixos ou diretrizes que já apresentam demandas efetivas quanto à mobilidade de ciclistas.

Assim, a tarefa dos planejadores e projetistas será, após conhecer alguns detalhes dos projetos existentes (*seja através de leitura de plantas ou de visitas a campo*), a preparação de pesquisas. Neste sentido, destaque especial deverá ser concedido às contagens volumétricas classificadas nas quais os dados da bicicleta estejam desagregados dos outros veículos. Também será fundamental a realização de entrevistas diretas com ciclistas e com moradores ou comerciantes lindeiros às infra-estruturas implantadas.

Pesquisa interessante foi realizada em 2003 pela administração municipal de Blumenau – SC, junto a comerciantes da Rua Francisco Vahldieck, para saber do seu posicionamento quanto à criação de ciclovia à frente dos seus estabelecimentos comerciais.

TABELA 11 – Quantidade de respostas dadas à pesquisa de opinião junto a comerciantes de Blumenau - 1, 2003.

Opinião antes da ciclovia	
Favorável	56
Contrário	8
Imparcial	18
Total	82

Fonte: Ippub (SPI)

Opinião antes da ciclovia

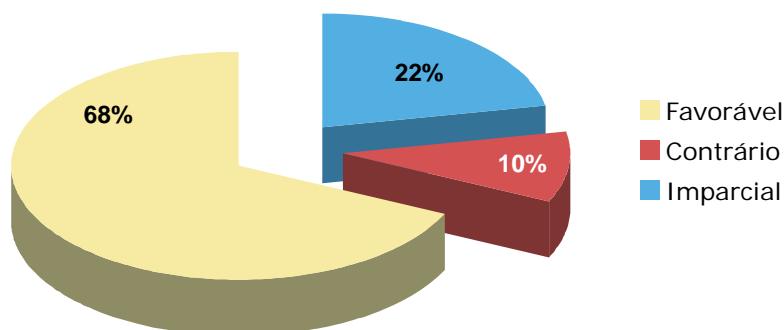
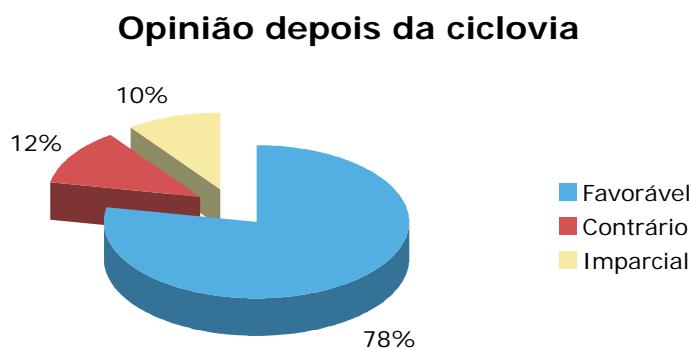


GRÁFICO 7 – Resultado percentual da pesquisa de opinião junto aos comerciantes de Blumenau - 1, 2003.

TABELA 12 – Quantidade de respostas dadas à pesquisa de opinião junto a comerciantes de Blumenau - 2, 2003.

Opinião depois da ciclovia	
Favorável	64
Contrário	10
Imparcial	8
Total	82

Fonte: Ippub (SPI)

**GRÁFICO 8 – Resultado percentual da pesquisa de opinião junto aos comerciantes de Blumenau - 2. 2003.**

Os dados revelam uma mudança acentuada da opinião dos comerciantes antes e depois da implantação de uma ciclovia. Independente do resultado obtido pelo Instituto de Pesquisas e Planejamento Urbano de Blumenau – IPPUB, este é um procedimento fundamental a ser adotado pelos órgãos municipais quando da realização de estudos e projetos no meio urbano¹⁴.

2.9.4 – Avaliação das Oportunidades de Intervenção

Devem ser realizadas sondagens junto a órgãos para-estatais e a empresas privadas, para conhecer a oportunidade de parcerias na montagem e materialização de projetos de interesse comuns.

Um outro bom exemplo vem da cidade do Rio de Janeiro, cuja administração municipal firmou convênio com um shopping, onde este se incumbiu, desde 1998, de realizar a manutenção da ciclovia e dos canteiros (jardins no terrapleno) numa extensão de mais ou menos 250 metros, para os dois lados do shopping. Ou seja, em direção a Copacabana e ao Bairro de Botafogo. No mesmo convênio, a administração do shopping firmou o compromisso de custear a impressão de mapa de bolso das ciclovias da Zona Sul do Rio.

Uma empresa de peças e acessórios cesteou, junto com a Prefeitura de Pomerode, a elaboração do projeto executivo de 5,1 km de uma ciclovia desde a entrada sul da sede do município até pouco mais de 1,5 km da área central da cidade. Interessante registrar que o Ministério das Cidades, através da SeMob, após análise do projeto, concedeu recursos para sua implantação, menos de um ano após sua conclusão¹⁵. Este mesmo projeto recebeu o Prêmio ABRADIBI – 2005, como melhor projeto nacional de infra-estrutura cicloviária.

Os exemplos apresentados demonstram que existem muitas possibilidades de ações e de que parceiros e oportunidades podem ser encontradas na iniciativa privada. O importante é ter sempre como foco na elaboração de planos e projetos a importância da pesquisa. Mesmo o projeto de uma única ciclovia, como a do Município de Pomerode, teve por base dados de sondagens realizadas junto aos ciclistas, e após algumas contagens de tráfego.

2.10 – Elaboração do Plano Cicloviário

Amontagem de um plano cicloviário básico requer muitas ações prévias. A seguir são apresentados, na forma de itens, alguns passos preliminares à sua montagem:

- 1) obtenção de plantas e mapas nas escalas 1: 20.000 ou 1:25.000. Caso existam documentos contendo dados previamente preparados (*mapas do uso do solo, plantas topográficas ou com lançamento dos locais com maiores incidências de acidente de trânsito, incluindo os ciclistas vitimados*), um bom passo terá sido dado;
- 2) contagens de tráfego prévias reportadas em mapas também são bem-vindas. Melhor então se houver dados sobre a movimentação de ciclistas no território do município ou da cidade em análise;
- 3) “contatos prévios com ativistas da bicicleta, clubes de ciclismo ou associações de ciclistas, para conhecer quais são as principais características dos usuários da bicicleta, os problemas enfrentados por eles ao longo dos trajetos, e outros dados de interesse à realização do plano¹⁶”;
- 4) mapeamento de informações capazes de gerar interface com os projetos;
- 5) lançamento preliminar de rede imaginária, onde estejam contempladas as possibilidades de vias com potencial ao recebimento de vias cicláveis ou que possam compor rotas para ciclistas;
- 6) definição de áreas com demanda potencial à instalação de paraciclos e bicicletários;
- 7) plotagem de áreas (terminais, paradas de ônibus de grande capacidade ou praças) com potencial para a integração entre bicicletas e modos coletivos de transporte urbano e interurbano;
- 8) divisão do território em áreas mais ou menos homogêneas quanto a demanda por serviços e possibilidade de atendimento às necessidades básicas de viagens de grupos de ciclistas. Por exemplo, bairros operários próximos de zona industrial, ou ainda a área central e o seu entorno imediato.

De posse dessas informações ou de parte delas, será possível fazer alguns lançamentos exploratórios quanto à montagem de uma rede cicloviária preliminar.

A seguir são mostrados exemplos de mapas de redes cicloviárias, planos para a mobilidade por bicicleta no Brasil e em outros países e dados de levantamentos de informações para projeto.

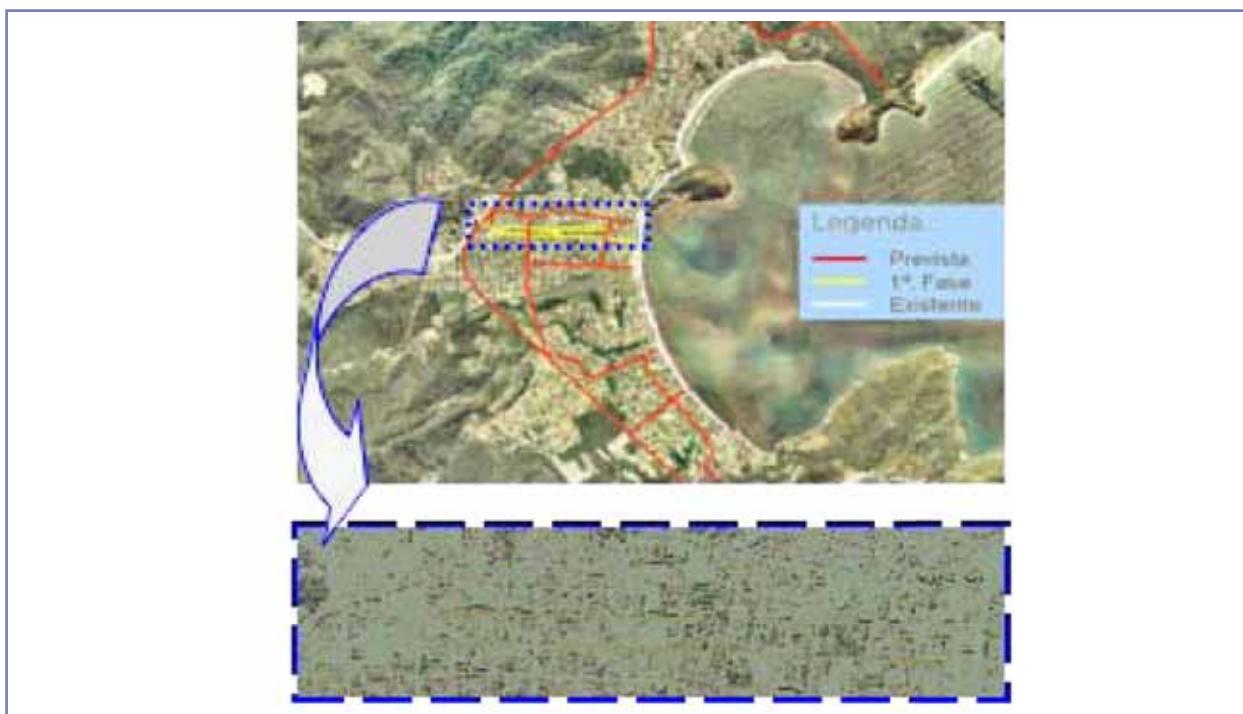


FIGURA 11 – Mapa de rede cicloviária de Ubatuba-SP / Brasil, Agosto, 2006.

Fonte: LOPES, Ronaldo. Prefeitura de Ubatuba - Programa Cicloviário de Ubatuba.

Palestra no Workshop Internacional sobre Planejamento e Implementação de Sistemas Cicloviários. Guarulhos-SP, Brasil. Agosto, 2006.

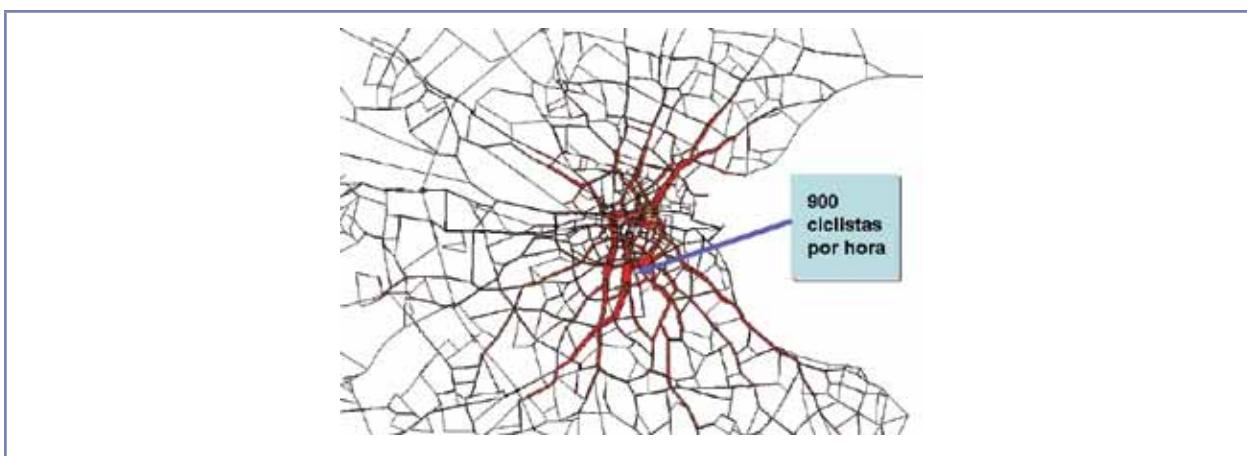


FIGURA 12 – Carregamento de viagens por bicicletas em Amsterdam - Holanda, 2005.

Fonte: BUIS, Jeroen. Interface for Cycling Expertise – I-Ce. Palestra no Workshop Internacional sobre Planejamento e Implementação de Sistemas Cicloviários.
Planejamento de Sistemas Cicloviários. Guarulhos-SP, Brasil. Agosto, 2006.

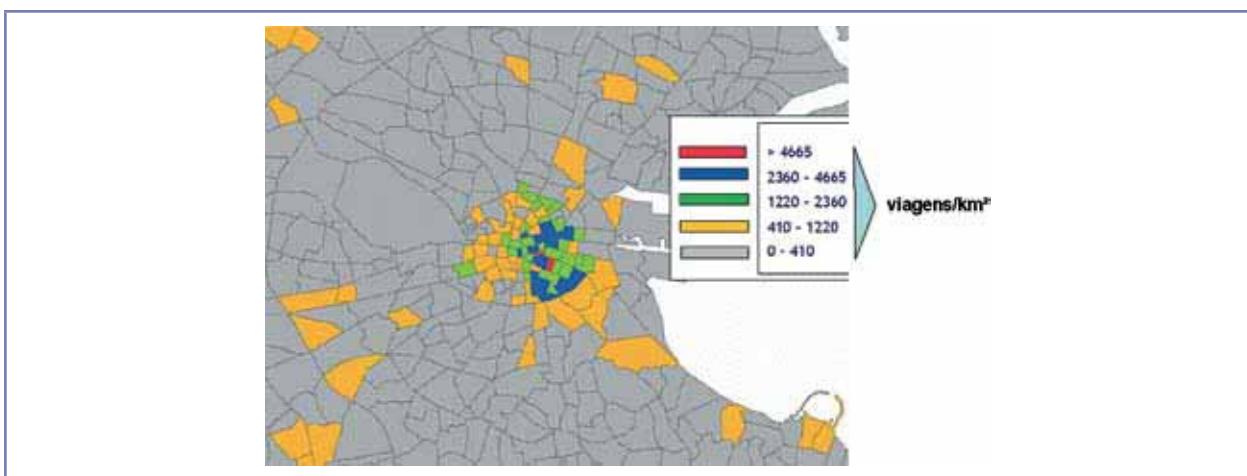


FIGURA 13 – Geração de Viagens por Bicicleta em zonas de tráfego próximas do centro de Amsterdam – Holanda, 2005.

Fonte: BUIS, Jeroen. Interface for Cycling Expertise – I-Ce. Palestra no Workshop Internacional sobre Planejamento e Implementação de Sistemas Cicloviários.
Planejamento de Sistemas Cicloviários. Guarulhos-SP, Brasil. Agosto, 2006.

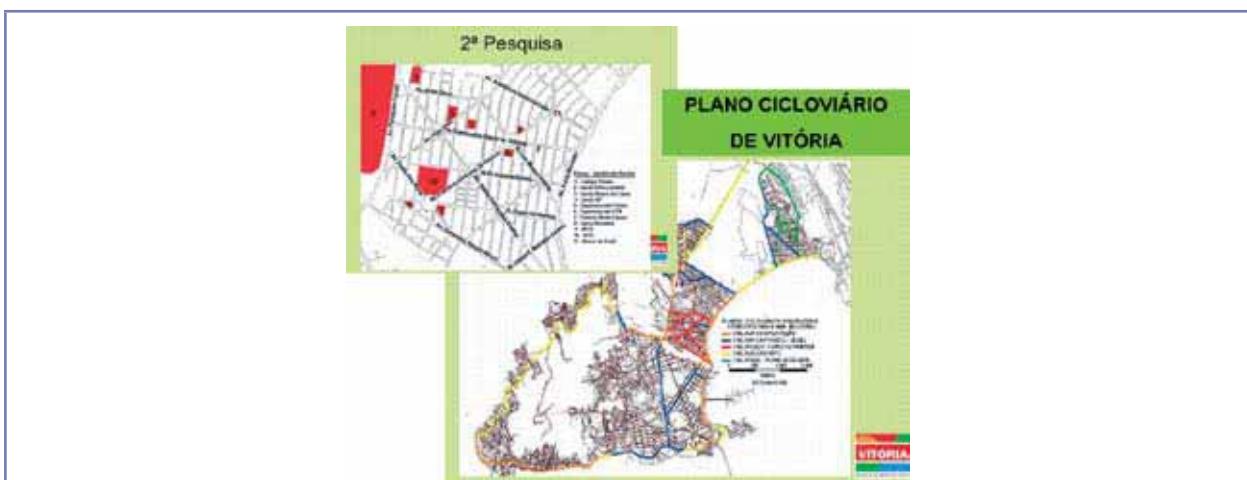


FIGURA 14 – Projeto Cicloredes nos Bairros – mapa geral e detalhe de área de pesquisa. Vitória-ES, Brasil, 2006.

Fonte: SHULTE, Leonardo. Prefeitura de Vitória. Palestra no Workshop Internacional sobre Planejamento e Implementação de Sistemas Cicloviários. Cicloredes nos Bairros de Vitória. Guarulhos - SP, Brasil. Agosto, 2006.

CAPÍTULO 2 - Plano Geral de Mobilidade por Bicicleta

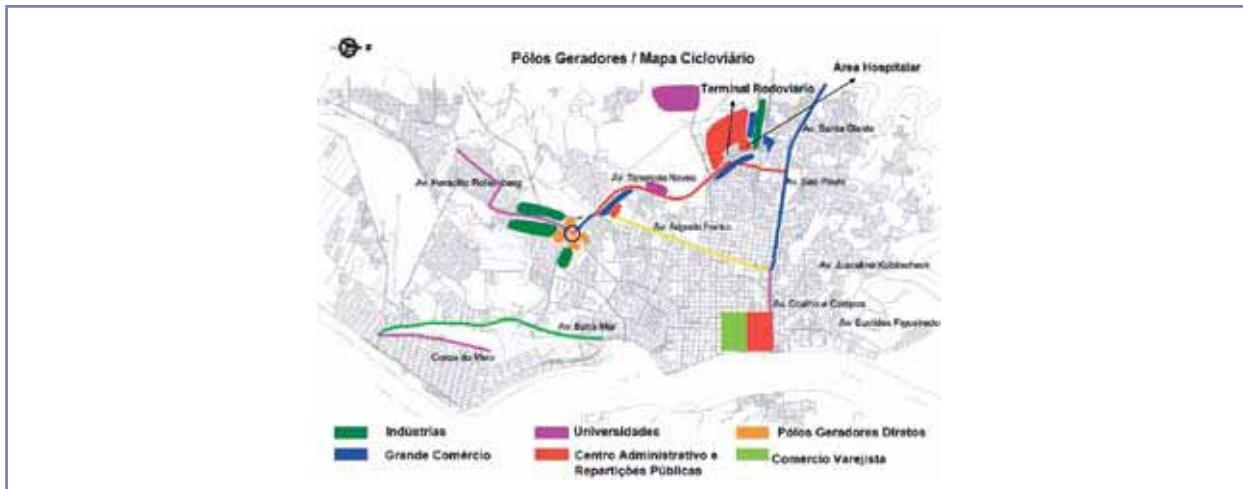


FIGURA 15 – Pólos Geradores, Aracaju/SE – Brasil, 2006.

Fonte: REZENDE, João. Prefeitura de Aracaju. Palestra no Workshop Internacional sobre Planejamento e Implementação de Sistemas Cicloviários. Rede Cicloviária de Aracaju. Guarulhos-SP – Brasil. Agosto, 2006.

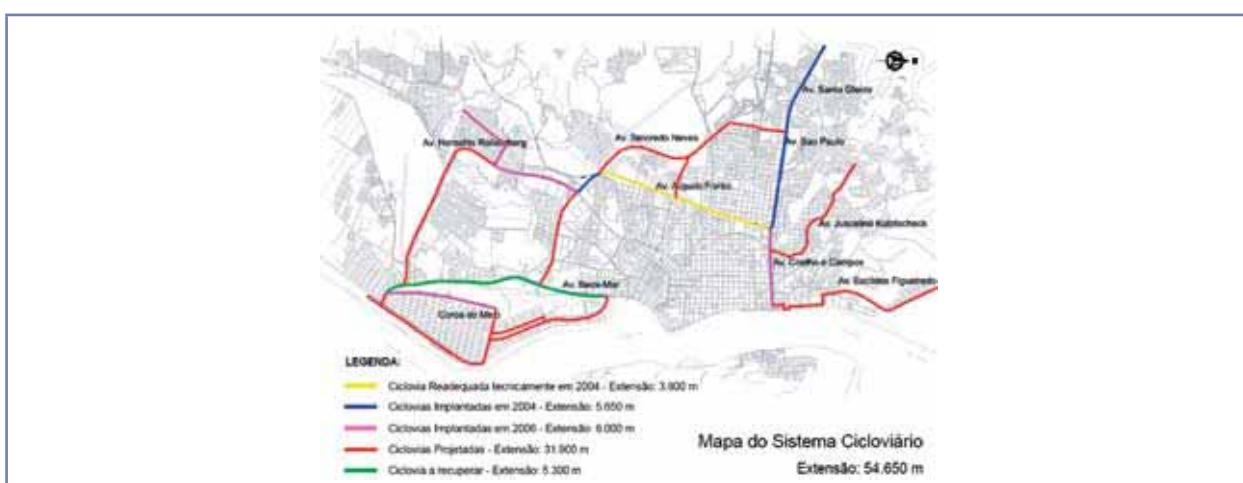


FIGURA 16 – Rede Cicloviária atual e proposta, Aracaju/SE – Brasil, 2006.

Fonte: REZENDE, João. Prefeitura de Aracaju. Palestra no Workshop Internacional sobre Planejamento e Implementação de Sistemas Cicloviários. Rede Cicloviária de Aracaju. Guarulhos-SP – Brasil. Agosto, 2006.



FIGURA 17 – Rede cicloviária do centro de Munique – Alemanha, 2006.

Fonte: www.mikesbiketours.com/munich_map.html.



FIGURA 18 – Rede cicloviária de parte da Zona Sul do Rio de Janeiro/RJ, Brasil, 2006.

Fonte: Instituto Pereira Passos – PMRJ.

2.10.1 – O Processo de Planejamento e Elaboração de Projetos Cicloviários

Bons projetos cicloviários requerem razoáveis níveis de detalhamentos. Mais do que plantas informando as diretrizes dos seus diversos tramos, 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.

A título de exemplificação são listados nesse item uma série de procedimentos a serem adotados na elaboração de projetos cicloviários.¹⁷

Levantamentos Preliminares

- a) definir a abrangência do projeto, ou seja, a área de atuação, o bairro, a via urbana ou rodovia específica, etc.
- b) obter mapas na escala 1: 20.000 ou plantas identificadoras da área de estudo. No caso do lançamento de diretriz de ciclovia, obter preferencialmente plantas na escala 1:5.000. Em situações voltadas à organização do planejamento ou à construção de plano diretor cicloviário, a escala poderá ser maior, chegando a ser admitido, de forma preliminar, escalas superiores a 1: 20.000.
- c) lançar, em forma preliminar, hipóteses de diretrizes para o (s) projeto (s).
- d) buscar informações prévias sobre a existência de projetos e estudos que possam de alguma forma gerar conflitos com as diretrizes cicloviárias previamente lançadas.
- e) realizar caminhada ao longo de toda a *diretriz pré-selecionada* do projeto, com anotação de detalhes específicos a serem considerados no desenvolvimento do projeto, assim como registros fotográficos para análise.
- f) planejar pesquisas básicas: *contagens volumétricas em pontos especiais de trechos lineares; contagens volumétricas classificadas em interseções; contagens volumétricas de ciclistas por gênero; entrevistas com lojistas; entrevistas com usuários da bicicleta.*
- g) realizar nova caminhada ao longo da diretriz pré-selecionada do projeto, anotando os postos definitivos para a realização de contagens (interseções e pontos de travessia de bicicletas e pedestres), além da definição da área de abrangência do projeto a ser incluída no levantamento cadastral.
- h) plotar na escala 1: 2.000 ou na escala 1: 1.000, a diretriz definitiva do projeto a ser implantado no campo.
- i) dividir a diretriz do projeto em plantas menores, na escala 1: 250, visando a auxiliar o processo de cadastramento de campo. Tal procedimento deverá ser realizado através do uso do programa AutoCad ou similar. Em situações de anteprojeto, é possível adotar 1: 500 como escala básica tanto para cadastro como para projeto.

- j) realizar contagens volumétricas classificadas.
- k) realizar contagens volumétricas de ciclistas em trechos lineares.
- l) realizar entrevistas com ciclistas.

Cadastramento Essenciais

- a) elaborar cadastro fotográfico da diretriz definida para projeto.
- b) realizar cadastramento planimétrico e plani-altimétrico.
- c) realizar cadastro de placas de sinalização.

Lançamentos Cadastrais

- a) plotar em planta, na escala 1: 250, os dados obtidos no campo, através do emprego do Programa AutoCad. Também, é possível fazer este procedimento através do uso do Programa MicroStation.
- b) elucidar eventuais dúvidas no momento do lançamento dos dados mediante consulta ao acervo fotográfico obtido no campo.
- c) inserir nas plantas cadastrais outros dados de interesse obtidos de plantas e de outros arquivos, mormente aqueles que se referem aos projetos e às ampliações de redes de infra-estrutura para serviços básicos.

Estudos e Projetos Especiais

- a) desenvolver projetos para elementos acessórios, tais como paraciclos; defensas e proteções ao acesso indiscriminado à ciclovia, identificados como ciclolitos; pontos de apoio aos ciclistas; marcos quilométricos; portais; pontos de descanso especiais criados em remansos no trajeto, etc.
- b) desenvolver projetos especiais, tais como: obras de arte, para travessia de cursos d'água e elevações acentuadas; ou trechos suspensos em área de trincheiras e túneis, etc.

Elaboração dos Projetos

- a) elaborar o Projeto Geométrico – com o uso de normas técnicas constantes de manuais ciclovários, em especial deste manual, uso de normas presentes em documentos que mencionam as boas técnicas presentes na Engenharia de Tráfego, assim como o uso de recomendações constantes neste documento; lançar sobre a planta cadastral o projeto geométrico da infra-estrutura ciclovária a ser construída.
- b) elaborar o Projeto de Sinalização – este projeto deverá ser produzido sobre o projeto geométrico previamente lançado. Devem ser utilizadas as normas técnicas constantes no Código de Trânsito Brasileiro – revisões e inclusões de Sinalização Ciclovária apresentadas e aprovadas pelo CONTRAN.
- c) elaborar Planilhas de Custos – devem ser organizadas planilhas dos custos de todos os itens constantes do estudo/trabalho, separando-os por tipo: *projeto geométrico*; *projeto de sinalização*; e *projetos especiais*.

2.10.2 – Integração entre Órgãos Municipais

Esta integração é uma tarefa imprescindível ao bom andamento de um plano diretor. 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 pontos de conflitos ou convergentes é um importante passo para que o projeto possa se materializar.

Normalmente, os órgãos de planejamento têm pouco contato com órgãos executores de obras, invariavelmente mais práticos e mais ocupados com aspectos da manutenção do que já está construído. No entanto, como o planejamento ciclovário, e mesmo os projetos ciclovários isolados, constituem uma novidade na rotina de obras das prefeituras, é importante que ocorram conversas prévias entre os diferentes setores. Ou seja, é preciso haver trocas de informações entre aqueles que projetam e aqueles incumbidos da materialização dos projetos em infra-estruturas efetivas.

Uma boa prática é a realização de seminários durante as principais fases do trabalho. Assim, ao final do processo de levantamento de dados deve haver uma reunião para apresentação dos resultados das contagens e das pesquisas. Também, reuniões entre os setores de obras e de projetos deverão ser efetuadas quando todo o planejamento for concluído e já tiverem sido lançadas as diretrizes do plano e da rede cicloviária pretendida. O mesmo procedimento deve ser adotado durante a fase de lançamento dos projetos geométrico e de sinalização.

Embora pareça que esta seja uma questão natural em gestões públicas, é difícil promover tais reuniões porque as tarefas específicas de cada setor são tão numerosas e, por vezes, tão complexas, que a discussão de tarefas de outras áreas da administração soa como tempo perdido.

Porém, o planejamento em favor da bicicleta, sendo um tema relativamente novo e, ainda, por implicar a conversão de espaços já ocupados por outros interesses da sociedade, sua negociação, implica muitas reuniões e seminários internos na administração pública.

2.10.3 – Apresentação do Projeto

Todo plano ou projeto necessita ser transformado em documento. Não basta ao corpo técnico elaborar mapas, ensaios, ou construir pranchas com diretrizes e dimensões de um projeto. Em verdade, é necessário preparar cadernos, para apresentar informações gerais e as razões que levaram a tomar esta ou aquela decisão no lançamento de um plano ou projeto. Isto porque as decisões sobre o fazer ou não fazer, o materializar ou esquecer numa prateleira um plano ou projeto depende da sensibilidade dos administradores. E para muitos deles não basta a existência de um desenho informando como deverá ser o projeto após a sua implantação. É necessário que contenham informes sobre pesquisas realizadas, seus resultados, e mesmo os custos para a consecução de todas as recomendações de um plano ou projeto. Nesse processo, é importante que sejam planejadas e realizadas audiências públicas para apresentação, modificação e aprovação do plano cicloviário básico, bem como a preparação de cartilhas de sensibilização, de educação e de informações técnicas para aqueles que utilizam a bicicleta como modo de transporte.

Neste sentido, as seguintes tarefas se apresentam aos planejadores ou aos técnicos:

- a) a elaboração da Memória do Projeto – apresentando, em pranchas no tamanho A4 ou A3, os principais pontos de realce do projeto. Nesses documentos, podem estar presentes detalhes diversos, perspectivas, tabelas, gráficos, etc. Tudo que permita conceder um bom esclarecimento sobre as ações a realizar para materializar a idéia presente no plano ou no projeto;
- b) a montagem dos Cadernos de Projetos – algumas vezes, os projetos, por serem apresentados em escala 1: 250 contêm número elevado de pranchas, superior a 100 folhas, pois que normalmente os desenhos são apresentados em tamanho “A2”. Neste sentido, é conveniente apresentar o projeto geométrico em um caderno independente do caderno da sinalização.

2.10.4 – Projetos de Estacionamentos

Na elaboração de planos diretores ou quando se tratar de projeto de ciclovia isolada, os planejadores não devem esquecer de incluir estudos para estacionamentos da bicicleta.

Assim como o transporte coletivo requer um ponto de parada ou terminal ao final da viagem; assim como o motorista necessita de uma vaga livre para estacionar seu veículo, depois de concluir um deslocamento; o ciclista também precisa guardar sua bicicleta depois de concluir seu deslocamento.

Portanto, é necessário incluir, nos planos e estudos, a elaboração de projetos para o estacionamento dos não-motorizados. Alguns cuidados, porém, devem ser tomados, tais como:

- a) a realização de estudo de demanda prévia, para saber alguns dados, tais como:
 - 1) os principais destinos de viagens dos ciclistas;
 - 2) qual o tempo de permanência médio dos ciclistas nas diversas áreas pesquisadas;
 - 3) quantas bicicletas estacionam no local pesquisado, antes da realização do projeto;

- b) qual o potencial de integração bicicleta - modos coletivos de transporte e quais as disponibilidades de áreas para a realização de projetos de integração entre os diferentes modais;
- c) a realização de entrevistas com ciclistas para conhecer quais são suas exigências pessoais e suas expectativas para a guarda de seu veículo;
- d) na realização da entrevista, obter informações quanto à disposição dos ciclistas em pagar pelo estacionamento de seu veículo;
- e) a análise do potencial de negócios das áreas selecionadas para estudo e implantação de estacionamentos, incluindo todos os itens correlatos aos interesses da bicicleta e dos ciclistas;
- f) a avaliação da necessidade de espaço para a implantação dos estacionamentos, sejam paraciclos ou bicicletários. Os primeiros constituem estacionamentos de natureza aberta e livre, enquanto os segundos são estacionamentos com controle de acesso e fechados. Observe-se todavia que os bicicletários podem ser cobertos ou não, assim como pagos ou gratuitos. O que os diferencia dos paraciclos é, basicamente, o controle do acesso.

O provimento de estacionamento constitui a principal e a primeira tarefa na promoção da bicicleta no meio urbano. Os paraciclos podem ter configuração de projeto que apresentem baixo custo e rápida execução por meio da administração direta do poder público local.

As áreas urbanas apresentam uma gama de espaços diferenciados. Alguns deles, em função da concentração de negócios e oportunidades, atraem grande número de pessoas. É necessário que para muitas delas seja prevista a acessibilidade por bicicleta, assim como o provimento de espaços de estacionamentos. A garantia do acesso a tais equipamentos traduz a preocupação dos administradores e mesmo dos técnicos municipais com a mobilidade por bicicleta em sua cidade.

Com o exemplo descrito e diante da proliferação das grandes lojas nas áreas mais residenciais dos grandes e médios centros, assim como devido a periferização dos “shopping centers”, é importante mudar a postura dos administradores. A começar pela construção de pequenos bicicletários em seus espaços dedicados ao estacionamento de automóveis. No espaço de seis vagas de autos é possível organizar de 25 a 50 vagas para bicicletas, dependendo do arranjo, além do espaço para o controle do acesso ao estacionamento e a outros equipamentos de apoio.

O fato é que os municípios devem incentivar os “shoppings”, edifícios de uso público e as grandes lojas a gerarem espaços para o estacionamento de bicicletas. É preciso ter em conta que ninguém sai de uma loja carregando uma geladeira ou um sofá em seu veículo. Normalmente as mercadorias são entregues por veículos especiais momentos mais tarde, diretamente no destino indicado pelo comprador, que tanto pode chegar à loja em automóvel como em bicicleta.

2.10.5 – Instrumento voltado à Elaboração de Projetos e de Redes Cicloviárias

A produção de cartilha para projetos, ou outra forma de documento normativo, constitui excelente instrumento auxiliar para técnicos e profissionais da área pública e da iniciativa privada.

Neste documento não somente deverão constar os procedimentos e normas à execução do planejamento cicloviário e à elaboração de projetos, assim como outros elementos voltados ao provimento de facilidades à mobilidade da bicicleta no meio urbano.

Dessa forma, é importante que nele sejam incluídos também procedimentos para a construção de estacionamentos para as bicicletas, por exemplo.

2.10.6 – Cartilha para Orientação da Conduta dos Ciclistas na Via Pública

A elaboração de cartilha para os ciclistas também constitui um bom instrumento de auxílio à construção de uma mentalidade cicloviária no meio urbano. Embora se dirijam preferencialmente aos ciclistas, elas podem atingir outros segmentos de usuários e setores da sociedade que não são habitualmente usuários da bicicleta.

2.11 – O Conceito de Rotas Cicláveis

Rotas 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.

Uma rota ciclável constitui a interligação entre um par de Origem e Destino, através do uso de todas as vias e caminhos disponíveis, desde que sejam minimamente preparados para garantir segurança à mobilidade dos ciclistas. Numa Rota Ciclável “X”, com 9 km, por exemplo, interligando um Ponto “A” a um Ponto “B” os ciclistas poderão percorrer várias infra-estruturas. Por exemplo, poderão ter um trecho inicial de 800 metros de forma compartilhada com veículos motorizados na via pública, depois 3,2 km de ciclovia, logo em seguida um trecho de 500 metros sobre a calçada, e adiante um pequeno segmento com 300 metros de ciclofaixa, mais outra ciclovia com 3 km; e um último trecho de 1,2 km em via compartilhada com os automóveis, perfazendo todo o trajeto a extensão de 9 km.

Ou seja, numa rota cicloviária o mais importante é que a ligação de um Ponto “A” para um Ponto “B” todas as situações enfrentadas pelos ciclistas estejam pensadas e projetadas. Assim, no próprio compartilhamento da via com veículos motorizados, há indicação de sinalização para ciclistas e motoristas e alguns arranjos muito especiais. Por exemplo, nos locais de parada à frente de semáforos, os ciclistas poderão posicionamento localizado por meio de pintura à frente dos automóveis.



FIGURA 19



FIGURA 20



FIGURA 21



**Collection of Cycle
Concepts**

Na Figura 20, o ciclista está à frente dos veículos motorizados. Na Figura 21, o ciclista está junto ao meio-fio à espera de tempo de verde para realizar conversão à direita.

FIGURAS 19, 20 e 21 – Posições de paradas avançadas de ciclista em cruzamentos. Copenhagen, Dinamarca, 2002.

Fonte: Road Directorate. Collection og Cycle Concepts. Copenhaguen. Dinamarca, 2000.

Numa rota cicloviária que inclua o uso do passeio pelas bicicletas, haverá a necessidade do órgão municipal competente em indicar, por meio de sinalização adequada, o início e o final do compartilhamento de bicicletas e pedestres como recomenda o Código de Trânsito Brasileiro – CTB, em seu Art. 59:

“Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios.”

Outros elementos, tais como pinturas diferenciadas de pavimento, uso de tachas e calotas, poderão auxiliar na garantia da circulação segura dos ciclistas em vias compartilhadas.

Por fim, vale dizer que o largo emprego do conceito de rotas cicloviárias contribuirá à formação de muitas redes cicloviárias nas cidades brasileiras, momente naquelas cidades que cresceram de forma espontânea, sem um planejamento prévio. Isto, porque os espaços lindeiros vazios junto das vias vão se tornando cada vez mais raros. E sendo assim, são raras também as possibilidades da inclusão de espaços específicos à infra-estrutura exclusiva para as bicicletas.

2.12 – O Conceito de Ciclorotas em Espaços muito Estruturados

Muitas vias das cidades apresentam excesso de pavimentação e em suas caixas, ao ser observada a quantidade de tráfego que por elas transitam diariamente. Muitas podem ser as razões para que apresentem hoje esta situação. Uma delas pode estar referenciada a pressão exercida em algum tempo para pavimentar uma via como forma de eliminar a poeira gerada pela passagem de veículos motorizados.

Uma outra razão pode ser a perda de função no tecido urbano pelo surgimento de outra via que passou a cumprir papel mais importante e mais direto no escoamento do tráfego urbano.

Uma terceira, ainda, pode ser a própria reformulação do uso do solo lindeiro de algumas vias laterais, que acabaram por atrair o tráfego para elas. Daí resulta que uma ou mais vias de um bairro passa a operar com baixa movimentação de veículos, vindo a cumprir o papel de vias locais.



FIGURA 22 – Sinalização para Ciclorota, Recife/PE - Brasil.

A Ciclorota constitui-se também pela preparação de mapas indicando aos ciclistas quais os caminhos mais seguros a percorrer, fazendo uso de vias com baixos volumes de tráfego em uma região ou bairro da cidade. Para reforçar esta oportunidade de uso de espaços favoráveis à circulação dos ciclistas, é possível adotar nas vias de algumas dessas rotas algumas ações muito simples:

- colocação de placas especiais no início e fim dos quarteirões indicando que ele faz parte de uma ciclorota;

- b) tratamento dos cruzamentos mais perigosos das vias incluídas no mapa da rede de ciclorotas, ao menos com pinturas preferenciais à passagem dos ciclistas;
- c) adoção de pavimentos ou tachas em cruzamentos simples, criando situações de proteção aos ciclistas;
- d) inclusão no mapa da rede de ciclorotas de fornecedores de equipamentos e acessórios para bicicletas da região, de tal maneira a conceder suporte aos ciclistas.

Esta constitui uma síntese das ações que podem ser empreendidas na configuração de ciclorotas.

Por fim, afirma-se que não existe uma solução única para tornar mais seguro e agradável o uso da bicicleta, devendo-se fazer uso de diversas alternativas para proporcionar infra-estrutura adequada aos ciclistas no meio urbano.

2.13 – Fatores Favoráveis e Fatores Desfavoráveis

As considerações que se seguem sobre as características que diferenciam o transporte por bicicleta das demais modalidades individuais de transporte urbano são fundamentais para um melhor entendimento das medidas necessárias à promoção desse meio de transporte, elevando sua eficácia pela integração ao sistema geral dos transportes e pelo aumento da segurança e do conforto para seus usuários.

2.13.1 – Características Favoráveis

Além dos efeitos positivos para a economia do País, decorrentes da produção, montagem e comercialização de bicicletas, conforme apresentado neste capítulo, somam-se outros benefícios indiretos, com as seguintes características favoráveis:

- **Baixo custo de aquisição e manutenção**



Dentre todos os veículos de transporte urbano, a bicicleta é o mais barato em termos de aquisição e manutenção. O preço do modelo utilitário mais simples caiu, especialmente depois da abertura econômica girando em torno de US\$ 70, contra US\$ 110 em 1995. Também o custo da manutenção, além de pequeno em termos absolutos, chega a ser desprezível quando comparado aos dos demais veículos de transporte individual.

- **Eficiência energética**

Para a sua utilização, a bicicleta requer um consumo muito pequeno de energia, tanto na forma absoluta quanto na forma comparativa¹⁸. Para deslocar-se o ciclista utiliza seus membros inferiores e superiores, mobilizando sua musculatura, de tal maneira que o veículo funciona como extensão do seu próprio corpo.

- **Baixa Perturbação Ambiental**

O impacto ambiental da bicicleta ocorre, na prática, somente durante a sua fabricação, pois não há processo industrial completamente limpo e não-poluente. No entanto, pode-se afirmar que tal impacto é pequeno, em termos relativos, sendo a constatação desse fato intuitiva, pois seu porte e peso são reduzidos e, assim, baixos os consumos de energia e dos materiais no processo de transformação, comparativamente aos outros veículos individuais concorrentes¹⁹.

Foto: Augusto Valeri



FIGURA 23 – Ciclista em Santos/SP.

No momento do uso é praticamente nula a perturbação da bicicleta, pois sua propulsão é baseada na força humana, sendo quase inaudível o ruído provocado por seu mecanismo (excetuam-se, naturalmente, as buzinas e campainhas). A intrusão visual é um conceito que praticamente não se aplica ao ciclista, podendo-se dizer que ele compõe a paisagem.

- **Contribuição à saúde do usuário**

Fortemente terapêutico, o ciclismo contribui para restaurar e manter o bem-estar físico e mental da população.

Pesquisas comprovam que os indivíduos fisicamente ativos tendem a apresentar menos doenças crônico-degenerativas, resultado de uma série de benefícios fisiológicos e psicológicos, decorrentes da prática da atividade física²⁰.

Pesquisas demonstram que um gasto energético em torno de 2.000 kcal/semana está associado a uma taxa de mortalidade 30% menor do que a taxa normal para indivíduos sedentários, sendo que benefícios já podem ser observados a partir de um gasto semanal de 1.000 kcal²¹. Com o uso da bicicleta como meio de transporte e lazer, é possível atingir tal gasto energético semanal com facilidade.

Foto: Viničius Viana



FIGURA 24 – Ciclistas em Vitória/ES.

- **Equidade**

A bicicleta é o veículo individual que mais atende o princípio da igualdade, pois proporciona alto grau de autonomia à população como um todo. Por ser muito barata e fácil de manejá-la, é acessível a praticamente todas as camadas econômicas e as pessoas de quase todas as idades e condições físicas.

Excetuam-se as crianças menores de 12 anos, pela dificuldade de entender as regras da circulação, e as pessoas muito idosas, cujos reflexos já estejam comprometidos.

- **Flexibilidade**

A bicicleta concede elevada flexibilidade ao seu usuário, pois não está presa a horários nem rotas pré-estabelecidas. Além disso, ela pode, eventualmente, circular em locais inacessíveis às outras modalidades. Em situações de impasse, como congestionamento de trânsito, o ciclista não é obrigado a se resignar e esperar indefinidamente a superação do problema. Ele pode desmontar e, como pedestre, continuar viagem empurrando seu veículo na calçada, desde que não coloque em risco a segurança dos pedestres.

Foto: Carlos Pardo

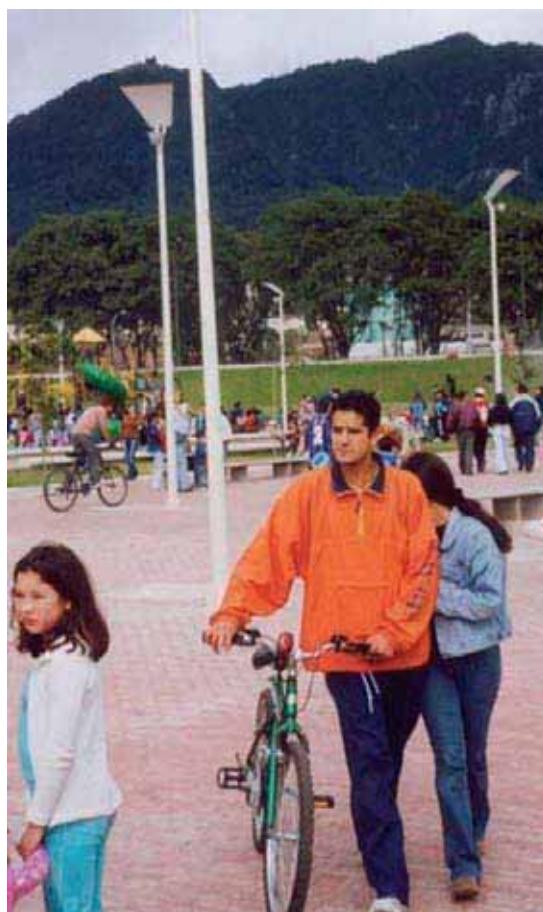
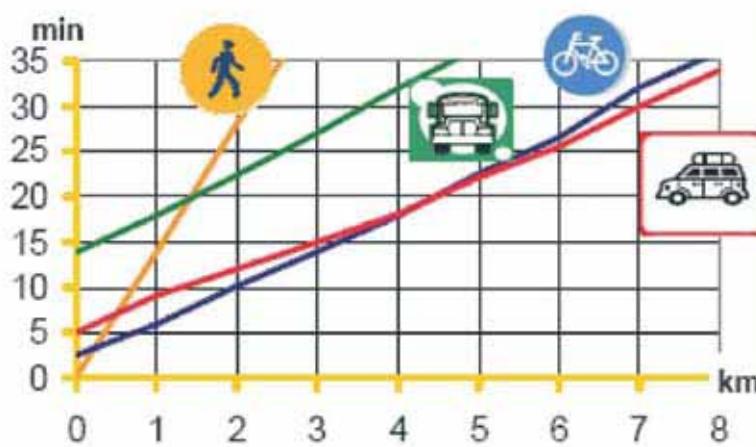


FIGURA 25 – Ciclistas em calçadão, Parque Bogotá.

- **Rapidez**

Para distâncias de até 5 km, nas áreas urbanas mais densas das cidades, há estudos que constatam ser a bicicleta o meio de transporte mais rápido em deslocamentos “porta-a-porta”. Para iniciar uma viagem, o ciclista necessita de pouco tempo no acesso a seu veículo e, como já foi dito, é menos afetado pelos congestionamentos do que usuários de outras modalidades de transporte.

GRÁFICO 9 – *Modo de transporte x tempo de viagem.*

Fonte: EUROPEAN COMMISSION, 1999.

Em condições adequadas, e que não coloquem em risco a circulação a pé e a dos próprios ciclistas, eles podem desenvolver velocidades consideráveis em trajetos urbanos, tendo sido registradas em ciclovias holandesas, velocidades médias de 19 km/h. Nas condições normais, considerando o atrito nos cruzamentos e em outras circunstâncias de tráfego, ainda assim a velocidade média da bicicleta pode situar-se entre 12 km/h e 15 km/h. Vê-se, portanto, que viagens de bicicleta são 3 a 4 vezes mais velozes do que a caminhada e, algumas vezes, mais rápidas que automóveis, dependendo das condições de congestionamento.

- **Menor necessidade de espaço público**

Na prática, o espaço viário requerido pela bicicleta, em comparação com outros modos de transportes, depende das condições em que se produzem os movimentos, mas obviamente o espaço ocupado por bicicletas em movimento é muito inferior ao requerido por automóveis, por exemplo. Para se ter um número de referência: em uma hora passam até 1.500 bicicletas por metro de largura de via. Assim, uma faixa de 3m comporta um fluxo de cerca de 4.500 bicicletas, enquanto permite a passagem de apenas 450 automóveis, aproximadamente²².

Foto: Augusto Valeri



FIGURA 26 – Várzea Grande - MT.

No tocante ao espaço requerido em estacionamentos, acomodam-se até 10 bicicletas, com certa folga, numa área equivalente a uma vaga de automóvel, podendo-se chegar ao número de 20, com esquemas que utilizam mais de um nível.

2.13.2 – Características Desfavoráveis

Apesar da extrema flexibilidade, dos benefícios diretos à saúde, da baixa perturbação ambiental e outros atributos positivos, a bicicleta apresenta alguns fatores desfavoráveis, como os descritos a seguir. Vale ressaltar, porém, que nem todos são considerados problemas para usuários de países que já possuem larga tradição de uso ou mesmo para ciclistas brasileiros que fazem uso regular da bicicleta.

- **Raio de Ações Limitado**

Essa limitação da bicicleta decorre do próprio modo de tração do veículo, baseado no esforço físico do usuário. No entanto, há uma dificuldade para se definir este raio, em termos máximos, devido à grande variação dos fatores que o influenciam e que são, de um lado, a capacidade e o condicionamento físico de cada pessoa e, de outro lado, algumas características da cidade, tais como: topografia, clima, infra-estrutura viária e condições de tráfego. O raio de ação limitado deixa de ser um fator desfavorável quando a bicicleta é utilizada como meio de transporte complementar e integrada a terminais de transporte sobre pneus e metroferroviários.

O Gráfico 10 mostra que quanto menor a cidade, em termos de população, maior a participação dos ciclistas na repartição modal das viagens urbanas, de acordo com pesquisa realizada pela ANTP. Da mesma forma, nas menores cidades, maior é também a disposição dos ciclistas em percorrer distâncias maiores. No entanto, pesquisa realizada em Santo André/SP constatou que existem muitos ciclistas que pedalam mais de 4 horas diárias nas viagens de ida e volta ao trabalho, apenas para economizar o valor da tarifa do transporte coletivo.

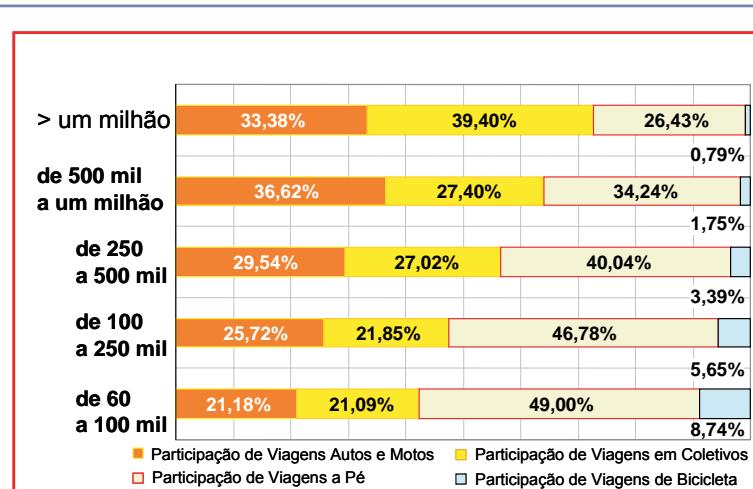


GRÁFICO 10 – Divisão por Modo de Transporte e Classe de População das Cidades.

Fonte: ANTP – Sistema de Informações de Transporte e Trânsito - 2003.

O motivo do deslocamento e o tamanho da cidade parecem influenciar fortemente a disposição dos ciclistas quanto à distância a percorrer²³. A competitividade da bicicleta em relação a outros modos, nas viagens urbanas de até 5 km, constitui forte argumento para se adotar políticas em favor desse veículo. Todavia, baseado em vários estudos, aceita-se um “limite teórico” de 7,5 km como o raio ideal das viagens ciclísticas urbanas. Para uma velocidade média de 15 km/h, isto seria correspondente a uma viagem com duração máxima de 30 minutos.

- **Sensibilidade às Rampas**

O percurso do ciclista é particularmente afetado por ondulações fortes do terreno e, obviamente, uma topografia accidentada desestimula o uso da bicicleta. Sendo este veículo movido pelo esforço humano, as rampas suportáveis relacionam-se com o desnível a vencer e, segundo estudos realizados na Holanda, há algumas décadas, para um desnível de 4m, por exemplo, 5% de inclinação seria o máximo indicado, ficando em 2,5% a rampa considerada normal. Assim, quanto maiores os desníveis, menores os valores correspondentes de rampas. É preciso considerar novos fatores que contribuíram para alterar estes parâmetros, como a evolução tecnológica da própria bicicleta nos últimos anos, que além de torná-la mais leve, aperfeiçoou o sistema de marchas.

Além disso, a simples configuração topográfica de uma cidade não determina, automaticamente, a sua viabilidade para o ciclismo. A tendência natural é o desenvolvimento do sistema viário em direções que suavizem a declividade da rampa, adotando um traçado de “meia-encosta”. Dessa forma, somente sítios urbanos muito accidentados tornam o uso da bicicleta inviável.

Foto: Víncius Vianna



FIGURA 27 – Detalhe de ciclista vencendo desnível por elemento auxiliar - Brasília, 2007.

Em geral, numa viagem qualquer, ao se deparar com uma ladeira mais inclinada, que lhe exigiria um esforço exagerado, o ciclista simplesmente desce e percorre aquele segmento empurrando seu veículo.

Finalmente, um grande diferencial de desempenho nos aclives advém do condicionamento físico do usuário, observando-se, todavia, uma tendência à supervalorização das rampas, consideradas como obstáculo, por parte dos não-usuários e daqueles que fazem uso pouco habitual da bicicleta.

- **Exposições às Intempéries e à Poluição**

De todos os usuários de veículos em áreas urbanas, o ciclista é o que está mais exposto aos rigores do clima: no Centro-Sul do Brasil, ao frio intenso dos dias de inverno, e na

parte setentrional (Norte e Nordeste), à insolação e ao calor que predominam ao longo do ano. Em todas as regiões, naturalmente, a chuva incomoda o ciclista, em menor escala no Nordeste, onde as precipitações são menos pronunciadas e mais incertas. Influem, também, o grau de umidade e a intensidade do vento, acentuando a sensação térmica.

Esses problemas são importantes, mas há também uma tendência a supervvalorizá-los, da parte dos que não usam a bicicleta de forma habitual. Há diversas formas de atenuá-los, como o uso de vestimenta adequada e a arborização dos trajetos, entre outras.

• Vulnerabilidade física do ciclista

A baixa segurança no tráfego é, sem dúvida, o maior fator de desestímulo ao uso da bicicleta como meio de transporte²⁴. Além da natural ausência de proteção dos ciclistas, este fator é agravado pelo comportamento inadequado de uma parcela significativa desses. Concorre também para isto o preconceito generalizado dos motoristas, em particular dos condutores de veículos pesados, por desconhecimento da legislação que concede ao ciclista, em muitas situações, o direito prioritário do uso das vias.

Em cada dez colisões envolvendo ciclistas, de oito a nove acontecem nos cruzamentos. Outras causas de acidentes, em escala menor, são as aberturas de portas e as operações de ultrapassagem dos automóveis pelos ciclistas.

Estudos revelam ainda que estas ultrapassagens são as situações mais temidas por ciclistas inexperientes, que receiam serem colhidos por trás, ao compartilharem a via com autos no mesmo sentido de tráfego. Por outro lado, este mesmo tipo de ciclista subestima o risco de acidentes nas interseções.

Entretanto, um ciclista experiente e responsável tende a sentir-se relativamente seguro, adotando forma defensiva de conduzir. Os problemas de trânsito são essencialmente de comportamento e educação, mas a psicologia tem um papel relevante na pesquisa e na promoção de mudança das situações adversas.



FIGURA 28 – Eliminação de risco – Ubatuba/SP – Brasil. 2006.

No Brasil, a precariedade dos dados sobre acidentes com ciclistas dificulta estudos sobre a busca de soluções adequadas.

Um documento da Dinamarca, do ano 2000, mostrou que, em Copenhagen, observações de policiais demonstram que, em 2 de cada 3 acidentes envolvendo veículos automotores e bicicletas, a culpa do sinistro pode ser atribuída aos automóveis. Este dado é tanto mais expressivo quando se observa que na capital dinamarquesa a bicicleta responde por mais de 30% do tráfego geral²⁵.



FIGURA 29 – Risco dos Ciclistas no Tráfego Compartilhado.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

- **Vulnerabilidade ao furto**

Outro fator desestimulante ao uso da bicicleta é a vulnerabilidade ao furto, pela inexistência de estacionamentos seguros em locais públicos. Estes, quando existem, localizam-se quase sempre no interior de fábricas, mormente em cidades interioranas da Região Sul do País.

Essa situação é mais agravada ainda pela ausência de estacionamento para bicicletas em terminais de transportes coletivos, que possibilitaria não somente a integração de dois modais, mas também garantiria ao ciclista a ampliação da sua mobilidade e os destinos de suas viagens em segurança.

Interessante registrar alguns dados de um documento da CROW sobre o furto de bicicletas na Holanda, em 1997²⁶.



O Governo Holandês considerava que não bastava conceder a infra-estrutura para a circulação se não houvesse confiança do usuário para estacionar o seu veículo.



Os prejuízos com roubos de bicicletas na Holanda alcançaram, no ano de 1997, a cifra de US\$ 186 milhões.



De 1º de Janeiro até 15 de Outubro de 1995, foram roubadas 759 bicicletas na localidade de Doetinchem – Holanda. Desses, 137 estavam estacionadas próximas de estações de trem e 37 próximas de paradas de ônibus.

Para fazer frente a esta grande dificuldade, o Governo Holandês lançou um programa nacional de investimentos e ações que, entre outras medidas, concedia:

- recursos para investimentos em biciletários voltados à integração bicicletas/modos coletivos de transportes;
- recursos para montagem de cartilhas voltadas a orientar os ciclistas quanto a procedimentos de segurança para a guarda de seus veículos;
- melhoria da operação e da segurança dos biciletários públicos;
- treinamento de agentes de segurança.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 30 – Bicicletário, Florianópolis – Brasil, 2003.

2.14 – O Conceito da Bicicleta no Brasil e em outros países.

A bicicleta no Brasil apresenta quatro imagens bem distintas. A primeira delas corresponde à imagem de objeto de lazer para todas as classes sociais, tendo largo uso nos finais de semana, nos feriados e nas férias escolares, em especial durante o verão. O seu baixo preço torna-a relativamente acessível a quase todas as classes sociais.

A segunda imagem é a de objeto com largo uso junto à criança, representando o primeiro passo para a obtenção de alguma liberdade infantil, principalmente entre as idades de 6 a 12 anos.

A terceira imagem, constituída pelas bicicletas esportivas, é cada vez mais presentes junto aos ciclistas da classe média, incentivados por um calendário relativamente grande em número de eventos, quando somadas todas as modalidades. No entanto, pela extensão do território brasileiro, o tamanho da população e a frota de bicicletas, o calendário ainda é pequeno e as competições estão longe dos grandes eventos da Europa, tais como o “Giro da Itália”, o “Tour de France” ou as competições da Espanha e da Alemanha.

Entretanto, a imagem mais forte, e predominante no seio da sociedade, é ainda de que bicicleta é meio de transporte da população de baixa renda.

É preciso compreender, porém, que a bicicleta constitui o veículo preferencial para amplas parcelas do operariado brasileiro. O seu uso como veículo de transporte apenas não é mais difundido em razão da reduzida infra-estrutura oferecida aos seus usuários e da falta de sinalização adequada e alta velocidade dos veículos motorizados.

É interessante observar que estudo desenvolvido pela Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH²⁷, mostrou ser comum que países mais pobres apresentem o uso do automóvel em viagens menores do que 3 km muitas vezes superior a casos semelhantes ao observado em países desenvolvidos.

Exemplo desta situação pode ser observada nos Gráficos 11 e 12 que compararam a mobilidade para viagens com distâncias de até 3 km na Alemanha e em Surabaya (na Indonésia). Enquanto no país europeu o uso de veículos motorizados – para curtos deslocamentos, é de 15% de todas as viagens urbanas, em Surabaya ela atinge 60%, com a predominância do uso de motocicletas; “mops” (motos de pequena cilindrada); e triciclos, igualmente movidos a motor.

Este mesmo quadro se repete largamente em países da América Latina. O estudo da GTZ informa que em consequência desta situação existem mais atropelamentos e mortes de pedestres e ciclistas nos países do terceiro mundo, do que na Alemanha e nos outros países europeus, ou ainda nos EUA.

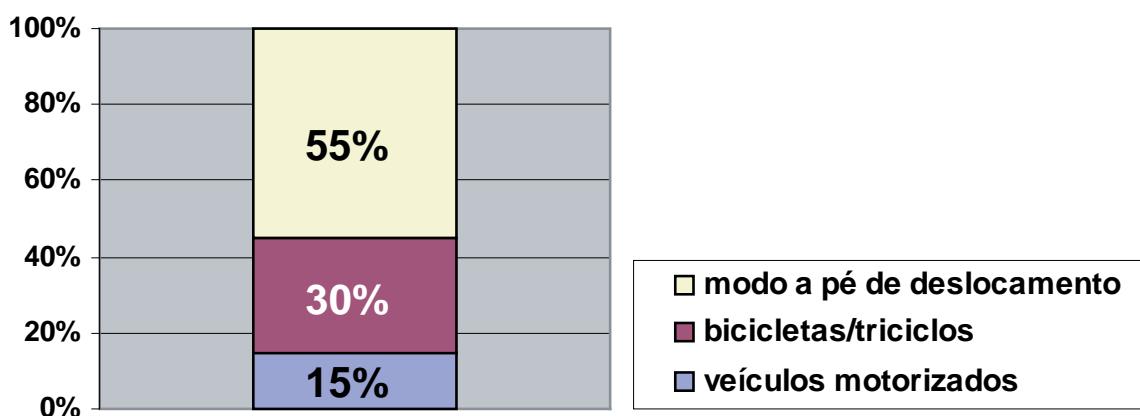


GRÁFICO 11 – Repartição modal entre modos não motorizados e modos motorizados na Alemanha, para distâncias menores que 3 Km, 2003.

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda.

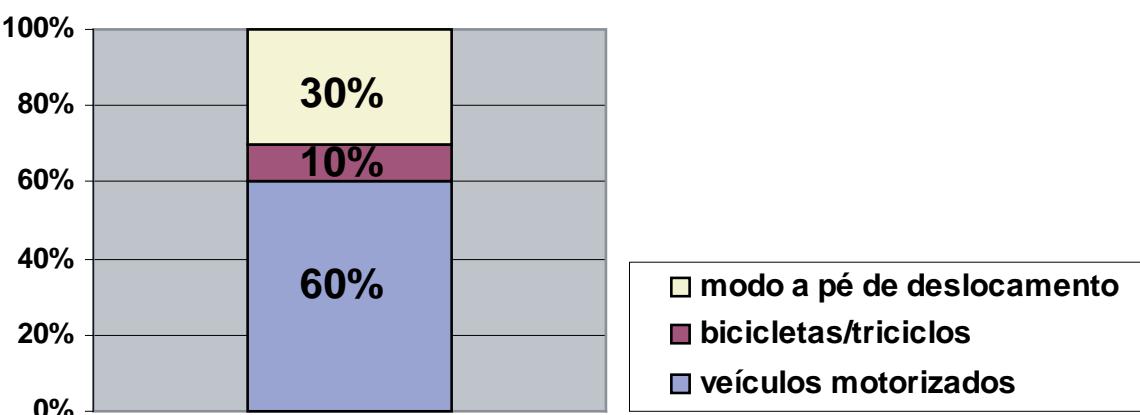


GRÁFICO 12 – Repartição modal entre modos não motorizados e modos motorizados em Surabaya - Indonésia, para distâncias menores que 3 Km, 2003.

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda.

Para muitos países europeus, como Holanda, Dinamarca, Alemanha, Suíça, Noruega e Finlândia, a bicicleta está perfeitamente incorporada ao cotidiano da mobilidade dos seus habitantes, alcançando índices da repartição modal superiores a 20%. Para outros países, como França, Bélgica, Suécia, partes da Itália, Irlanda, e mais recentemente a Inglaterra, este índice situa-se entre 4 e 8%, estando em franca expansão as políticas voltadas ao provimento de infra-estrutura para as bicicletas.

A situação de precariedade da mobilidade nos países de terceiro mundo não ocorre apenas com relação à bicicleta, afeta todos os meios não motorizados, em especial pedestres e ciclistas. Isto, sem dizer da total falta de estrutura ou adaptação da infra-estrutura existente às necessidades das pessoas com deficiência.

A Figura 31 mostra a situação vivenciada por pedestres na Cidade do México, próximo de uma estação do metrô. Ou seja, o usuário do transporte público não consegue ter segurança mínima para acessar o sistema.

Foto: Michael King



FIGURA 31 - Pedestres caminham junto a viaduto em área próxima de estação do metrô na Cidade do México, 2005.

Na Europa, há forte sentimento de que o uso da bicicleta deve ser estimulado, como forma de diminuir a gravidade dos problemas gerados pela poluição atmosférica criada a partir da emissão dos gases dos veículos motorizados.

A Comunidade Européia e os seus diversos órgãos gestores consideram de suma importância a produção de políticas favoráveis à bicicleta. Para tanto, têm destinado recursos e criado programas voltados ao aumento do uso da bicicleta como modo de transporte. Em especial, para projetos voltados à integração da bicicleta com modos coletivos.

Na Ásia, os destaques são China, Índia e Japão, embora outros países como Vietnam e Tailândia também apresentem forte uso. Um fato recente é a diminuição do uso da bicicleta na China, como consequência do avanço da indústria automobilística e, também, pelo aumento da classe média e do consumo gerado pelo forte crescimento econômico dos últimos anos. No entanto, a China ainda hoje é a nação com a maior frota mundial e com o maior número de usuários de bicicleta no planeta.

Por sua vez, na América Latina o destaque fica com a Colômbia, mas especificamente com Bogotá, que construiu em menos de seis anos mais de 300 km de ciclovias, por lá chamadas de Ciclorutas. Com a criação de toda esta infra-estrutura, ocorreu uma forte mudança na sua repartição modal, tendo sido observado um aumento de uso da bicicleta que passou de 1,5% para 6,5% do total de viagens. Naquela cidade, a febre da bicicleta se tornou tão intensa que o Dia Sem Meu Carro²⁸ é realizado mais de uma vez anualmente, sendo praticamente repetido a cada domingo de sol.

Entre os bogotanos, a bicicleta atingiu tão alto prestígio, que consegue atrair usuários de classes sociais mais abastadas para um uso regular em viagens para o trabalho.

Na África e na América Central, a bicicleta também tem função complementar de veículo de carga e é utilizada também como veículo destinado à formação de negócios, tais como: carrocinhas de pipoca e de sorvete; bicicleta cargueira para serviços de entrega; bicicleta para transporte de pessoas, como as bici-táxis.

Foto: Paulo de Tarso



FIGURA 32 - Ciclistas com suas bici-táxis a espera de passageiros, Abaetetuba, interior do Pará, Norte do Brasil, 2003.

Nos EUA e no Canadá, apenas recentemente algumas medidas vêm sendo empreendidas para o aumento do uso da bicicleta. Estas ações, entretanto, são muito mais presentes devido às pressões de pessoas pertencentes às associações identificadas com as causas ambientais, do que por mudança da postura política dos governantes.

2.15 – Desafios para Mudança de Paradigma

Já foi mencionado que 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. A realidade presente hoje no meio urbano, por mais incongruente que possa parecer, é resultado da evolução da história , das ações do passado e da cultura formada por todos os cidadãos.

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.



FIGURA 33 - Exemplo de livre circulação, Recife/PE.



FIGURA 34 - Mal exemplo: Ciclofaixa interrompida, Recife/PE.

A seguir são detalhados alguns aspectos inibidores da inclusão da bicicleta no cenário urbano.

Crescimento desordenado – As cidades brasileiras sofreram nas últimas décadas um processo acelerado de urbanização que não foi acompanhado de planejamento integrado entre as políticas de desenvolvimento urbano, transportes e mobilidade, além da ausência do controle do uso e da ocupação do solo. Esta conjuntura resultou em segregação sócio-espacial e em intervenções urbanas pontuais. Se por um lado elas não contribuíram na promoção de facilidades aos deslocamentos de todos os habitantes das cidades, de outro geraram muitas infra-estruturas, que logo foram apropriadas pelos veículos motorizados.

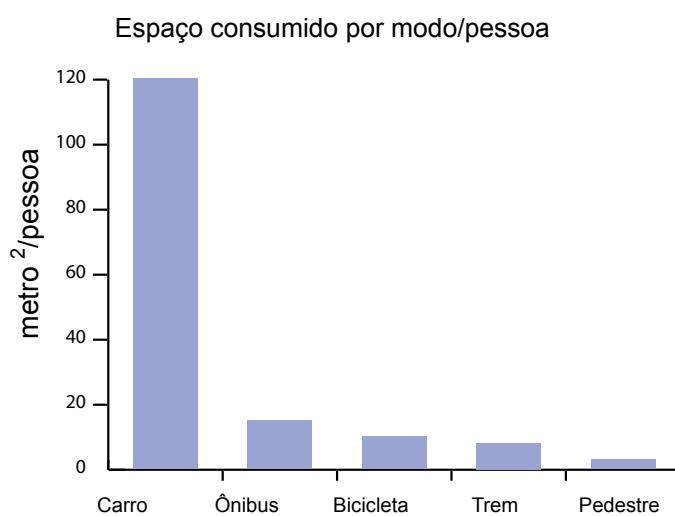


GRÁFICO 13 - Consumo de espaço x modo de transporte.

Fonte: Banister e button, 1993.

Cultura do automóvel – Historicamente, no Brasil, possuir um automóvel é sinônimo de *status*. Seja porque ele proporciona conforto, ou representa poder aquisitivo. Por outro lado, a utilização do automóvel é um item indispensável para a classe média reproduzir seu modo de vida.

Infelizmente, as ações políticas realizadas ao longo de 30 anos pouco contribuíram para aumentar a eficiência dos transportes coletivos e diminuir as distâncias entre os equipamentos urbanos. Os investimentos em sistema viário, na maioria das vezes, priorizaram a infra-estrutura para o automóvel. No Brasil, de maneira geral, a cultura do planejador urbano ainda procura garantir a prioridade para o automóvel e assim a idéia do direito de ir e vir, muitas vezes, é utilizada para justificar o direito dos automobilistas, esquecendo-se de que o direito de ir e vir é da pessoa e não do veículo.

Caso se queira realmente produzir mudanças, as autoridades públicas terão de começar a devolver aos pedestres e aos ciclistas espaços urbanos apropriados pelos automóveis. Em muitas cidades os espaços para novas vias e para a circulação passaram a ser um bem escasso. Para obtê-los, existem apenas dois caminhos:

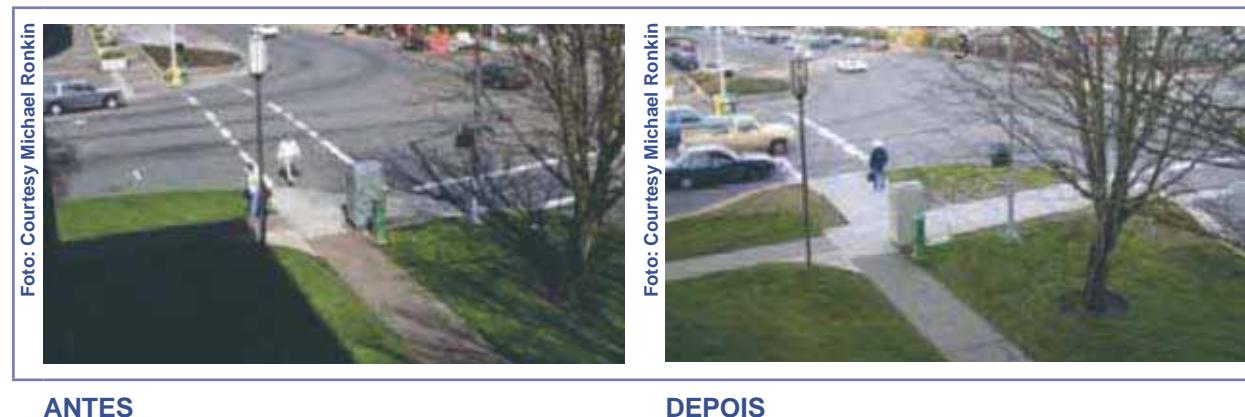
- 1) desapropriar espaços com prédios e casas; ou
- 2) diminuir os espaços da circulação dos automóveis. Diante do elevado custo da primeira opção, parece que a segunda delas deverá ser enfrentada com coragem.

O desafio para a gestão pública – Administrar interesses contrários e produzir mudanças no comportamento coletivo, consome tempo e exige paciência. É preciso dedicar muito trabalho à criação de exemplos e projetos voltados ao convencimento. Diante desta tarefa árdua, muitos dirigentes de órgãos públicos que decidem sobre a transformação dos espaços urbanos, se omitem e preferem não alterar o quadro existente, caindo na solução paliativa de buscar maior fluidez para os automóveis mediante obras viárias. Com o novo contexto da mobilidade urbana para a cidade sustentável, a SeMOB tem incentivado e oferecido aos municípios instrumentos para reverter esse quadro.

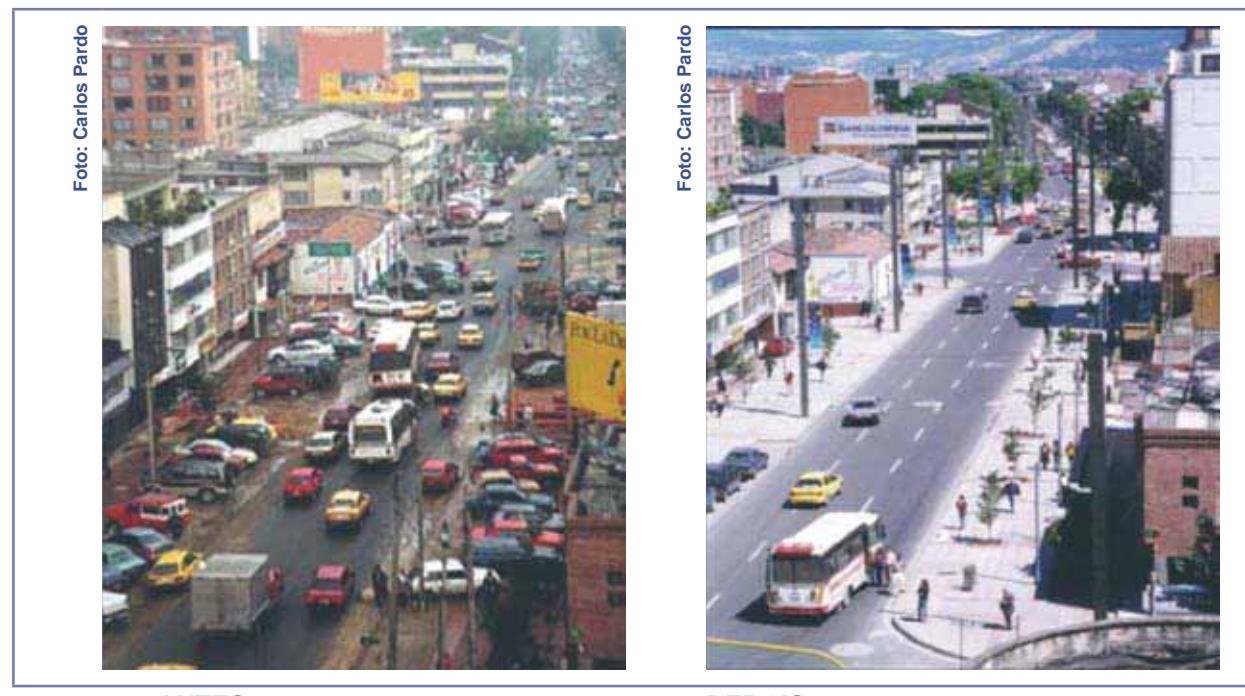
No exterior e no Brasil, existem bons exemplos que contribuem para a mobilidade de pedestres e ciclistas. É possível promover mudanças, desde que haja vontade política, planejamento, distribuição equitativa dos espaços de circulação e educação para o trânsito. É necessário restabelecer o equilíbrio no uso dos espaços públicos, redemocratizando as oportunidades. É preciso transformar em prática efetiva o que apregoa o Código de Trânsito Brasileiro, concedendo prioridade aos modos coletivos e aos usuários mais frágeis da via pública: pessoas com deficiência, idosos, pedestres e ciclistas.

Cabe ao poder público conceder garantias para a segurança desta parcelada da população, provendo os espaços viários de condições humanas ao trânsito de pedestres e ciclistas. Cada vez mais é urgente o rearranjo dos espaços e do sistema viário, adaptando-o à uma nova mobilidade. E ela tem de ser muito mais humana, mais equilibrada, mais segura e mais de acordo com as exigências ambientais. A bicicleta, como veículo de transporte, está perfeitamente apta para cumprir este papel. E isto somente será possível, quando largos recursos forem disponibilizados para remodelar o espaço urbano, moldando-o às condições exigidas pelos não motorizados.

A seguir são apresentados exemplos de mudanças de paradigmas que podem servir como exemplos para as cidades brasileiras.



FIGURAS 35 e 36 - Travessia de pedestres em via tradicional e em geometria modificada, com estreitamento da caixa da via, Salem, Oregon (USA), 2006.



FIGURAS 37 e 38 - Situação antes e depois da mudança estrutural em via urbana, com a retirada de espaços de estacionamento de automóveis para ampliação dos espaços de pedestres e de ciclistas, Bogotá – Colômbia, 2003.

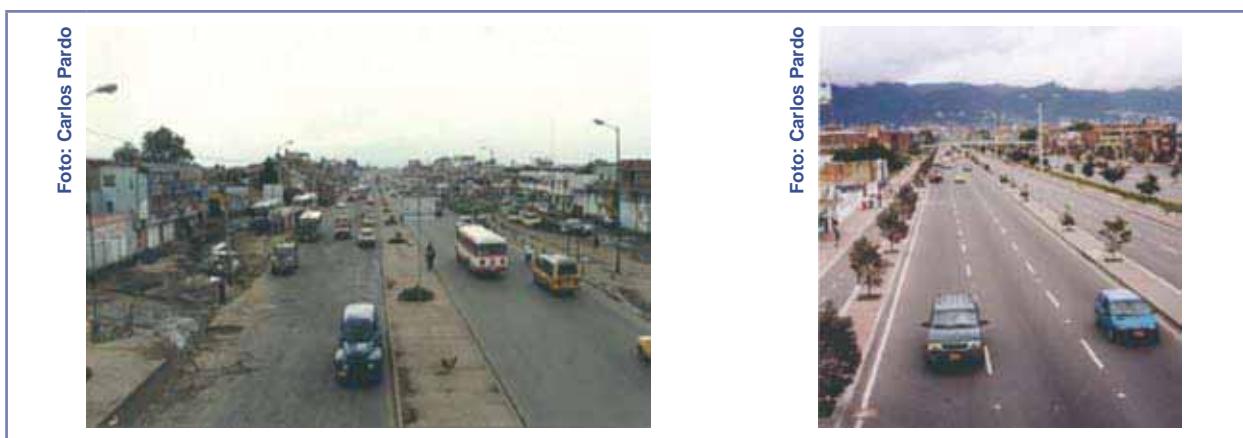


FIGURA 39 e 40 - Caos urbano e excesso de espaço para circulação e estacionamento antes, comparado com organização de espaços e inclusão de ciclovia e calçada de pedestres, Bogotá - Colômbia, 2003.

2.16 – Fatores que Influenciam a Mobilidade dos Ciclistas

Fatores abaixo referem-se àqueles usuários que não fazem uso habitual da bicicleta. Poderiam ser enumerados maiores números de aspectos capazes de influenciar um cidadão a fazer ou não fazer uso da bicicleta como veículo de transporte. No entanto, selecionamos alguns julgados os mais importantes, sem deixar de entender que devem existir outros fatores psicológicos, físicos e até emocionais capazes de inibir ou afastar os cidadãos de um uso mais regular desse tipo de veículo.

Assim, os aspectos mais relevantes, seriam:

- **Qualidade física da infra-estrutura** – seja ela uma ciclovia, ciclofaixa, via ciclável ou outra. Inclui-se aí a largura e adequação do piso da via, a proteção lateral, os dispositivos de redução de velocidade na aproximação de pontos perigosos, a sinalização e a iluminação;
- **Qualidade ambiental dos trajetos** – incluindo basicamente o tratamento paisagístico (canteiros, terraplenos, sombreamento e pontos de apoio) dos mesmos;
- **Infra-estrutura contínua** – especialmente a manutenção de um nível homogêneo de segurança de tráfego em todo o trajeto. Isto sem esquecer da importância do tratamento das interseções, onde a bicicleta deve ter espaços adequados e independentes para realizar as travessias necessárias à continuidade de um trajeto;
- **Facilidade para guardar a bicicleta** – em outras palavras, dispor de estacionamentos seguros (bicicletários ou paraciclos) em vários pontos do espaço urbano. Em muitos deles seria essencial que houvesse controle de acesso e vigilância permanente.
- **Integração da bicicleta com outros modos** – este é um item essencial para a ampliação da mobilidade dos ciclistas. Para tanto, na integração deve existir espaço para a guarda em segurança da bicicleta, equipamento de apoio, banheiros, bebedouros e outros elementos que gerem atratividade pelo uso desses espaços e permanência no uso do serviço de transporte público.

É evidente que não se espera que todas estas condições sejam alcançadas no curto prazo, mas se deve perseguir este objetivo sem trégua para tornar as cidades mais *amigas* das bicicletas.

Em muitas cidades, tidas como cidades mundiais, no momento estão sendo operadas grandes transformações, passando a bicicleta a ocupar lugar de destaque nos novos arranjos dos espaços viários. Aguçou-se em todo o mundo a compreensão da importância da qualidade do ambiente para a humanização do habitat.

2.17 – O papel da bicicleta no Código de Trânsito Brasileiro

O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), aprovado em 1997, passou a vigorar depois de janeiro de 1998 e incluiu pela primeira vez regras claras para favorecer o uso da bicicleta em todo o território brasileiro. São regras de condução da bicicleta, regras para organização da sinalização voltada aos ciclistas, limitações aos veículos motorizados e muitas outras normas de comportamento para o uso das vias públicas.

Sobre competências do estado, os artigos 21 e 24 do novo CTB dizem o seguinte:

“Art.21. Compete aos órgãos e entidades executivos rodoviários da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, no âmbito de sua circunscrição:

(...)

II – planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de veículos, de pedestres e de animais, e promover o desenvolvimento da circulação e da segurança de ciclistas; (...)"

“Art.24. Compete aos órgãos e entidades executivos de trânsito dos Municípios, no âmbito de sua circunscrição:

(...)

II – planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de veículos, de pedestres e de animais, e promover o desenvolvimento da circulação e da segurança de ciclistas; (...)"

Esses dois primeiros artigos certificam a inclusão da bicicleta como um dos agentes do trânsito, tanto nas rodovias e estradas como nas vias urbanas.

Os artigos 58, 59, 68 e 201 tratam sobre regras de circulação, não só para ciclistas mas também para os agentes motorizados do trânsito. Como segue:

“Art.58. Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores.

Parágrafo único. A autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá autorizar a circulação de bicicletas no sentido contrário ao fluxo dos veículos automotores, desde que dotado o trecho com ciclofaixa."

“Art.59. Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios."

“Art.68. (...)

§ 1º O ciclista desmontado, empurrando a bicicleta, equipara-se ao pedestre em direitos e deveres. (...)"

“Art.105 – São equipamentos obrigatórios dos veículos, entre outros a serem estabelecidos pelo CONTRAN:

(...)

VI – para as bicicletas, a campainha, sinalização noturna dianteira, traseira, lateral e nos pedais, e espelho retrovisor do lado esquerdo. (...)"

"Art.201. Deixar de guardar a distância lateral de um metro e cinqüenta centímetros ao passar ou ultrapassar bicicleta:

Infração – média

Penalidade – multa."

Como se vê, o CTB reconhece a bicicleta e estabelece tanto direitos como deveres para os condutores. Esse é um marco legal já instituído, mas, como veremos ao longo do caderno, sua implementação necessita de um conjunto de outros instrumentos, tais como campanhas educativas e fiscalização efetiva, dentre outros.

2.18 – A Bicicleta (o veículo)

A indústria brasileira, há mais de uma década, vem consolidando o interesse pela produção de bicicletas tipo *mountain-bike*. No entanto, as vendas nacionais demonstram ser forte ainda a preferência pelos tipos *Barra Circular* ou *Barra Forte*. Estas são mais resistentes aos pavimentos usualmente encontrados pelos ciclistas, mormente nas periferias das grandes cidades, nas áreas urbanas de pequenos municípios, assim como nas diversas áreas rurais do território nacional. Na maior parte dessas áreas, predomina o terreno natural que, devido à ação das chuvas, acaba por formar um piso irregular, consideravelmente desconfortável à circulação de bicicletas.

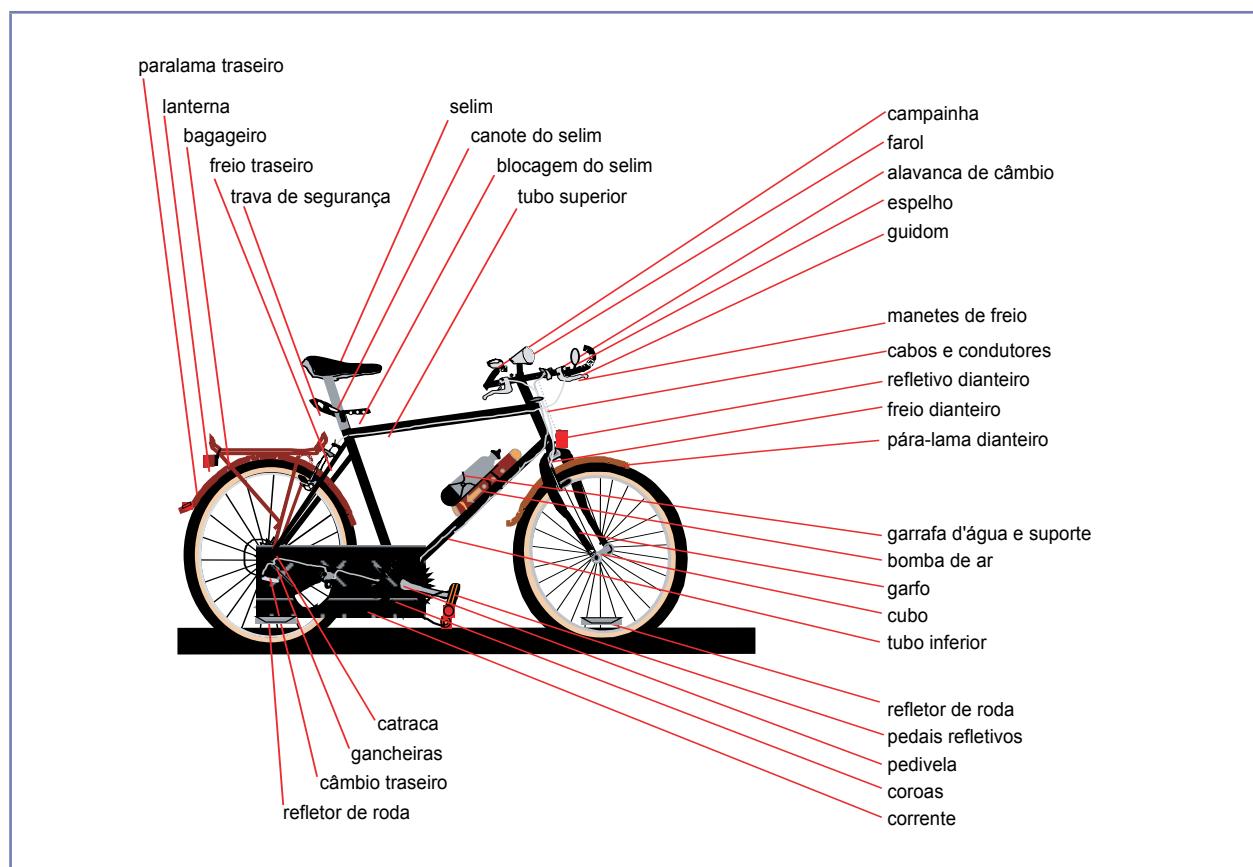


FIGURA 41 - Dissecando a bicicleta-padrão de transporte.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Um fator que serve como desafio e estímulo às empresas fabricantes de bicicletas é o desenvolvimento de tecnologias para adaptação de veículos para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade como uma medida de inclusão social. Podemos já encontrar veículos adaptados que, embora em pequena escala, permitem a essas pessoas desfrutar do prazer que é pedalar, e que deve ser um direito de todos.

Foto: Eduardo Guimarães

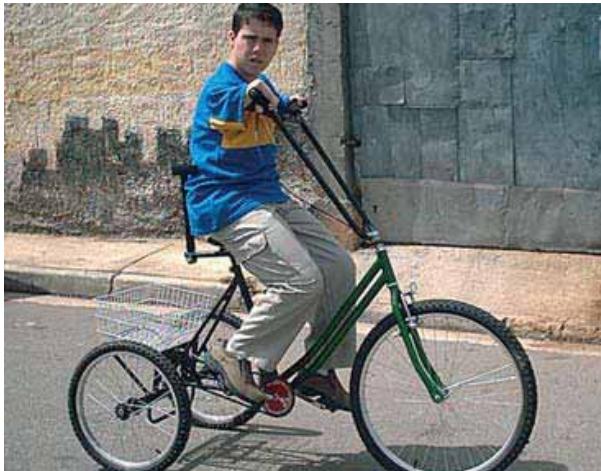


FIGURA 42 - Ciclista com deficiência andando com seu triciclo.

2.19 – Modalidades dos Usos da Bicicleta

Ainda que alguns aspectos tenham sido citados no item 2.15 do capítulo anterior “Desafios para Mudança de Paradigma”, é importante reforçar algumas características dos diversos usos da bicicleta no meio urbano.

Abstraindo-se dos usos como veículo de passeio para o lazer e esporte, a bicicleta, no meio urbano – como veículo de transporte de pessoas e mercadorias – apresenta os seguintes e principais usos:

1. como veículo de transporte para deslocamentos em direção ao trabalho;
2. como veículo de transporte para deslocamentos em direção ao estudo;
3. para o transporte de mercadorias, na condição de empregado do comércio;
4. como transporte para entrega de correspondência;
5. como transporte eventual de produtos e compras, em especial botijões de gás, água mineral, etc.;
6. como veículo propulsor de baú ou caixa onde ocorre o transporte de mercadorias a serem vendidas no varejo;
7. como veículo para transporte de pessoas além do condutor, na condição de passageiro comprador de serviço.

A seguir, apresenta-se um breve detalhamento de cada uma das situações mencionadas anteriormente.

Deslocamentos para o trabalho – constitui o principal uso da bicicleta em todo o território nacional, seja em áreas urbanas, como rurais. O uso da bicicleta para deslocamentos em direção ao trabalho é mais comum nas pequenas e médias cidades interioranas brasileiras, com destaque para as cidades com vocação industrial na parte meridional do país mas também no interior da Região Nordeste.

Os exemplos de Colíder-MT, constantes no Gráfico 6 e na Tabela 6 deste Capítulo; de Pomerode-SC, Campo Bom-RS ou Ipatinga-MG, cidades industriais do interior do Brasil; ou de Lorena e Rio Claro, no interior paulista, Arapongas-PR, Timon-MA, Sobral-CE, Parnamirim-RN, Castanhala-PA, Campos dos Goitacazes e Macaé, no Rio de Janeiro, sub-centros ou centros regionais do interior; ou ainda o uso existente nas cidades litorâneas de Santos, Praia Grande e Guarujá, em São Paulo, e também na maioria das praias de todo o Brasil, atestam que a bicicleta tem largo uso como veículo de transporte no interior brasileiro.

Em todas estas áreas urbanas e de muitos outros municípios não nominados, o uso da bicicleta como veículo de transporte ocorre em todos os horários do dia, agregando outros motivos de viagens, tais como: compras pessoais, escola, visita a parentes e amigos, etc.

Foto: Günther Bantel



FIGURA 43 - Ciclovia em Santos – SP, 2004.

Foto: PM de Ipatinga - MG

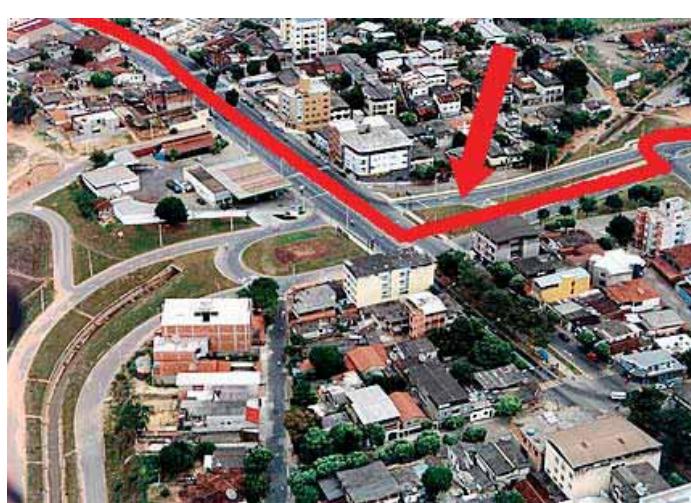


FIGURA 44 - Ciclovia próxima da área central de Ipatinga-MG, 2006.

A Figura 43 mostra ciclovia construída junto à avenida Beira-Mar no Município de Santos. A infraestrutura é muito utilizada por ciclistas em direção à região do maior porto da América do Sul nos dias úteis e, nos finais de semana, por veranistas e turistas.

Por sua vez, a Figura 44 mostra uma vista aérea do Município de Ipatinga – MG, onde aparece uma das muitas ciclovias construídas no canteiro central naquela importante cidade industrial de Minas Gerais.

A Figura 45 mostra saída de fábrica em Pomerode/SC, onde as mulheres respondem por 28% do tráfego de ciclistas no município.

Foto: Fábricio Barbosa



FIGURA 45 - Saída de fábrica em Pomerode-SC, 2004.

Deslocamentos para o estudo – constitui o segundo maior uso da bicicleta, tanto no Brasil, como em todo o mundo. O uso só não é maior no Brasil, em todas as classes sociais, devido ao fator inibidor representado pela presença agressiva dos veículos motorizados nas vias públicas, independente da sua hierarquia, gerando grande temor dos pais em deixar que as crianças se desloquem à escola de bicicleta.

Mesmo assim ainda é grande o número de crianças que se deslocam para a escola fazendo uso de uma bicicleta, em maior número entre as classes sociais de menor renda. E isto ocorre tanto porque a viagem é relativamente curta (em geral as escolas se situam a menos de 2 km do local de moradia), como devido à sensação de liberdade que oferece aos estudantes que têm uma bicicleta.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 46 - Pátio interno de escola pública, Rio Tavares, Florianópolis-SC, 2004²⁹.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 47 - Saída de escola pública, Pomerode-SC, 2004²⁹.

A questão da segurança está diretamente associada às condições da existência de infra-estrutura e ao nível de moderação do tráfego (*traffic calming*) junto aos caminhos em direção à escola.

O uso da bicicleta nas viagens de alunos mais jovens para a escola está diretamente condicionado à proibição ou à autorização dos pais. O fato é que nas cidades, e nas áreas rurais vizinhas, a segurança dos caminhos em direção à escola é muito precária.

Esses caminhos representam perigo permanente. Em geral, os deslocamentos das crianças são realizados sobre vias rápidas, em antigas rodovias de acesso ao centro urbano, ou junto a vias expressas com altos volumes de tráfego. Outras características desfavoráveis dessas vias são: ausência de passeios de pedestres e inexistência de sinalização de alerta aos motoristas sobre a presença de crianças.

Além desses aspectos negativos, é conhecido que muitos alunos ao saírem das escolas o fazem em grupo. Em muitos casos, vêm brincando durante o trajeto e acabam submetendo-se a muitos riscos.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 48 - Crianças na saída de escola caminham e pedalam sobre a Rua Bahia, Blumenau-SC, 2003²⁹.

Criar infra-estruturas nos caminhos, tais como passeios e ciclovias, parece ser o procedimento mais acertado. No entanto, estas obras, pela quantidade a ser realizada, podem se tornar muito onerosas se não fizerem parte de um programa de médio e longo prazos, e não se tornarem uma ação continuada do poder local.

Na Europa, através de algumas organizações não governamentais, lançou-se o programa Rotas Seguras à Escola. Muitas vezes, são colocadas bandeirolas nas bicicletas com hastes compridas para alertar os motoristas da presença de ciclistas. Uma ação realizada é o acompanhamento de crianças durante o trajeto. Outra ação, semelhante ao “aluno guia” praticada por muitas escolas públicas e escolas privadas brasileiras, tem por objetivo orientar os estudantes e motoristas nas travessias de vias junto às escolas, nos horários de entrada e saída das aulas.

Uso no transporte de mercadorias – muitos empregados do comércio fazem uso da bicicleta para entrega de mercadorias aos consumidores. Podem ser destacadas as empresas que comercializam garrafões de água mineral, algumas padarias, o pequeno comércio de venda de cocos nas cidades praianas que têm ciclovias à beira-mar, algumas farmácias, etc.

Foto: José Maurício



FIGURA 49 - Entregador em Recife/PE.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 50 - Entregador em Amsterdam, 2006²⁹.

Uso no transporte de correspondência – diversos têm sido os usos da bicicleta pelo setor terciário, especialmente na entrega de documentos. Neste item, o destaque no Brasil fica com os Correios e Telégrafos, com suas bicicletas-cargueiras e outras individuais utilizadas pelos carteiros.

Uso no transporte eventual de produtos e compras pessoais – diversos têm sido os usos da bicicleta em todo o mundo. Nos países mais pobres bem como nas regiões menos desenvolvidas e periferias urbanas dos grandes centros do Brasil a bicicleta, muitas vezes, opera como veículo de carga.

As Figuras 51 e 52 mostram alguns desses usos.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 51 - Ciclistas operários transportam mercadorias em ciclovia ladeira acima, Blumenau, 2004²⁹.

Foto: José Maurício



Foto: José Maurício



FIGURA 52 - Flagrantes do uso da bicicleta no transporte de mercadorias no Brasil.

Uso como veículo propulsor de baú – são muitos e variados os tipos de arranjos criados pelos cidadãos da cidade e do campo para realizar, através da bicicleta, o transporte de produtos a serem vendidos em diversos locais.

Foto: Vinicius Viana



FIGURA 53 - Bicicleta utilizada por sorveteiro, Brasília, 2007.

Uso como veículo de transporte de pessoas além do condutor – além das bici-táxis citadas anteriormente, existem os conhecidos riquixás do sudeste asiático e outros veículos mais inusitados em várias partes do mundo.

A figura mostra um exemplo de bici-táxis em Munique (Alemanha). Os modelos e a sofisticação variam de cidade para cidade, mas o objetivo é o mesmo: prestar um serviço de transporte de forma agradável a turistas e cidadãos com problemas de locomoção.

Foto: Hans Dieter Nicolai



FIGURA 54 - Triciclo (tipo riquixá) em Munique – Alemanha, 2005.

Por sua vez, a Figura 55 mostra bicicletas adaptadas para o transporte de crianças e mercadorias na Holanda.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 55 - Triciclo e crianças em bicicleta adaptada, Amsterdam, Holanda, 2006²⁹.

Fotos: Augusto Valeri



FIGURA 56 - Bicicletas adaptadas no Brasil.

Por isso tudo, pode ser dito que a bicicleta é o mais versátil dos transportes no planeta.

Na qualidade de veículo esportivo, apresenta o maior número de variações em suas diversas modalidades, superando os demais veículos esportivos, chegando quase a rivalizar com os esportes com bola. Interessante registrar que a sua popularidade como esporte aumenta na proporção do seu uso diário. Ou seja, quanto maior o seu uso nos deslocamentos diárias das pessoas, maior o interesse pelos esportes onde a bicicleta está presente.

2.20 – Tipologias e Configurações dos Espaços para a Bicicleta

Os espaços para bicicletas no interior das áreas urbanas podem se apresentar muito variados, tanto no conceito, como na forma. Os arranjos no viário existente ou em novos sistemas de vias; os esquemas propostos para novas organizações do trânsito; as concepções de novas formas para a circulação dos veículos, seja em tráfego exclusivo, como de forma compartilhada, podem propiciar maior ou menor grau de uso da bicicleta pelos cidadãos em constante movimento nas cidades.

As características dos projetos cicloviários – *geometria e sinalização* podem ter forte variação, dependendo da característica das redes na qual estão inseridas. De forma genérica, as redes cicloviárias podem ser classificadas em dois grandes grupos:

- 1) conjuntos de tramos simples; e
- 2) conjuntos de tramos complexos.

2.20.1 – Conjuntos de Tramos Simples

Eles são constituídos de uma até três infra-estruturas, que podem estar conectadas ou não. Os tramos simples podem ser formados por ciclovias, ciclofaixas, passeios compartilhados ou segregados. Estas características não somente determinam seus diferentes perfis, mas também os requisitos adotados nas diferentes conexões.

No entanto, é comum a existência de única infra-estrutura, em uma ou outra localidade, sem qualquer conexão com outra estrutura cicloviária. Em geral, sua estrutura apresenta forma não variável, seja ela uma ciclovia ou ciclofaixa, tendo modo construtivo extremamente simples.

2.20.2 – Conjuntos de Tramos Complexos

As redes cicloviárias complexas costumam apresentar formas distintas. Os casos mais comuns combinam ciclovias no passeio com ciclofaixas junto aos meio-fios. Na maioria das cidades do País, ocorre a combinação de grupos de micro-redes ainda sem consolidação (descontínuas), formadas exclusivamente por ciclovias totalmente segregadas. A velocidade elevada das vias adjacentes às infra-estruturas existentes normalmente impõe a total segregação das vias cicláveis adjacentes.

A existência de ciclofaixas nem sempre é possível de ser estabelecida. Entretanto, ela pode ocorrer nas vias internas de setores residenciais, em porções específicas do espaço ocupado pela circulação automotiva, gerando pequenos tramos cicloviários de acesso ao comércio. Além desses, é possível criar espaços para o tráfego compartilhado com os veículos motorizados, nas vias mais internas, onde a velocidade do tráfego geral normalmente é muito reduzida.

A complexidade dos tramos sempre dependerá da natureza diversa dos componentes da rede e da combinação de aspectos específicos da infra-estrutura, tais como: viadutos, passarelas e outros tramos voltados à superação de barreiras físicas. Neste sentido, uma rede com tramos complexos será aquela que aliar aos componentes de trechos em tangentes pequenas obras de arte e arranjos especiais, em interseções com rotatórias e outros tipos de cruzamentos. E isto terá mais possibilidade de ocorrência nos trechos lineares e em trechos que apresentam muito mais a característica de rodovia do que de via urbana.

2.20.3 – Tipologias das infra-estruturas

a) Ciclovia Segregada em Terreno Limpo

Trata-se de via preferencial à circulação de bicicletas, totalmente segregada do tráfego motorizado. Diz-se que a via é preferencial porque nela se admite a presença de carroceiros e cadeirantes não motorizados. No entanto, os “catadores de papel” que vierem a se utilizar desse tipo de via não deverão ter veículos com largura superior a 1,50 m. Isto porque este tipo de via tem tráfego em duas direções (bidirecional). Em caso de uma carroça ter 2 metros de largura e a ciclovia 3 metros em sua seção transversal, este tipo de veículo poderá provocar acidente com ciclistas circulando no sentido contrário na via.

A seguir são apresentadas algumas sugestões técnicas.

Para que uma ciclovia seja considerada **Ciclovia Totalmente Segregada**, ela deverá ter as seguintes características:

- 1) ter terrapleno ou estar afastada da margem da via principal (incluso o acostamento – se houver), em pelo menos 0,80 m;
- 2) ter projeto de drenagem independente do projeto da via principal;
- 3) ter diretriz paralela ou não coincidente com a da via marginal mais próxima;
- 4) ter sido construída sobre terreno nu (virgem) ou sobre terreno sem destinação à circulação de pedestres ou de veículos;

5) possuir "grade" independente de outras estruturas viárias lindeiras estando, em alguns casos, situada em nível mais elevado do que o(s) da(s) pista(s) da(s) via(s) adjacente(s).

Exemplos:

A segregação da ciclovia poderá ocorrer pela existência de um canteiro, através de terrapleno lateral ou por ilha física construída em concreto. No desenho ao lado, a ciclovia está segregada por terraplenos, onde são permitidas a colocação de grama e arbustos.

Foto: Carlos Pardo



FIGURA 57 - Ciclovia no canteiro central, Bogotá, 2004.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 58 - Ciclovia em espaço lateral – Sorocaba/SP, 2006.

Foto: PM de Ubatuba



FIGURA 59 - Ciclovia em área independente, Ubatuba/SP - Brasil.

Foto: Instituto Pereira Passos



FIGURA 60 - Ciclovia unidirecional no canteiro central na zona sul da cidade do Rio de Janeiro/RJ, 2000.

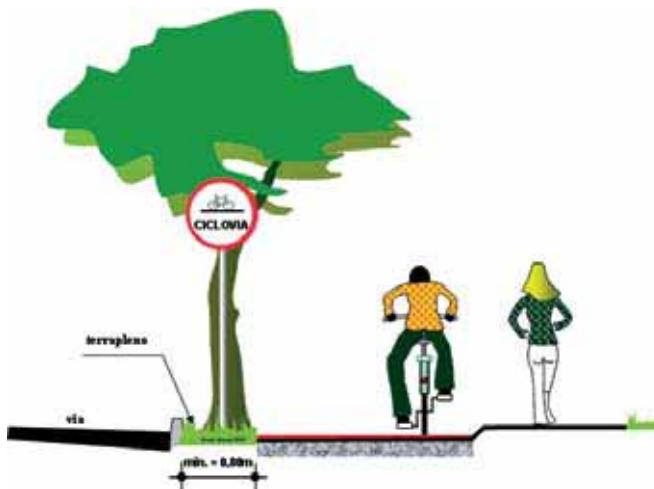


FIGURA 61 - Desenho esquemático de ciclovia com todos os elementos adjacentes presentes: terrapleno, via adjacente, sinalização, etc.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

b) Ciclovia Segregada junto à Via

Trata-se de via segregada, porém construída com posicionamento lindeiro a uma determinada rodovia ou via urbana.

Para que uma ciclovia seja considerada **Ciclovia Segregada Junto à Via**, ela deverá ter as seguintes características:

- 1) ter elemento separador (terrapleno, ilha, meio-fio, blocos de concreto ou ciclolitos) da via onde circulam os veículos motorizados;
- 2) estar, apesar da existência de elemento separador, no mesmo nível da via ladeira da qual esteja separada por elemento físico;
- 3) apesar de estar separada da via principal, aproveitar-se do mesmo projeto de drenagem da via já implantada.

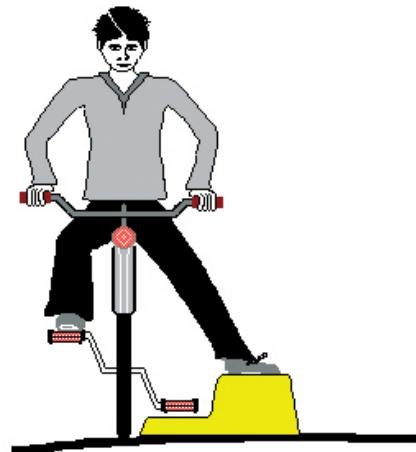
Exemplos:

Foto: Instituto Pereira Passos



FIGURA 62 - Ciclovia junto à Avenida Atlântica, no Rio, 2000.

Foto: Leonardo Leal Schulte



Ciclovia com bloco separador em concreto.

FIGURA 63 - Ciclovia em Vitória-ES, 2006.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 64 - Ciclovia separadora do tráfego motorizado por meio-fio, em obras – Pomerode/SC, 2006²⁹.

Foto: I-ice



FIGURA 65 - Ciclovia separada do tráfego motorizado por espaço, pinturas e ciclolitos – Londres, 2006.

c) Ciclofaixas

Trata-se de espaço para bicicletas com baixo nível de segregação em relação ao tráfego lindinho, junto à via usada por veículos motorizados. Em razão disto, apresenta menor nível de segurança aos ciclistas com maiores ocorrências de acidentes e conflitos.

Para que uma infra-estrutura para a circulação exclusiva de bicicletas seja considerada **Ciclofaixa**, deve ter as seguintes características:

- 1) estar no mesmo nível da circulação do tráfego motorizado;
- 2) não possuir separador físico do tráfego lindinho;
- 3) estar incluída no mesmo projeto de drenagem de toda a via.

Foto: José Maurício



Ciclofaixa, Recife/PE.

Foto: José Maurício



Ciclofaixa, Recife/PE.

FIGURA 66 - Exemplos de ciclofaixas no Brasil.

Foto: PM de Dourados



Ciclofaixa no contrafluxo da via, Dourados – MS, Brasil – 2006.

FIGURA 67 - Exemplo de ciclofaixa no Brasil.

Foto: José Maurício

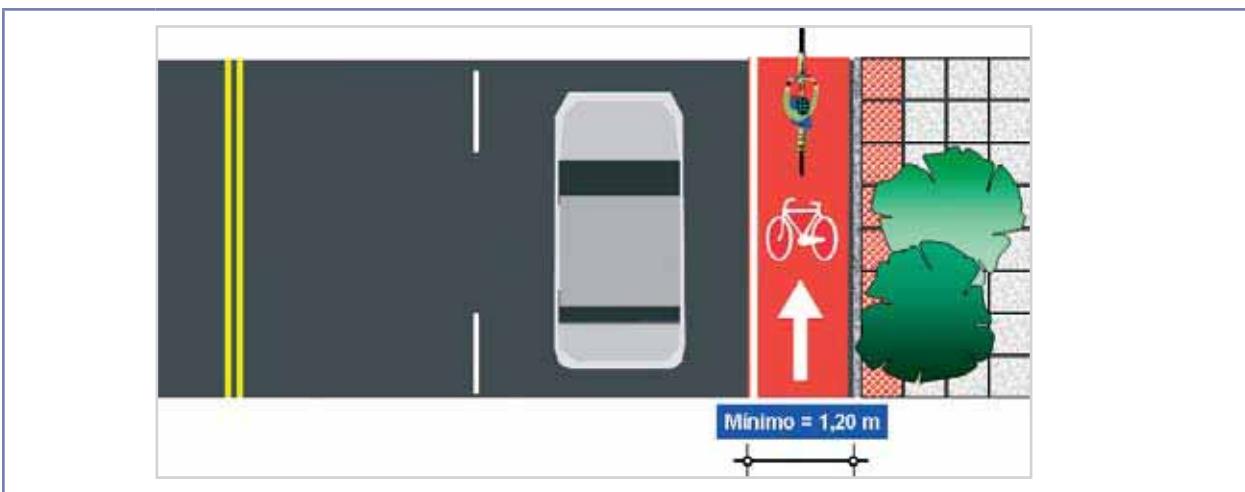


FIGURA 68 - Ciclofaixa em Recife/PE.

Foto: José Maurício



FIGURA 69 - Ciclofaixa no lado direito da via, Recife/PE.



No desenho, é mostrado um exemplo de ciclofaixa junto à via. A largura mínima de uma ciclofaixa deve ser de 1,20 m. No entanto, é recomendada a adoção de 1,50 m quando a sarjeta não apresentar boas condições no pavimento e no seu acabamento.

FIGURA 70 - Desenho esquemático de ciclofaixa junto à via.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

d) Ciclovia Segregada em Calçada

Trata-se de via exclusiva à circulação de bicicletas, construída no mesmo nível da calçada, diferenciando-se dela pelo pavimento.

Para que uma infra-estrutura para a circulação exclusiva de bicicletas seja considerada **Ciclovia Segregada em Calçada**, ela deverá ter as seguintes características:

- 1) estar no mesmo nível do passeio de pedestres;
- 2) não possuir separador físico do tráfego lindinho de pedestres;
- 3) ter mesmo projeto de drenagem de todo o passeio;
- 4) ter pavimento diferente daquele utilizado no passeio;
- 5) ter sinalização independente da via de autos.

Exemplos:

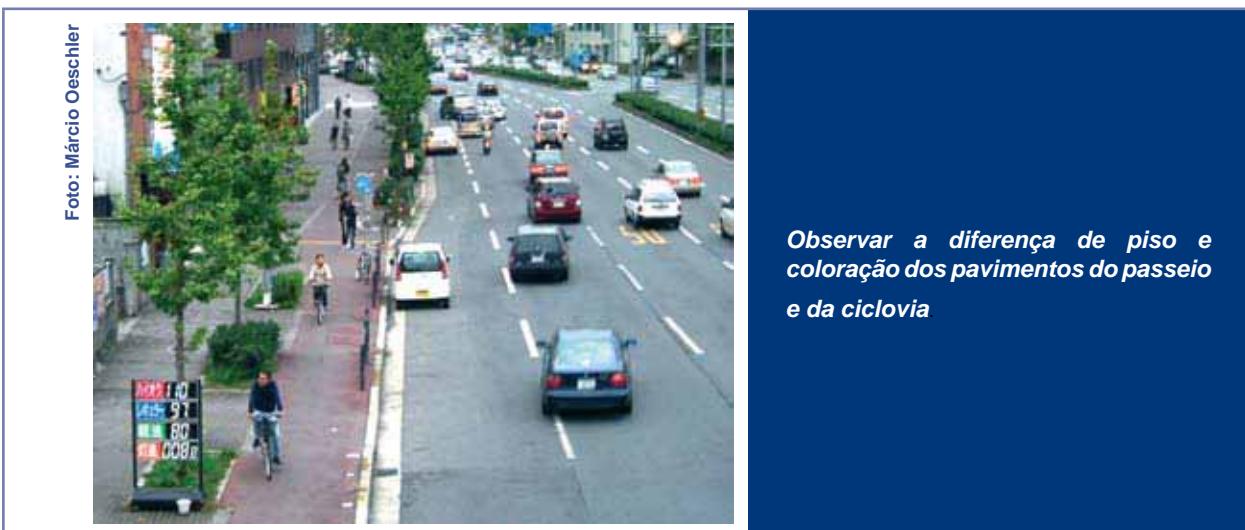


FIGURA 71 - Ciclovia na calçada em Kioto, Japão, 2003.

Foto: Jorge Nakamura



FIGURA 72 - Ciclovia na calçada da Av. Mariano Torres, Curitiba, 1999.

Foto: Vera Lúcia G. Silva



FIGURA 73 - Ciclovia na calçada da Avenida Hercílio Luz, em Florianópolis-SC, Julho/2006²⁹.

Para o sucesso deste tipo de solução é importante considerar alguns detalhes construtivos. Um deles é a coloração diferenciada dos pavimentos da ciclovia e do passeio.

Outro é a linha de transição entre as diferentes estruturas, que tanto pode ser uma pintura separadora, como um terceiro material diferente daquele utilizado no passeio ou na ciclovia.

Na figura 73 foi utilizado no canteiro central da Avenida Hercílio Luz um piso alerta como elemento separador entre a ciclovia e o passeio.

Elementos adicionais podem reforçar as diferenças. No projeto, foi utilizada uma iluminação especial que realça à noite o vermelho da ciclovia com o cinza claro do passeio. E neste caso, o contraste da pintura branca da ciclovia sobre o vermelho também acabou sendo realçado.

e) Passeio Separado com Espaço para Circulação de Bicicletas

Trata-se de passeio separado por marcação na calçada, dividindo o espaço da circulação dos ciclistas, da área destinada ao trânsito de pedestres.

Para que uma infra-estrutura para circulação de bicicletas seja considerada **Passeio Separado com Espaço para Circulação de Bicicletas**, ela deverá apresentar as seguintes características:

- 1) estar no mesmo nível da circulação dos pedestres;
- 2) não possuir separador físico do tráfego lindinho de pedestres;
- 3) ter mesmo projeto de drenagem de todo o passeio;
- 4) ter o mesmo pavimento daquele utilizado no passeio;
- 5) ter sinalização especial identificadora desta condição especial.

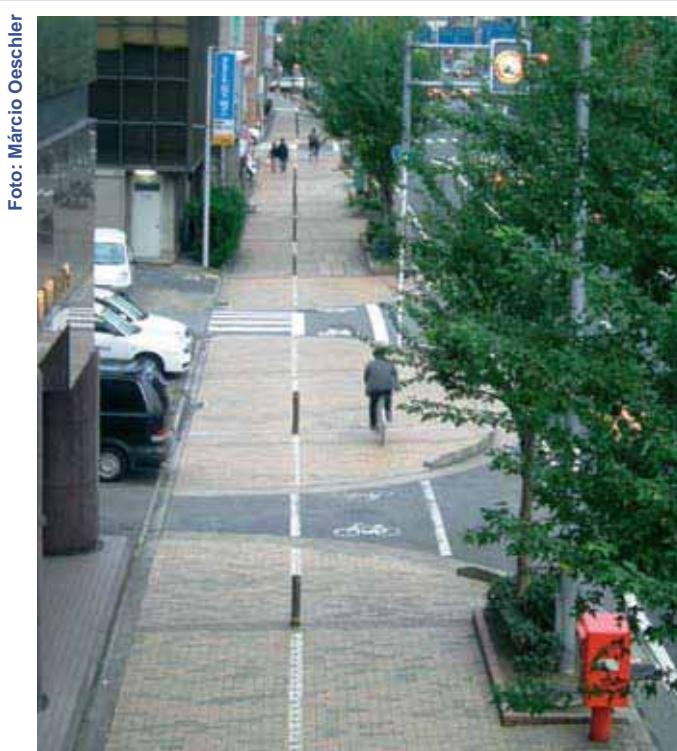


FIGURA 74 - Passeio separado em Kioto, Japão, 2003.

Importante observar que a solução do tipo Passeio Separado já foi adotada no Parque Ibirapuera, nos anos 80, e não resultou satisfatória. Isto porque ela exige alto grau de educação dos usuários da via, além de fiscalização efetiva das autoridades públicas, até que o hábito se imponha junto à comunidade que faz uso da infra-estrutura cotidianamente.

f) Passeio Compartilhado

Constitui a mais frágil solução entre aquelas aqui apresentadas. Trata-se do uso simultâneo de um passeio por ciclistas e pedestres. O CTB, em seu Art. 59, diz “*Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios.*” Esta é, então, a abertura que impõe o estudo deste caso nesta norma, que pretende, com as considerações a seguir e com os exemplos fotográficos, melhor fixar esta possibilidade junto aos técnicos e administradores públicos.

Para que uma infra-estrutura para circulação de bicicletas seja considerada um **Passeio Compartilhado**, ela deverá apresentar as seguintes características:

- 1) ser tida, antes de tudo, pelos planos diretores de transportes, projetos e pelas autoridades públicas, como um passeio de pedestres;
- 2) no nível em que o passeio estiver construído, não possuir qualquer divisão ou separador físico entre o tráfego de pedestres e outros;
- 3) ter sinalização identificando que no passeio ocorre situação especial com o tráfego compartilhado de pedestres e de ciclistas.

Foto: Jorge Nakamura



FIGURA 75 - Passeio compartilhado, Curitiba-Paraná, 1999.

Foto: José Maurício



FIGURA 76 - Passeio compartilhado em parque do Rio de Janeiro/RJ.

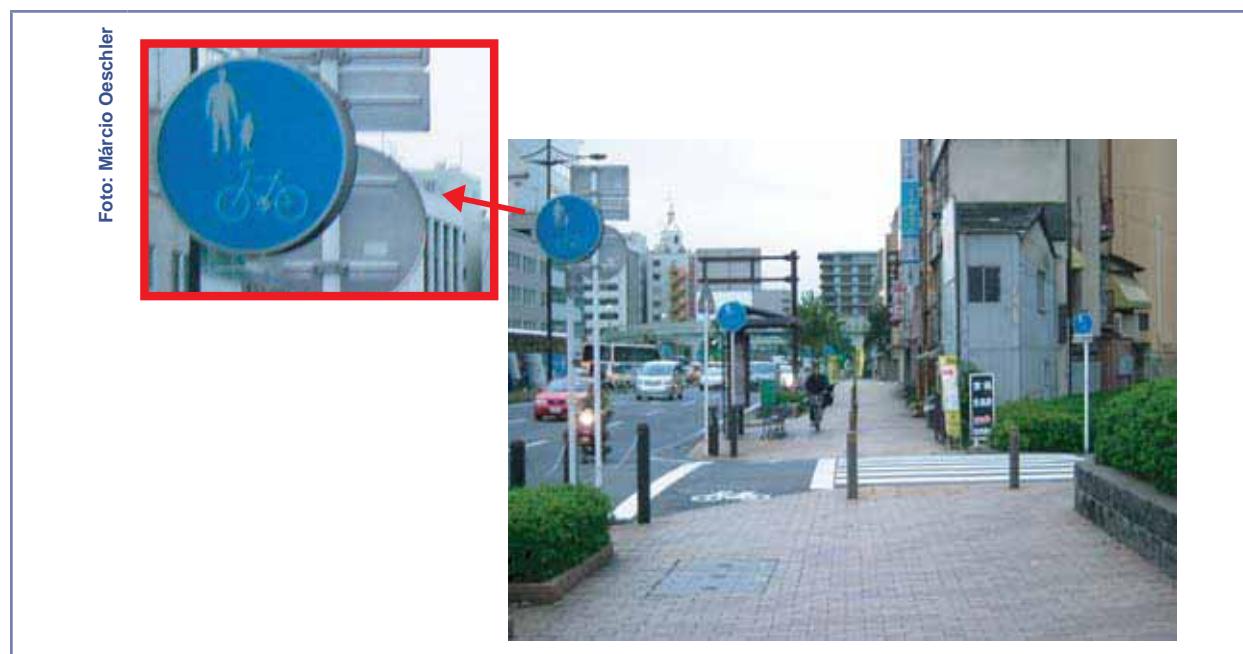


FIGURA 77 - Passeio separado em Kioto, Japão, 2003.

Dimensões Básicas das Infra-estruturas Cicloviárias – As dimensões de ciclovias, ciclofaixas e outras vias para a circulação de bicicletas podem variar segundo as diferentes tipologias de infra-estruturas adotadas em projetos. A seguir são apresentadas algumas das dimensões mínimas para as estruturas descritas anteriormente.

a) Ciclovia Totalmente Segregada em Terreno Limpo

A largura mínima para este tipo de infra-estrutura é de 2,50 m. Esta dimensão está condicionada à passagem simultânea de dois ciclistas em sentidos contrários, acrescido de uma pequena margem de segurança para os dois lados.

A largura de uma ciclovia deverá variar para mais de acordo com o volume de tráfego de bicicletas. Assim, para volumes superiores a 1.000 bicicletas por hora, a largura deverá passar de 2,50 m para 3,00 m. A Tabela 13 a seguir mostra as larguras recomendadas, segundo diferentes fluxos de bicicletas.

TABELA 13 - Largura de ciclovias segundo volumes de tráfego de bicicletas

Tráfego horário (bicicletas/h)	Largura da Ciclovia (em metro)
até 1.000	de 2,50 a 3,00
de 1.000 a 2.500	de 3,00 a 4,00
de 2.500 a 5.000	de 4,00 a 6,00
mais do que 5.000	6,00

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Na largura da ciclovia se inclui a espessura da pedra de bordo ou do meio-fio de contenção, desde que estejam construídos cravados no pavimento. Ou seja, construídos como elementos de contenção do pavimento e no mesmo nível da infra-estrutura construída.



FIGURA 78 - Exemplo de meios-fios cravados nas margens de ciclovia, Curitiba-PR, 1999²⁹.

b) Ciclovia Segregada junto à Via

A largura mínima para este tipo de infra-estrutura é de 2,20 m.

Neste tipo de infra-estrutura recomenda-se que as ilhas separadoras tenham mínimo de 0,30m de largura, sendo 0,50m a largura ideal.

No entanto, como fase inicial de implantação de um projeto, admite-se a implantação de meio-fio com 0,15 m de espessura. Isto porque, em muitas situações, a divisão entre motorizados e bicicletas deve ter o objetivo de avaliar o acerto da medida, para saber quais os riscos gerados e quais os volumes de ciclistas atraídos pela nova infra-estrutura.

Exemplo desse tipo de ação pode ser observado no projeto ora em implantação na cidade de Pomerode – SC, onde foi implantado o meio-fio separador.



FIGURA 79 - Flagrantes de ciclovia em construção, Pomerode-SC, 2006²⁹.

¹ Pesquisa realizada pelo DER/SP – março/2000, em rodovia de acesso à cidade de Lorena – SP, constatou que entre 5h e 9h o número de bicicletas circulando na SP-62 foi 1,3 vez maior do que o número de automóveis. Ou seja, foram observadas 264 bicicletas contra 203 automóveis particulares.

² Um caso paradigmático é Limoeiro do Norte – CE, no Vale do Jaguaribe, que chama a atenção devido à utilização generalizada de bicicletas pela população de ambos os sexos, envolvendo todas as idades e condições sociais, assemelhando-se, por este aspecto, às cidades holandesas. No final da década de 90, cresceu muito o uso dos biciclos motorizados, como reflexo do crescimento da renda. Tal fato gerou aumento preocupante no número de acidentes.

³ No Rio, o número de viagens diárias por bicicleta é da ordem de 170 mil, representando 1,3% dos 13 milhões de viagens diárias na Região Metropolitana (dados de 1994). Para se ter uma idéia da importância desse número, ele representa mais da metade dos deslocamentos em metrô e o dobro das viagens através de barcas e aero-barcos na Baía de Guanabara. Na atualização da Pesquisa O.D. realizada pelo Metrô SP a atualização de 2002 apontou um acréscimo de 100% nas viagens de bicicleta nos últimos cinco anos na RMSP, passando de 0,3% para 0,6% do total de viagens.

⁴ É o caso da Zona Oeste do Rio de Janeiro (Bangu, Campo Grande, Santíssimo e Santa Cruz), onde se estima que 20% dos moradores utilizam a bicicleta como meio de transporte.

⁵ ABRADIBI – Associação Brasileira dos Fabricantes, Distribuidores, Exportadores e Importadores de Bicicletas, Peças e Acessórios; ABRACICLO – Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas e Bicicletas – O Mercado de Bicicletas no Brasil, dez. 2005.

⁶ Jornal de Santa Catarina – Agência RBS. Encarte “Sobre Rodas”, Duas Rodas. Pedalando Mais, Brasil é o Terceiro Fabricante Mundial de Bicicletas. Blumenau, 3/2/2005, Brasil, p. 1.

⁷ Miranda, A. C. M. e Barbosa, F. – Projeto Cicloviário de Pomerode, pesquisa básica ao lançamento do projeto com 5,1 km de extensão. Pomerode – SC, 1º Semestre de 2005.

⁸ MINISTÉRIO DAS CIDADES, Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SEMOB. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Oficina Engenheiros Consultores Associados. Guia *PlanMob* para elaboração dos Planos Diretores de Transporte e da Mobilidade, p. 26.

⁹ o. citada.

¹⁰ o. citada, p. 27.

¹¹ www.abraciclo.com.br

¹² O PlanMob é um instrumento de orientação da política urbana, integrada ao Plano Diretor do Município, da região metropolitana ou da região integrada de desenvolvimento, contendo diretrizes, instrumentos e projetos voltados à organização dos espaços de circulação e dos serviços de trânsito e transporte públicos com objetivo de propiciar condições adequadas de mobilidade, facilitando a acessibilidade da população e a logística de distribuição de mercadorias.

¹³ o. citada, p. 11-12.

¹⁴ IPPUB – Instituto de Pesquisas e Planejamento Urbano de Blumenau. *Pesquisa Cicloviária para Comerciantes na Rua Francisco Vahldieck*, Blumenau – SC, 21 p., ago., 2003.

¹⁵ Prefeitura de Pomerode e Riffel Peças e Acessórios. *Projeto de Ciclovia na Avenida XV de Novembro e Luiz Abry*. Pomerode, ago., 2004.

¹⁶ Essas sugestões foram desenvolvidas a partir do acervo do Plano Cicloviário do Governo do Distrito Federal – GDF, cujos documentos foram elaborados nos anos 2005/2006.

¹⁷ GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL – GDF. *Procedimentos e Normas para Realização de Projetos Cicloviários no Distrito Federal*. 52 p., Brasília, ago., 2006.

¹⁸ Para uma mesma distância a percorrer, um ciclista consome cinco vezes menos energia que um pedestre, e cinqüenta vezes menos que um automóvel pequeno. Embora o automóvel tenha uma eficiência energética semelhante à do homem, a carga que ele arrasta corresponde a mais de 10 vezes o peso do seu motorista.

¹⁹ Segundo Mikko Ojajärvi, em artigo de 1992, intitulado *Cycling in a Northern Country* (Finlândia), a fabricação de uma bicicleta requer somente o equivalente a 1/70 dos recursos naturais necessários à produção de um automóvel.

²⁰ Posição Oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde. Revista Brasileira de Medicina Esportiva, vol. 2, n. 4, out/dez 1996.

²¹ Paffenbarger Jr., R. S. et al. Physical Activity, All-Cause Mortality, and Longevity of College Alumni. The New England Journal of Medicine, vol. 314, n.10, 1986.

²² Em seu famoso livro Energia e Eqüidade, Ivan Illich faz a seguinte comparação: para que 40 mil pessoas possam cruzar uma ponte, no tempo de uma hora, é necessário que ela tenha 138 m de largura, se tais pessoas viajam em automóvel com velocidade de 25 km/h; 38 m, se viajam de ônibus; 20 m, se estiverem a pé; em contrapartida, a largura será de apenas 10 m, caso este mesmo número de pessoas viajem de bicicleta. Em outro momento do seu livro, ele afirma “para sair do estacionamento de um estádio, 10 mil pessoas em bicicleta necessitam de um terço do tempo que precisa o mesmo número de pessoas utilizando ônibus”.

²³ A título de exemplo e segundo o Ministério dos Transportes da Dinamarca, as viagens pendulares de ciclistas “a trabalho”, naquele país, têm uma extensão média de 3,4 km, correspondendo a 16min de duração, enquanto que para o motivo “compras”, a extensão fica em 2,1 km, com uma duração de 11min de trajeto.

²⁴ Na pesquisa que fundamentou o documento Processo de Estruturação dos Transportes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, este foi o principal motivo apontado, seguido pelo receio de ser assaltado e perder o veículo. Todavia, segundo o Conselho Nacional de Segurança dos EUA, o ciclismo, enquanto esporte, é mais seguro do que o basquete e o futebol americano, sendo o número de acidentes equivalente a apenas 1,2% dos que o praticam.

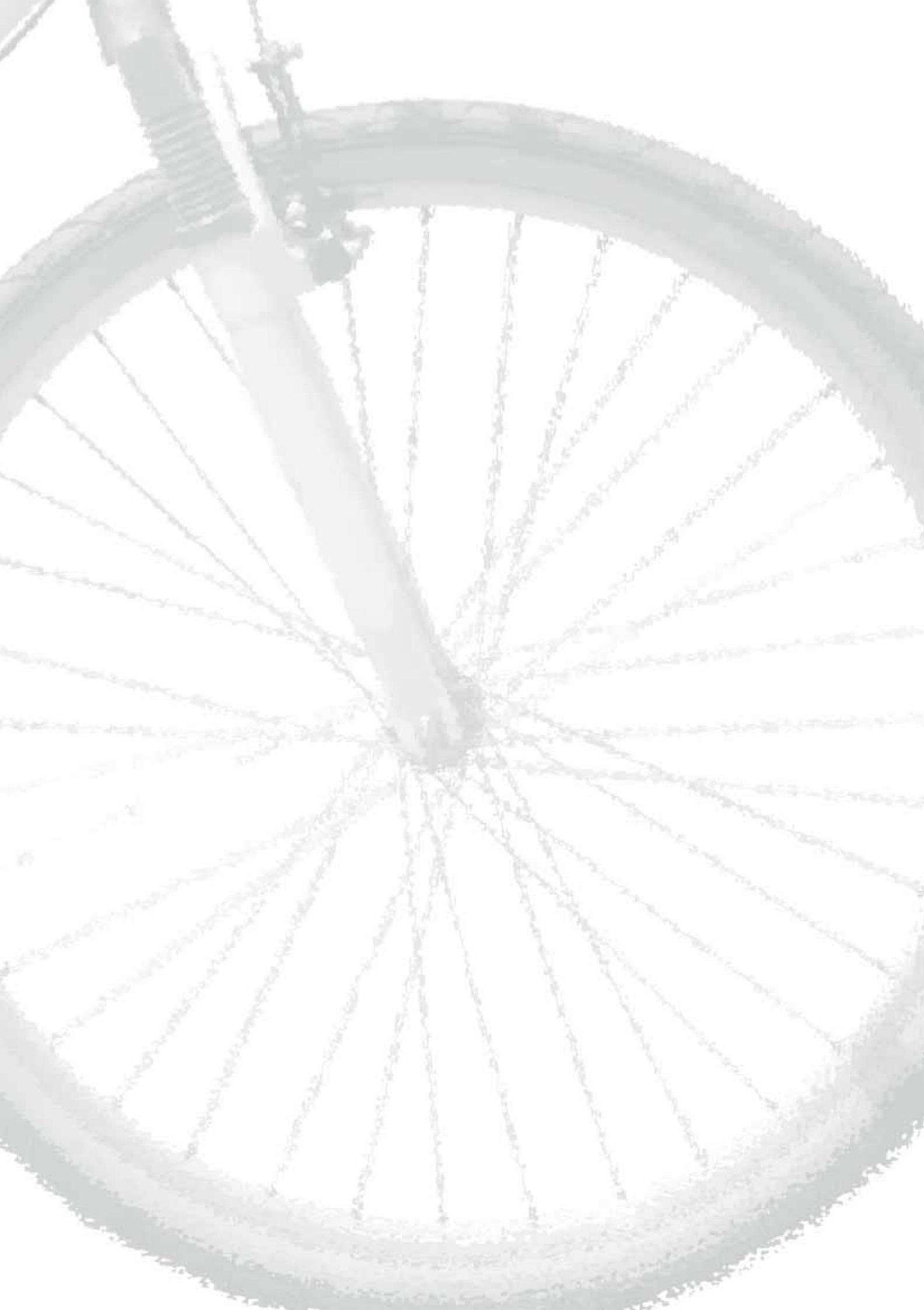
²⁵ *Collection of Cycle Concepts* – Soren Underlien Jensen, Road Directorate (correspondente ao DNER brasileiro), Danish Cyclists Federation e outros – 184 p., 2000, Copenhagen – Dinamarca.

²⁶ Dados extraídos do documento “*Bicycle parking in the Netherlands*”, CROW, Amsterdam, 1997.

²⁷ Hook, Walter, (Institute for Transportation and Development Policy - ITDP), by Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, *Preserving and Expanding the Role of Non-motorised Transport*, Alemanha, 2003.

²⁸ O Dia sem meu carro é um movimento internacional que começou, oficialmente, em 2000 com a adesão de vários países da União Europeia. Seu objetivo é concretizar e ampliar o debate sobre a mobilidade, através da sensibilização dos cidadãos e do estímulo à utilização de modos de transporte mais sustentáveis e eficientes. O centro desse projeto está no desafio de reconstruir cidades saudáveis, considerando todas as formas de deslocamento, não ponderando apenas as formas alternativas ou de lazer, mas enfocando-as como modos de transporte das pessoas visando à realização de seus interesses, seja a pé, de bicicleta ou de transporte coletivo. No Brasil o movimento começou em 2001 com a adesão de 11 municípios que realizaram atividades diversas sob o tema da sustentabilidade nos transportes. Em 2003, com o apoio do Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Cultura, o número de municípios subiu para 23 e todos eles foram certificados pelo Governo Federal como cidades que desenvolveram ações em prol da mobilidade sustentável e da qualidade de vida. Também nessa data foi oficializada a participação continuada do Ministério das Cidades no “Dia sem Meu Carro” e foi lançado o Programa Bicicleta Brasil.

²⁹ Miranda, Antonio C. M., Acervo pessoal de fotos tiradas em diversas viagens, de 2000 a 2006.



Capítulo 3



**Elementos Básicos
para Projetos**



O planejamento da mobilidade por bicicleta quase invariavelmente tem a elaboração de projetos como um de seus produtos, isso porque é neles que serão garantidas medidas técnicas de desenho para a circulação com conforto e segurança. No entanto, é imprescindível a visão de que os projetos devem ser realizados sempre de acordo com as diretrizes do plano cicloviário municipal e que esteja em consonância com a política de mobilidade contida nos planos diretores e com base nas diretrizes e instrumentos do Estatuto da Cidade. Portanto, a elaboração dos projetos só devem ser iniciadas após as audiências públicas onde a entidade municipal consulta a sociedade e põe em aprovação o plano.

3.1 – Projeto Geométrico

Os arranjos e as dimensões dos espaços cicloviários sempre dependerão de cinco fatores, quais sejam:

- as dimensões mínimas necessárias à circulação segura das bicicletas;
- as sobras de espaços ou dos rearranjos de partes ou da totalidade das vias existentes, convertendo para as bicicletas uma fatia do sistema viário;
- a criatividade dos projetistas ao combinar técnicas com oportunidades existentes nos espaços urbanos, adequando-os às necessidades da circulação dos ciclistas;
- o perfeito entendimento quanto às limitações técnicas dos ciclistas diante de alguns obstáculos quase intransponíveis; e
- a disposição política e as disponibilidades financeiras para as ações a serem empreendidas, fatores esses decisivos para a definição da qualidade dos projetos a serem elaborados.

Os diversos elementos e detalhamentos a seguir apresentados têm por objetivo ofertar aos projetistas uma pequena amostra dos elementos a considerar na elaboração de projetos favoráveis à mobilidade por bicicleta. Alguns desses aspectos já foram tratados em capítulos

anteriores, em especial no **Capítulo 2 – Plano Geral de Mobilidade por Bicicleta**. No entanto, no presente Capítulo, avança-se um pouco mais no detalhamento de alguns itens, apresentando novos exemplos, para ampliar a oferta de material de consulta àqueles que pretendem usar este documento como apoio à realização de estudos e projetos.

3.2 – Espaço Útil do Ciclista

Nos últimos anos a bicicleta, em especial a “*mountain bike*”, introduzida no mercado na década de 80, sofreu algumas mudanças significativas, tais como: uso de freio a disco, amortecedores dianteiros e aperfeiçoamento nos sistemas de marchas. A principal modificação ocorreu na diminuição do seu peso, com o uso de ligas leves na fabricação do quadro e em outras peças, como guidão e rodas. Isso contribuiu para um menor desgaste do ciclista, melhor desempenho em rampas, maior durabilidade do equipamento, entre outros ganhos.

Não obstante tais mudanças, a bicicleta não sofreu alteração em suas dimensões básicas, permanecendo a maioria dos modelos com a dimensão longitudinal próxima de 1,75 m. A partir dessas considerações, pode-se continuar a admitir que o ciclista inscreva-se em uma figura prismática com tamanhos e volumes considerados abaixo.

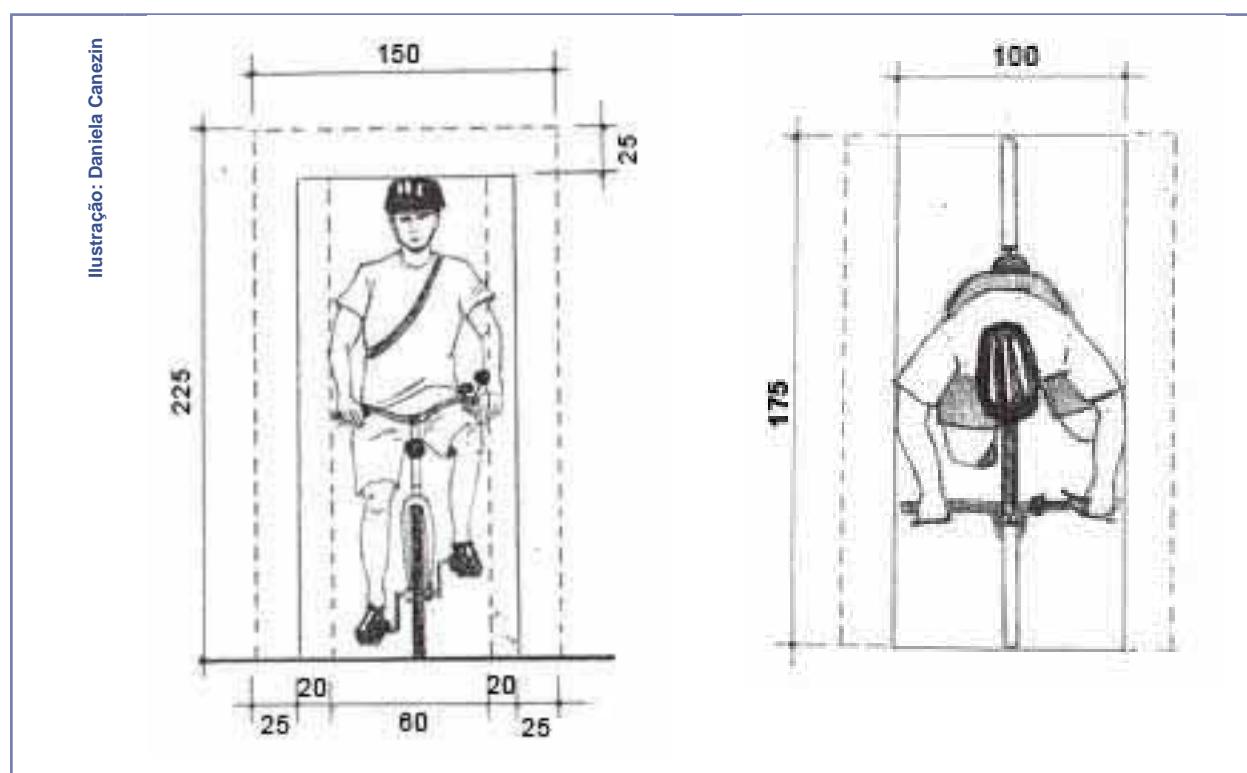


FIGURA 80 - Espaço útil do ciclista, em centímetros.

A largura de 1,00 m resulta da largura do guidão (0,60 m), acrescida do espaço necessário ao movimento dos braços e das pernas (0,20 m para cada lado). O gabarito a adotar, entretanto, por medida de segurança, será superior em 0,25 m na altura e para cada lado, tendo em vista a manutenção do equilíbrio dos ciclistas.

Cabe observar que as bicicletas *mountain bike* atuais têm largura do guidão em torno de 0,50m, resultando na condução dos ciclistas com os braços praticamente estendidos.

A partir de agora vamos comentar sobre ciclovias e ciclofaixas. Porém, é importante ter em mente que nem sempre essas são as únicas estruturas para a circulação por bicicleta, haja vista o conceito de Rotas Cicláveis do capítulo 2, item 2.11.

3.3 – Moderação de Tráfego - medidas para humanização da cidade

Uma série de aspectos relacionados ao transporte, trânsito, infra-estrutura e gestão da mobilidade urbana tem levado a degradação dos sistemas de circulação nas cidades brasileiras, em última instância à desumanização dos espaços urbanos. Nesse cenário em que as cidades se desenvolvem, o emprego da moderação de tráfego desempenha importante papel para o desenvolvimento sustentável e para a humanização do trânsito. Incentivando-se o transporte não motorizado, valorizando as pessoas e reduzindo-se o volume e velocidade do tráfego motorizado, a gestão urbana torna-se a favor da mobilidade sustentável, principalmente quando ocorrem ações conjuntas de Planejamento Urbano, de circulação, de transportes e da Mobilidade. Estas práticas promovem um novo “desenho urbano” tornando os espaços, na escala das pessoas, mais humanas.



FIGURA 81 - Moderação de Tráfego, Guarulhos/SP.

Como medida de moderação de tráfego direcionada à circulação de bicicletas recomenda-se o uso de ciclofaixas junto ao leito das vias coletoras. No caso das vias expressas ou das arteriais devem ser implantadas ciclovias. Já nas vias locais, que estão relacionadas a baixos volumes de tráfego e a baixas velocidades, as bicicletas poderão circular normalmente no leito das próprias vias ou em faixas compartilhadas. Devem ser criados espaços públicos de vivência, de encontro e convívio das pessoas, com acessos para pedestres e ciclistas, somente para os meios não motorizados locais, proporcionando lugares mais saudáveis, menos barulhentos, menos poluídos.

Dentre os tratamentos indicados para a implantação de ciclofaixas destacam-se os semáforos específicos para os ciclistas associados à linha de retenção avançada, e os paraciclos ou biciletários que podem ou não ser dotados de equipamentos específicos. Ressalta-se ainda a adoção de arborização ao longo das ciclofaixas e ciclovias para dar sombra e conforto aos ciclistas durante o trajeto.

Outras medidas:

- Redução do raio de giro de esquinas;
- Mudança de textura e cor do revestimento da pista destinada às bicicletas;
- Adoção de ilhas centrais separadoras de fluxos;
- Rebaixamento de calçadas;
- Iluminação e mobiliário;
- Espaços compartilhados;
- Demarcação de faixa de pedestres;

- Faixa de alinhamento;
- Semáforo para veículos e pedestres;
- Sinalização de travessias;
- Recuperação de pavimento nas rotas ciclísticas.

3.4 – Pistas e Faixas de Ciclistas

3.4.1 – Ciclovia, conceito fundamental

É o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento dos outros modos por terrapleno, com mínimo de 0,20 m de desnível, 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 ciclovia também pode assumir traçado totalmente independente da malha viária urbana ou rodoviária (como as ciclovias situadas sobre antigos leitos ferroviários). Nesses 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.

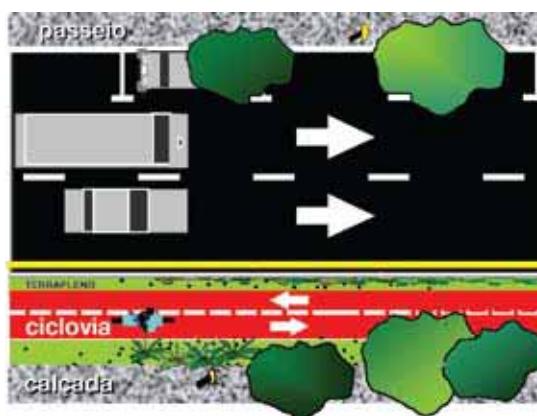


FIGURA 82 - Exemplo de ciclovia.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

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

Algumas cidades do Estado de São Paulo, como Lorena, Cubatão e Guarujá, têm adotado o uso de blocos pré-moldados de concreto como separador do tráfego automotor. No entanto, isso ocorre em seguida à implantação de uma ciclofaixa. Nesta condição, o uso do prisma, ainda que tenha um nível precário de segurança, transforma esse espaço em uma ciclovia, porque proporciona uma separação efetiva em relação ao tráfego motorizado. Desse entendimento comunga também a *Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET*.

Sobre a utilização dos blocos pré-moldados como separadores de pista lateral onde circulam veículos automotores, é interessante reproduzir aqui o bloco de concreto apresentado pelo documento Trechos Lineares, do GEIPOT¹. O bloco apresenta um desenho com dois planos superiores distintos, objetivando criar uma reentrância e evitar o choque do pedal com o separador. Assim, diminui-se o efeito-parede sobre o ciclista, dando-lhe mais espaço para manobras e acomodação, ao mesmo tempo em que efetivamente impede-se a entrada de veículos motorizados na ciclofaixa.

Os blocos de concreto não devem ser implantados de forma contínua, deixando-se sempre uma separação entre eles, tanto para facilitar a drenagem da via, quanto para permitir uma melhor disposição dos blocos nas curvas.

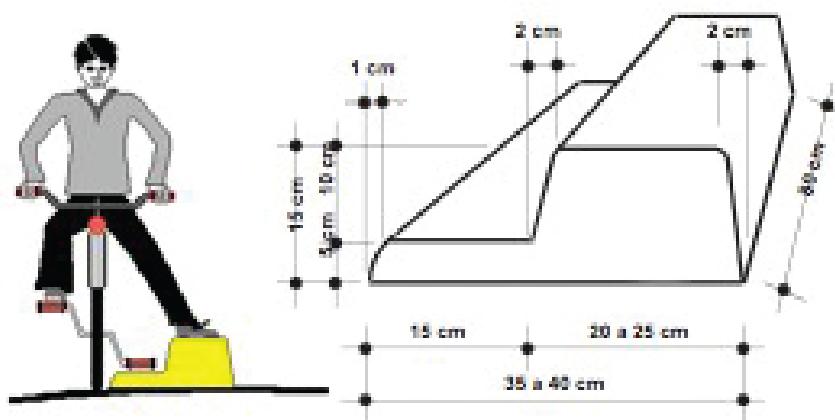


FIGURA 83 - Exemplo de separador.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).



FIGURA 84 - Processo construtivo de ciclovia com bloco separador em Vitória-ES, 2006.



FIGURA 85 - Via ciclável segregada por blocos de concreto nos arredores de Kobe, Japão, 2005.

3.4.2 – Ciclofaixas, um conceito

É o espaço destinado à circulação de bicicletas, contíguo à pista de rolamento de veículos automotores, sendo dela separada por pintura e/ou dispositivos delimitadores denominados de tachas pelo CTB. No entanto, de forma popular e, na linguagem de muitos fabricantes, podem ser chamados de “tachinhas”; “tartarugas”, “calotas” e “tachões”, dependendo das suas dimensões.

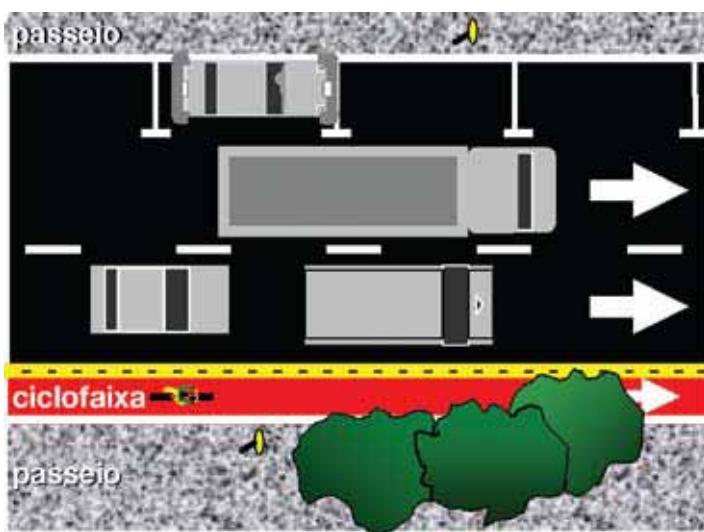


FIGURA 86 - Exemplo de ciclofaixa.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

3.4.2.1 – Ciclofaixas, algumas características

Uma primeira observação é de que a ciclofaixa deve ser sempre unidirecional, objetivando garantir segurança elevada em toda sua extensão. Convém que a ciclofaixa, na aproximação dos cruzamentos, quando houver espaço, seja canalizada. Com tal procedimento, ela deixa a condição de ciclofaixa para ser uma ciclovía, pelo menos em pequena extensão.

Quando a rota da ciclofaixa estiver localizada em vias de sentido único de circulação, deve ser prevista rota que faça a mesma ligação, mas em sentido contrário, para proporcionar percurso de ida e volta.

a) Quanto à posição

Basicamente, há quatro posições possíveis para implantação de ciclofaixas. A mais recomendada é aquela em que a ciclofaixa situa-se junto ao bordo direito da via do tráfego automotor, no mesmo sentido de tráfego de toda a via, onde seja proibido o estacionamento de automóveis nos dois lados. Exemplos desse tipo podem ser encontrados em Teresina-PI, Blumenau-SC, Patos de Minas - MG e Guarujá-SP.

Esta situação só deve ser adotada em situações específicas, onde haja caixa de via suficiente, de forma a não comprometer a segurança de ciclistas, motoristas e passageiros de coletivos junto ao passeio. Isto porque os coletivos, ao se aproximarem da calçada para a realização do embarque/desembarque de passageiros, acabarão interrompendo o movimento dos ciclistas na ciclofaixa. Exemplos deste caso podem ser encontrados em Patos de Minas - MG, no Brasil.

Foto: Fernando Negreiros Torres

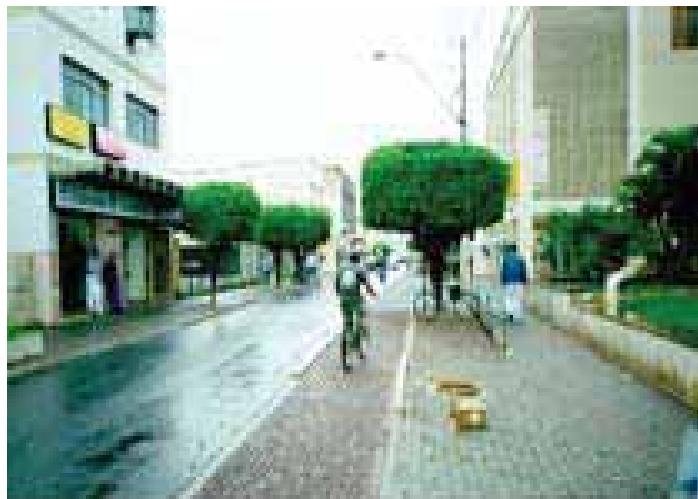


FIGURA 87 - Exemplo da 1^a Posição, com ciclofaixa junto a passeio de pedestre, Patos de Minas-MG, 1999.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 88 - Exemplo da 1^a Posição, ciclofaixas nos dois lados da via, Utrecht – Holanda, 2006.

Na Figura 88, pode ser observada a existência de rua com duas ciclofaixas, em Utrecht, cidade holandesa com cerca de 250 mil habitantes. A foto mostra que a ciclofaixa da direita está no mesmo nível do pavimento da via, enquanto a do lado contrário, onde aparecem três ciclistas, é ligeiramente elevada em relação à pista central. A via opera com um dos sentidos destinado ao tráfego geral, enquanto o outro é exclusivo à circulação dos coletivos.

Outro exemplo vem de Leiden, também na Holanda, conforme a Figura 89, onde aparecem duas ciclofaixas ladeando uma via com sentido único de tráfego. A via está localizada junto a um terminal de ônibus, próximo de importante terminal de linha férrea, que atende muitas regiões da Holanda e algumas cidades de países vizinhos.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 89 - Exemplo da 1^a Posição, ciclofaixas nos 2 lados de via, nas proximidades de terminal de ônibus, Leiden, Holanda, 2006.

Algumas situações apresentadas por este tipo de solução devem ser analisadas por municípios interessados em beneficiar a mobilidade dos ciclistas. Uma delas ocorre quando do estreitamento da via para a implantação de ciclofaixas. Nesses casos, a ultrapassagem de veículos mais largos ao lado de ciclistas exigirá maior controle da velocidade. Em particular, dos coletivos e dos veículos motorizados de carga.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 90 - Ciclofaixa implantada em trecho de via com reduzida largura de pista, Leiden, Holanda, 2006.

Nas Figuras 90 e 91, podem ser vistas situações potencialmente conflituosas junto à ciclofaixa existente na cidade de Leiden, na Holanda. No entanto, esses locais têm se mostrado seguros no espaço urbano. Exatamente, porque sendo a velocidade muito baixa e a situação de perigo tão iminente, todos respeitam a presença de outros atores na via ao passarem nesses locais.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 91 - Ônibus ultrapassa ciclista e se prepara para ultrapassar outro ciclista junto à ciclofaixa que gerou estreitamento na via, Leiden, Holanda, 2006.

Outra consideração é o fato de que nem sempre a caixa da via propicia condição para se implantar duas ciclofaixas, uma em cada lado da via. Neste caso, apenas uma ciclofaixa é mantida em toda a extensão de um trecho de via, enquanto os ciclistas que circulam no sentido oposto trafegam de modo compartilhado com outros veículos motorizados. A Figura 92 apresenta um exemplo desta situação adotado na cidade de Leiden, na Holanda.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 92 - Ciclofaixa implantada em trecho de via com reduzida largura de pista, Leiden, Holanda, 2006.

Uma segunda posição ocorre quando a ciclofaixa situa-se entre a faixa do estacionamento e o bordo do meio-fio, ao lado da calçada. Esta situação só deve ser adotada em situações específicas, onde haja envergadura viária suficiente de forma a não comprometer a segurança tanto do ciclista quanto a do motoristas e passageiros que embarcam ou desembarcam sobre a ciclofaixa.

Foto: Fernando Negreiros Torres



FIGURA 93 - Exemplo da 2^a Posição, com ciclofaixa entre o passeio e área destinada ao estacionamento, Betim-MG, 1999.

Uma terceira posição, muito comum nos Estados Unidos, ocorre quando a ciclofaixa situa-se entre a faixa do estacionamento e as faixas do tráfego motorizados no centro da via.

CICLOFAIXA NO MEIO DE UMA QUADRA COM PARADA DE ÔNIBUS

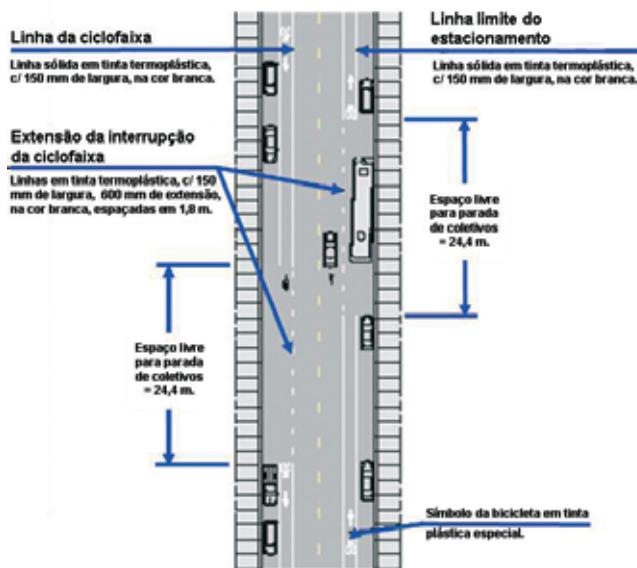


FIGURA 94 - Exemplo da 3^a Posição, adotado pelo Departamento de Transporte da Cidade de Chicago – EUA, 2001.

Fonte: Departamento de Transporte da cidade de Chicago, EUA.

A terceira posição é a mais perigosa que aquelas anteriormente apresentadas e muito menos segura do que os exemplos apresentados para a 2^a posição. No entanto, em áreas especiais de cidades de pequeno porte onde o fluxo de veículos motorizados é relativamente baixo, e os veículos permanecem estacionados por longos períodos, é admissível a adoção desta solução. Tal afirmativa está assentada no fato de que ela garante a livre circulação dos ciclistas sem interrupções aparentes por trechos relativamente longos.

Uma quarta posição é a das ciclofaixas no contrafluxo. Ela somente deve ser adotada em vias de tráfego local, onde a velocidade dos veículos motorizados é baixa (inferior a 30 km/h). Nesse tipo de ciclofaixa, a segurança dos ciclistas é limitada, pois em choques frontais as velocidades se somam.



FIGURA 95 - Exemplo da 4^a posição.

Por último, é citado o caso de vias onde a faixa para veículos motorizados do bordo direito apresenta uma sobre-largura, ou seja, tem mais de 3,50m e menos de 5m. Esta faixa, ainda que permita à bicicleta se acomodar na porção que excede a largura padrão de uma faixa de tráfego motorizado, não se constitui uma ciclofaixa. Embora não haja caracterização explícita de uma ciclofaixa, neste caso o ciclista encontra mais segurança do que em outras situações enfrentadas no tráfego compartilhado.

Muitas ruas de cidades brasileiras têm 8 ou 9 m de largura. Neste caso, em vias de mão única, quando é executada a pintura de faixas de balizamento, pode-se conceder à faixa da direita uma sobre-largura. Através do uso da sinalização vertical, os motoristas deverão ser avisados de que a faixa da direita permite tráfego compartilhado entre automóveis e bicicletas, com preferência para os ciclistas.

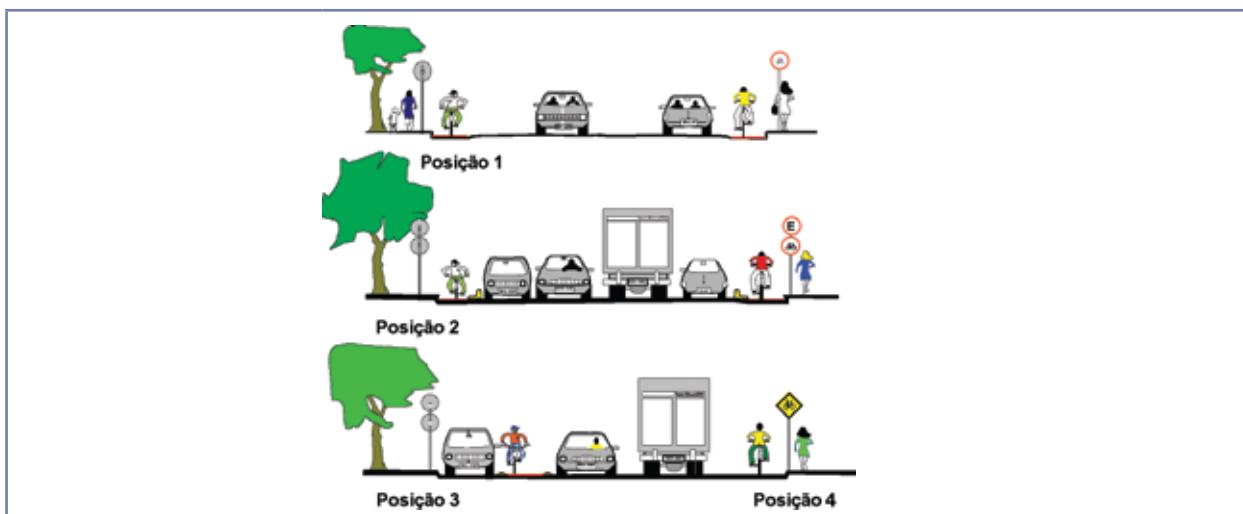


FIGURA 96 - Posições para implantação de ciclofaixas.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

b) Quanto à Largura

Existem grandes controvérsias quanto à largura mínima a ser adotada para as ciclofaixas e ciclovias em todo o país, e mesmo na literatura internacional. No entanto, existem parâmetros técnicos que não podem ser esquecidos. O principal deles é, sem dúvida, o espaço útil necessário ao ciclista, descrito no item 3.2.

• Ciclofaixas comuns

Usualmente, define-se como sendo de 1,20 m a largura mínima interna de uma ciclofaixa unidirecional, devendo a ela ser acrescida a faixa de separação da corrente do tráfego motorizado. Em muitas situações, é importante criar espaço de separação mediante pintura de duas faixas paralelas, preenchido com pinturas em diagonal, formando “zebrados”, acrescentando-se ainda “tachas ou tachinhas” refletivas. Esta pintura separadora deve ter largura mínima de 0,40 m em situações especiais, sendo 0,60 m a largura mínima ideal. No primeiro caso, somando-se à faixa separadora da via ciclável da linha do meio-fio (0,20m), sua largura se eleva a 1,80m, de acordo com o desenho mostrado a seguir. Observe-se que a largura das linhas do zebração deve ser de 10 cm para garantir um efeito visual capaz de produzir o efeito de obrigação de separação do tráfego motorizado. Esta situação fica reforçada com o uso de tachas entremeadas ao zebração, como mostra o desenho.

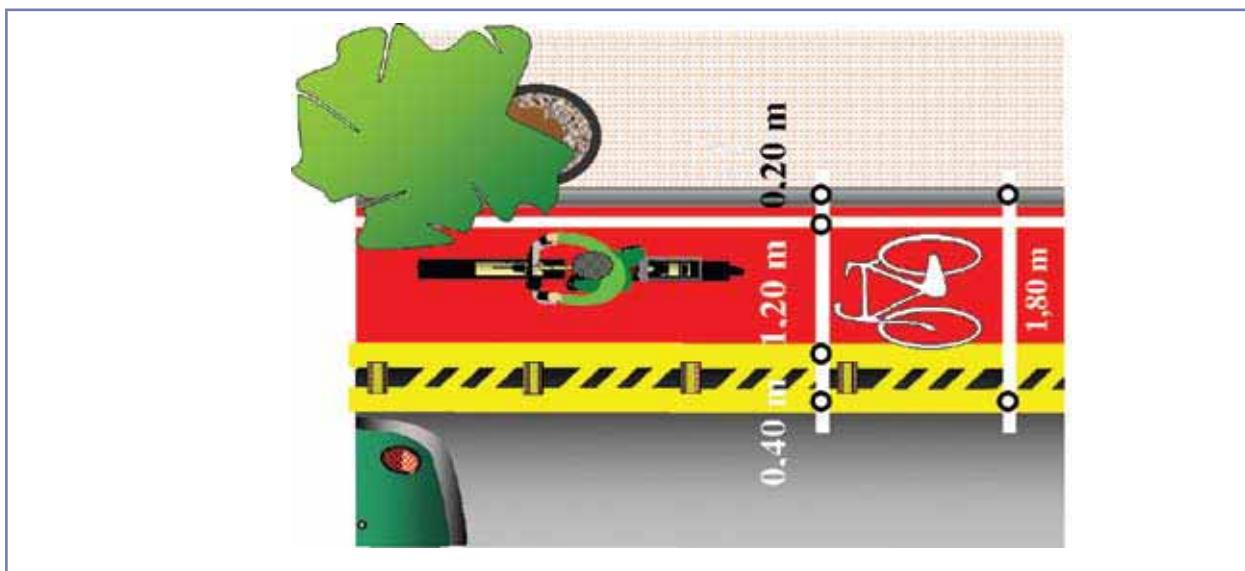


FIGURA 97 - Largura de uma ciclofaixa comum.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

• Ciclofaixas especiais

Na condição apresentada para a Posição 3 da ciclofaixa, diante da situação de risco permanente, a solução somente pode ser implantada se a via destinada à circulação de bicicletas permitir largura igual a 2 m. Essa largura adicional é suficiente para que os ciclistas desviem-se das eventuais aberturas de portas dos automóveis, assim como é estreita o bastante para limitar a circulação dos ciclistas à “fila india” e no mesmo sentido de tráfego, por serem as ciclofaixas sempre unidirecionais.

Algumas ciclofaixas apresentam características muito especiais, exigindo também mudança de padrão na sua largura. Como exemplo, podem-se citar as ciclofaixas implantadas em calçadões para pedestres. Esta situação é a única em que se admite que a ciclofaixa tenha duplo sentido de tráfego. Neste caso, a sua largura deve ser de 2,20 m, com linha de bordo perfeitamente demarcada no pavimento do calçadão.

- Na aproximação de paradas de coletivos

A transposição das paradas de coletivos é considerada um dos pontos mais críticos para as ciclofaixas. Neste sentido, recomenda-se, onde houver espaço, a criação de pequeno trecho de ciclovia, cuja largura poderá ser de 2 m, por trás das paradas, para evitar o choque de ciclistas com pessoas subindo e descendo dos coletivos. As figuras a seguir apresentam dois arranjos para construção de transposição de paradas de coletivos por ciclofaixas.

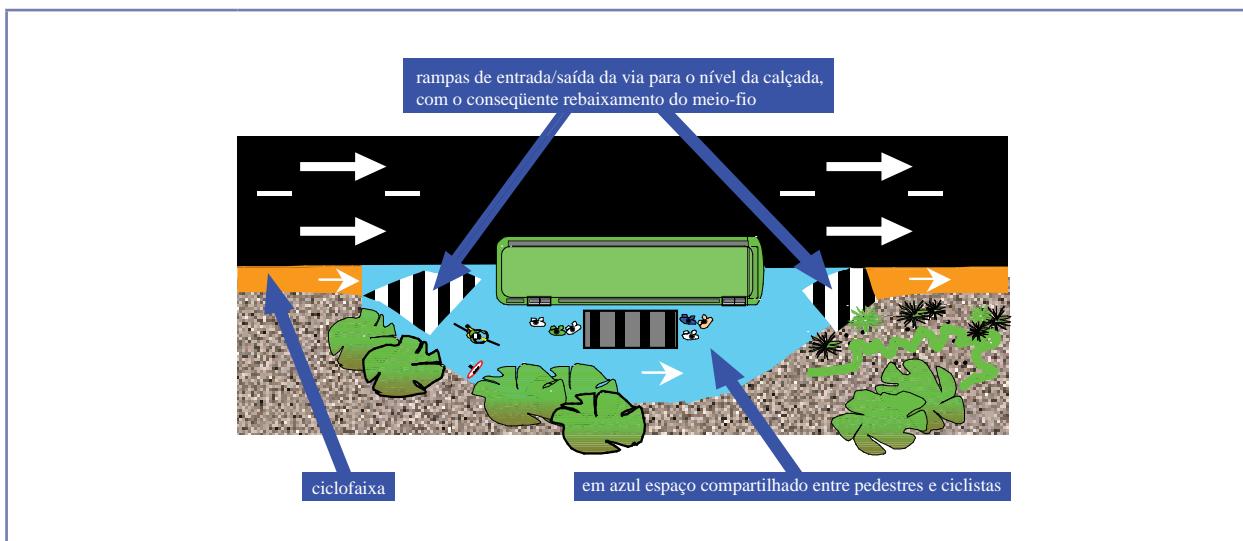


FIGURA 98 - Arranjo nº 1 (com baia de ônibus).

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Este arranjo deve ser utilizado em vias urbanas com grandes espaços laterais ou em rodovias cujas faixas de domínio permitam criar um passeio compartilhado por trás da parada ou do abrigo de ônibus.

É preciso fazer três observações quanto a este tipo de solução. A primeira é de que se deve prever, nas rampas de subida e descida da calçada, a implantação de pavimento corrugado para alertar o ciclista sobre situação de perigo à frente. A segunda é a colocação de sinalização destinada aos pedestres, para alertá-los da presença de pista de bicicleta próxima e da presença de rampa no passeio. A última delas é de que pode ser interessante adotar uma outra cor para caracterizar o passeio compartilhado, usando a cor azul, por exemplo.

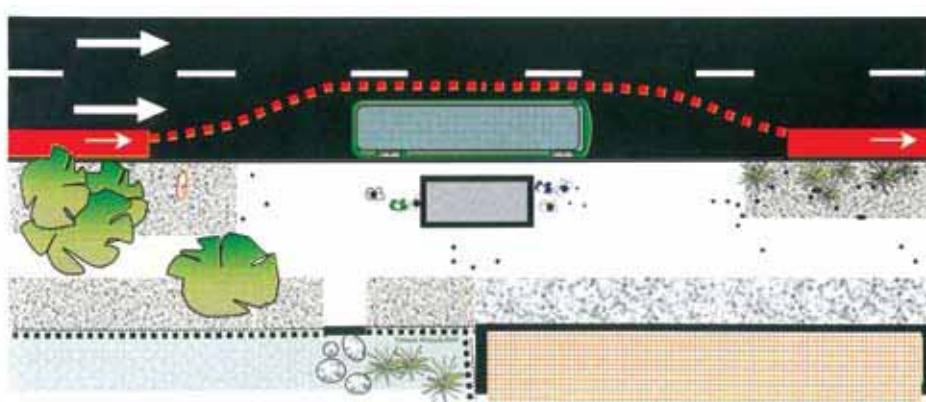


FIGURA 99 - Arranjo nº 2 (sem baia de ônibus).

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

No Arranjo nº 2, a ciclofaixa é interrompida antes de chegar à área de parada dos coletivos. O espaço entre a interrupção da ciclofaixa e a sua retomada deve ser calculado como o equivalente ao comprimento de dois ônibus.

Nesse intervalo, os ciclistas deverão interromper suas trajetórias, esperando a saída dos coletivos para retomarem seus deslocamentos. A ultrapassagem dos ônibus somente pode ser realizada em caso da existência de baia, onde o coletivo deixa livre a trajetória da ciclofaixa.

Nos casos de paradas muito movimentadas, pode ser necessário espaço maior para a realização dessa manobra pelos ciclistas. Deve ser observado que, caso o ponto de ônibus requeira espaço para a parada de três ou mais veículos ao mesmo tempo, a via pode não ser adequada à implantação de uma ciclofaixa. Em função desse volume de tráfego, sugere-se optar pela implantação de uma ciclovia ou deixar a bicicleta livre para compartilhar com outros veículos o mesmo espaço viário.

3.4.3 – Ciclovias, Principais Características

As ciclovias correspondem à principal estrutura adotada em benefício do ciclista no território brasileiro. Os projetos e as obras realizadas pelas diferentes administrações locais para os mais de 2.505 km de infra-estrutura no território nacional constitui um universo relativamente rico em variedade.

Vale dizer que a partir desse item será concedida atenção especial à infra-estrutura denominada ciclovia, foco central das normas técnicas apresentadas neste documento.

a) Largura das Ciclovias – Variantes

Muitas são as dimensões encontradas nos projetos de ciclovias no território brasileiro, pois mesmo tendo o GEIPOT editado o primeiro Manual Cicloviário em 1976, poucos técnicos tiveram acesso àquele documento e, portanto, não houve uma padronização dos projetos. A partir deste item são apresentadas as dimensões adequadas para ciclovias com diversas características.

• Pistas Unidireccionais

A ciclovia unidirecional não é comumente adotada no Brasil. Ela é utilizada em países com larga tradição no uso da bicicleta, como Holanda, Alemanha e Dinamarca. Nesses países, a sua utilização ocorre quando existe uma rede cicloviária completa, em determinada área urbana, e ainda quando a bicicleta é compreendida como um modal que deve receber tratamento igual àquele dado aos outros veículos na via pública. Também é utilizada em regiões onde há forte educação cicloviária e ocorre respeito integral às regras de trânsito, em especial da parte dos condutores de bicicletas à mão de direção determinada pelo projeto.

A largura mínima adotada na França e na Holanda para a pista unidirecional (com sentido único) é de 2 m, correspondendo esta à largura efetiva da ciclovia. Quando se têm bordas desniveladas em mais de 10 cm, conforme apresentado na Figura 101, há necessidade do acréscimo de 0,50m na ciclovia.

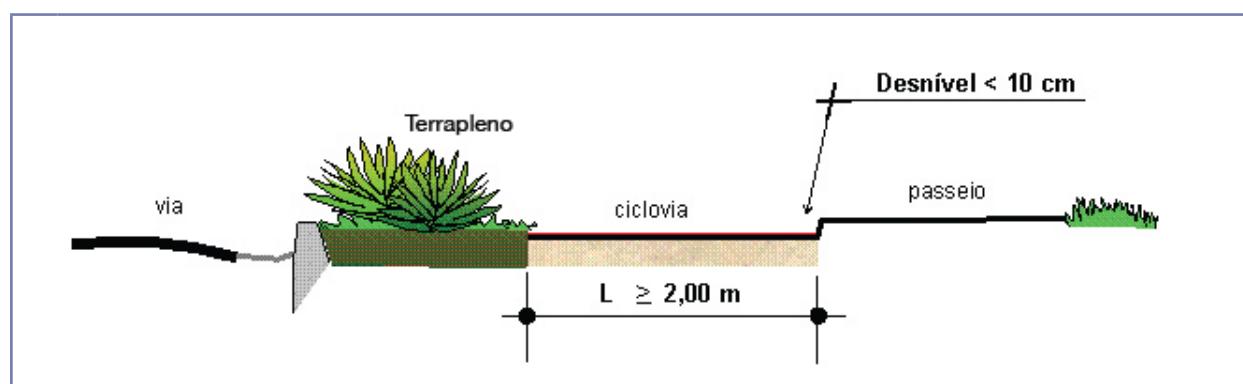


FIGURA 100 - Exemplo nº 1 de ciclovia unidirecional na Europa.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

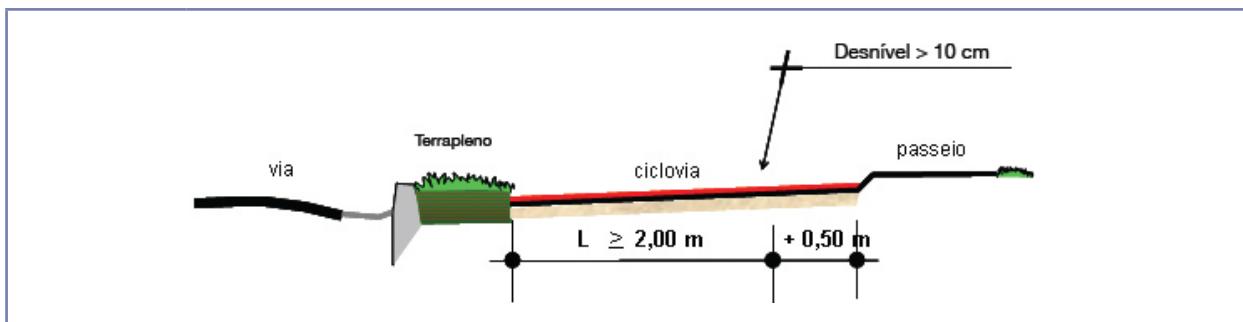


FIGURA 101 - Exemplo nº 2 de ciclovia unidirecional na Europa.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Em caso de arborização lateral à ciclovia, deve ser acrescentado, além da super-largura de 0,50m, mais 0,25m, gerando um afastamento mínimo para que não haja interferência do tronco das árvores ou de qualquer obstáculo fixo sobre os ciclistas.

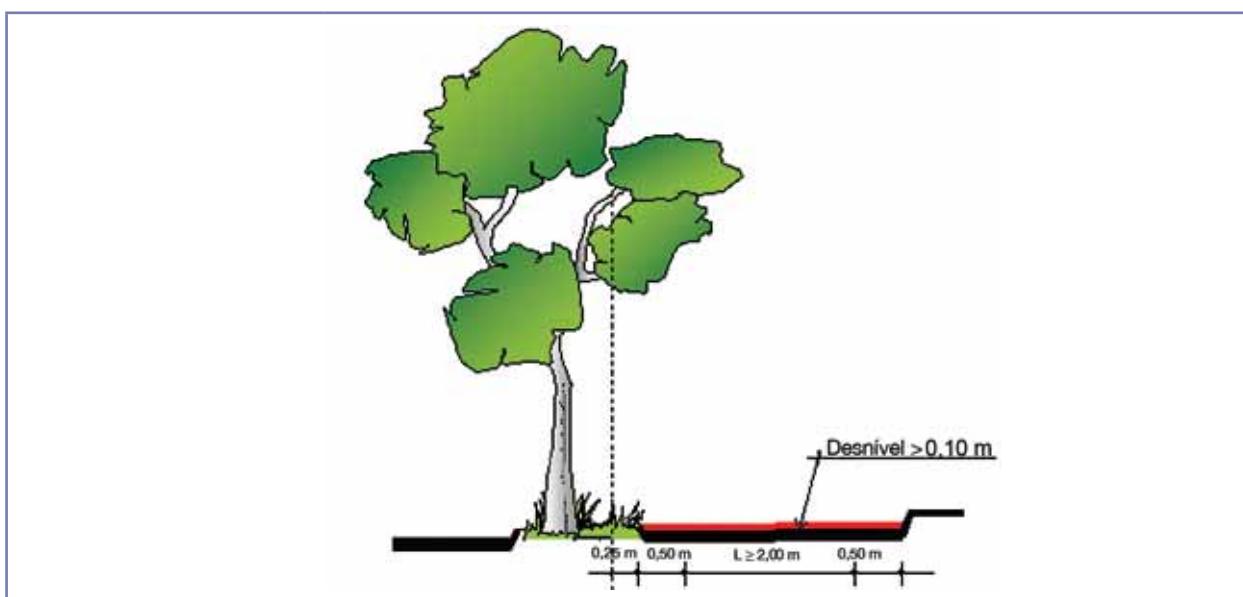


FIGURA 102 - Exemplo nº 3 de ciclovia unidirecional.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

• Considerações Adicionais

A largura de uma pista unidirecional poderá variar também em função do volume de bicicletas em circulação numa determinada rota.

Largura efetiva de uma ciclovia unidirecional, no caso brasileiro, segundo o tráfego horário (*bicicletas por hora*):

- até 1.000 de 1,50 a 2,50 m
- de 1.000 a 2.500 de 2,50 a 3,20 m
- de 2.500 a 5.000 de 3,20 a 4,00 m
- mais de 5.000 de 4,00 a 6,00 m (*)

(*) Em todos estes casos, deve-se considerar ser esta a largura útil. Quando da implantação de ciclovia sobre vias existentes e ocorrer da sarjeta lateral apresentar precário estado de conservação ou desnível acentuado, incluir 0,50 m adicional às larguras acima.

Sempre considerar o número de bicicletas na hora de pico mais movimentada do dia da semana. Importante observar que, muitas vezes, uma determinada rota poderá apresentar variações de demanda, principalmente nas proximidades de entradas e saídas de fábricas, ou em zonas industriais com grande quantidade de empregados. Nesses casos, a pista pode começar com 4 m a 6 m de largura e, na medida em que for se afastando da concentração das fábricas, ter sua largura diminuída.

Exemplo dessa situação pode ser encontrado em cidades industriais como Ipatinga-MG e Arapongas-PR. No primeiro caso, a pista em frente à indústria Usiminas chega a ter 5 m de largura. Na segunda cidade, foram construídas duas pistas de 4 m nos canteiros centrais que separam as vias marginais da BR-369.

Convém esclarecer que a necessidade do uso de pista unidirecional, no caso brasileiro, ocorre em função do grande volume do fluxo de bicicletas à entrada ou à saída de estabelecimentos industriais. No entanto, as ciclovias citadas recebem tráfego bidirecional nos horários fora de pico.

Deve ser dito que pistas unidirecionais constituem exceções, sendo seu uso mais difundido na Europa, seja em áreas urbanas quanto em rodovias com tráfego automotor, caracterizadas como tendo baixos a médios volumes. A sua principal função é permitir a ligação entre bairros residenciais e zonas de grande atração de ciclistas, como áreas industriais, centros estudantis, etc.

• Pistas Bidireccionais

A ciclovia bidirecional tem largo uso no Brasil, variando sua adoção de acordo com o porte das cidades, sendo normalmente adotada nos grandes centros urbanos como espaço de lazer e, no interior do país, como ciclovia funcional.

A ciclovia bidirecional tem como largura ideal de 3m, mas é aceitável dimensioná-la com, no mínimo, 2,50 m. No caso de desnível lateral superior a 0,10 m (calçada, terrapleno, etc.), é imprescindível adotar uma sobre-largura de 0,50 m, a exemplo daquela apresentada nas pistas unidirecionais.

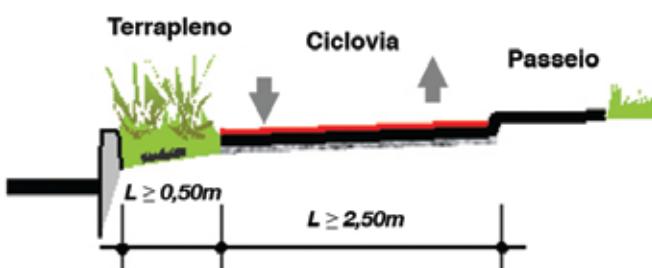


FIGURA 103 - Exemplo de ciclovia bidirecional.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

A largura recomendável de uma pista bidirecional, da mesma forma que nas pistas unidirecionais, varia em função do volume de bicicletas em circulação numa determinada rota. A correspondência entre o volume de bicicletas e a largura é a seguinte:

Largura efetiva de uma ciclovia bidirecional, no caso brasileiro, segundo o tráfego horário (*bicicletas por hora*):

- até 1.000 de 2,50 a 3,00 m
- de 1.000 a 2.500 de 3,00 a 4,00 m
- de 2.500 a 5.000 de 4,00 a 6,00m
- mais de 5.000 > 6,00m (**)

(**) vale a mesma observação realizada para as pistas unidirecionais anteriormente.

- **Rampas das ciclovias**

Cuidados especiais devem ser concedidos às rampas nas ciclovias, uma vez que o ciclista, por ser propulsor do seu próprio veículo, é muito sensível a esse tipo de dificuldade.

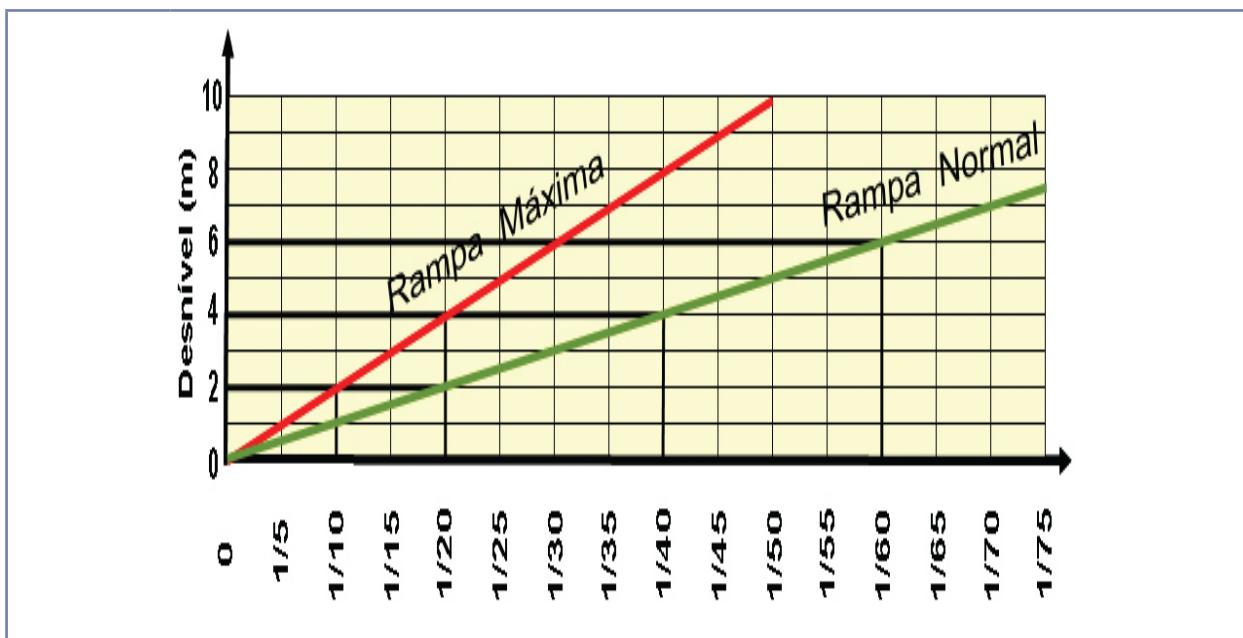


GRÁFICO 14 - Rampas normais e rampas máximas admissíveis em função do desnível a vencer.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

TABELA 14 - Exemplos da aplicação do gráfico de rampas.

Desnível a vencer	Rampa	
	Normal	Máxima
2 metros	5,0%	10,0 %
4 metros	2,5%	5,0 %
6 metros	1,7%	3,3 %

Embora nem sempre seja possível mudar o greide da via, ou mesmo o espaço lateral onde a ciclovia será instalada, é importante buscar atenuar as rampas, observando-se as relações apresentadas na Figura 104. Caso não seja possível fazer tal suavização do perfil em projeto, muitas vezes é melhor abandonar a proposta original, procurando-se rota alternativa para a circulação dos ciclistas.

Interessante observar que ciclistas normalmente preferem rampas mais acentuadas por pequenos trechos a rampas muito longas, mesmo que suaves. Neste sentido, quando for possível, deve-se adotar rampas escalonadas, ou seja, com a definição de greide de projeto onde ocorram patamares nivelados, logo após a realização de rampas acentuadas com pequenas extensões. Esse procedimento evita grandes movimentações de aterro, além de conceder maior conforto aos ciclistas.

Um ciclista em circulação por um trecho de ciclovia assim escalonado tem a sensação de que pode realizar a subida de forma fácil, devido ao bem-estar físico experimentado ao alcançar os planos entre as rampas. No entanto, esses trechos não devem ser longos.



FIGURA 104 - Trecho de projeto de ciclovia em patamares ao lado de uma rodovia.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

b) Raios de curva

Os raios de curva de uma ciclovia são, em geral, os mesmos que os da via ou rodovia que ela margeia. No entanto, para induzir ciclistas a reduzir a velocidade na aproximação dos cruzamentos, podem ser adotadas mudanças mais bruscas no eixo da ciclovia, com raios de até 2 m. Recomenda-se, porém que estas curvas acentuadas sejam precedidas de placas de advertência para a situação de perigo.

Embora até pouco tempo se adotasse um padrão de raio mínimo para traçados lineares, hoje se admitem raios menores, mesmo não se tratando de alertar ao usuário sobre perigo à frente. A mudança súbita de direção visa, entre outros, a quebra de linearidade no trajeto, mantendo o ciclista atento quanto às diversas situações de tráfego ao longo da via.

Também é recomendada a quebra da linearidade das cicloviás, através da criação de pequenas sinuosidades, como forma de se evitar o ofuscamento do ciclista pelo sol. Este aspecto dependerá, entretanto, da largura das faixas dos terrenos à margem da via ciclável.

c) Cicloviás em trechos lineares

Algumas observações devem ser feitas quanto aos trechos lineares de cicloviás, principalmente diante das condições do ambiente onde elas se inserem. Ou seja, as características do projeto deverão variar segundo a ocupação do solo lindeiro. De forma geral, os projetos, quanto ao uso do solo, podem ser classificados segundo quatro prismas distintos, descritos a seguir.

- **Em áreas urbanas com grandes densidades**

Nessas áreas são muitos os problemas que merecem a atenção dos projetistas. Quando se constrói uma ciclovia lateralmente a uma via, em área com essa característica, normalmente ocorrem os seguintes tipos de conflitos:

- 1) com automóveis cruzando a ciclovia transversalmente, nas entradas e saídas das propriedades lindeiras;
- 2) com pedestres que utilizam eventualmente a ciclovia para realizar exercícios físicos;
- 3) com sujeira acumulada na pista, proveniente da atividade comercial lindeira e mesmo de areia proveniente de construções vizinhas;
- 4) com veículos e pedestres devido à presença de muitos cruzamentos;
- 5) com objetos expostos por comerciantes, como placas de publicidade;
- 6) com obras ao longo da via, para manutenção da infra-estrutura urbana.

Nos trechos efetivamente lineares, para resolver os problemas apontados nos itens 1 e 3, deve-se buscar construir a ciclovia ligeiramente elevada (mínimo de 0,10 m) em relação à cota do terreno e da calçada, com cuidados especiais quanto à drenagem. Nesse caso, pode-se prever a construção de micro-galerias para a passagem de água pluvial, de tal sorte que a ciclovia não opere como barreira à vazão das águas.

De outra forma, pode-se adotar pequeno desnível no pavimento da ciclovia, ou ainda, o uso de cor diferente no seu pavimento.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 105 - Exemplos de ciclovias em áreas adensadas, com coloração diferenciada e rebaixo do pavimento, Amsterdam – Holanda, 2006.

Nas áreas próximas de grandes equipamentos geradores de viagens, nem sempre é possível ser mantida a mesma diretriz de uma ciclovia. Em muitos casos, é preferível transformá-la em ciclofaixa, ou mesmo operar em tráfego compartilhado com outros veículos. Cuidados especiais, entretanto, devem ser observados nas entradas e saídas de grandes estacionamentos, devendo-se prever a criação de dispositivo especial (terraplano) para separar a circulação das bicicletas dos motorizados.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 106 - Exemplos de terraplano separador de ciclovia de via com grande movimentação de veículos motorizados, Utrecht – Holanda, 2006.

Uma das medidas fundamentais para aumentar a segurança é a previsão de iluminação pública na ciclovia. Nesse caso, recomenda-se a colocação de postes de luz mais baixos, para garantir boa quantidade de lumens aos ciclistas.

Fotos: Ivanice Schütz Veiga



FIGURA 107 - Exemplo de ciclovia com manutenção da comunidade, Campo Bom – RS, Brasil, 1999.

Quanto aos problemas apontados nos outros itens, deve-se prever a possibilidade de se firmar contrato com associação de moradores para a manutenção da ciclovia. Exemplo desse tipo de procedimento foi adotado no final dos anos 1990 em Campo Bom-RS, cuja comunidade se encarregava da limpeza e conservação de mais de 30 km da rede cicloviária do município. Ver Figura 107.

- **Em áreas urbanas com média e baixa densidade**

Ciclovias construídas em zonas urbanas que têm essa configuração apresentam menores problemas devido ao espaço livre favorável ao desenvolvimento de projetos. Quando isso não é uma realidade, há outro fator positivo: os *baixos volumes do tráfego motorizado*.

No entanto, alguns arranjos especiais podem ser adotados, dentro do que se convencionou chamar de *traffic calming* (mesmo que Moderação de Tráfego, ver conceito nesse capítulo). Entre as soluções mais comuns, citam-se:

- 1) estreitamento da pista do tráfego automotor, na aproximação de cruzamentos com cicloviás;
- 2) elevação da pista para criar ondulação transversal, em bairros com baixos volumes de tráfego, antes dos cruzamentos com cicloviás;
- 3) fechamento de passagem direta ao tráfego automotor.

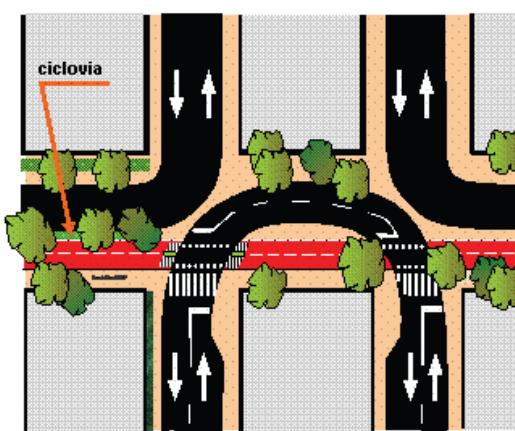


FIGURA 108 - Exemplo de “moderação de tráfego”, com fechamento de vias para trânsito direto e a passagem livre de ciclovia.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Pode-se construir ciclovias, como no caso de Curitiba, para operar de forma compartilhada com pedestres. Nesse caso, o espaço destinado à bicicleta deve ser separado do espaço da calçada por pintura demarcatória, coloração diferenciada do pavimento ou, ainda, por pequeno desnível em rampa.

- **Em trechos laterais às rodovias, em zonas de baixa densidade**

Na rodovia, o convívio do ciclista com o tráfego é muito mais perigoso, principalmente em decorrência da tara dos veículos. Mesmo estando o ciclista abrigado num espaço cicloviário exclusivo, pode ter de enfrentar situações de risco até certo ponto graves, tais como:

- forte deslocamento de ar pela passagem lateral de veículo de carga pesada em alta velocidade;
- deformação solidária do pavimento da ciclovia, como decorrência da deformação da pista por onde circulam os veículos automotores;
- aquaplanagem, devido ao acúmulo de água em trechos lineares de grande extensão, também em função das condições adversas quanto a ausência de drenagem das águas pluviais da infra-estrutura rodoviária lateral;
- presença de entulhos na ciclovia, deixados por caminhões que prestam serviços de remoção em áreas urbanas;
- derrapagem devido ao acúmulo de terra, areia e água na pista ciclável.

Para corrigir esses e outros aspectos, é necessário, basicamente, tratar o projeto cicloviário como parte integrante da própria via.

Assim sendo, deverão ser objeto de observação por técnicos projetistas, entre outros aspectos (sinalização, paisagismo, mobiliário urbano, etc.), os seguintes projetos:

- geométrico;
- de pavimentação;
- de drenagem;
- de uso do solo;
- (além de) programa de manutenção.

Nos canteiros centrais de rodovias urbanas e de grandes avenidas

Embora controversa, a adoção de ciclovia no canteiro central encontra largo uso em algumas cidades do país. Os exemplos de cidades nordestinas devem ser considerados e podem ser adotados em outras cidades e regiões. A ciclovia de Maracanaú – município pertencente à Região Metropolitana de Fortaleza - RMF, constitui um sucesso de arranjo geométrico e uso, com alta freqüência de ciclistas em muitos horários do dia e da noite. Também, tem o mesmo sucesso a ciclovia da Av. Washington Soares, apresentada na Figura 109. A cidade de Fortaleza tem muitas ciclovias localizadas no canteiro central de suas avenidas. A RMF conta, hoje, com mais de 54 km de ciclovias com esse tipo de arranjo.

Foto: Miguel Barbosa Ary



FIGURA 109 - Ciclovia no canteiro central da Avenida Washington Soares, Fortaleza – Brasil, 2006.

Outros exemplos podem ser encontrados em larga escala em Teresina-PI, em Belém-PA (Figura 110) e em Betim-MG. Neste último município, o arranjo da sua principal ciclovia não ocorre propriamente no eixo do canteiro central, mas em espaço marginal ao mesmo, separado por terrapleno com menos de 0,50 m da pista de rolamento de veículos motorizados.



FIGURA 110 - Ciclovia no canteiro central da Avenida Almirante Barroso, Belém-PA, Brasil, 2002.

Foto reproduzida do documento Mobilidade & Cidadania, ANTP – São Paulo, 2003.

Outros exemplos de ciclovias no canteiro central podem ser encontrados no Brasil na Av. Airton Senna – Barra da Tijuca, cidade do Rio de Janeiro; também na Av. Sumaré, na cidade de São Paulo. No entanto, algumas observações devem ser realizadas para alertar os projetistas quanto a esse tipo de arranjo:

- prever, quando houver recursos, a colocação de semáforos nos acessos dos ciclistas a pontos determinados da ciclovia no canteiro central;
- garantir o acesso à ciclovia em todas as vias transversais;
- Em vias com controle de acesso (semi-expressas ou assemelhadas), aproveitar as travessias nas paradas de ônibus para proporcionar o acesso dos ciclistas às ciclovias em canteiro central;
- adotar medidas do tipo “moderação de tráfego” (traffic calming), tais como: elevações na pista, estreitamento da via destinada aos motorizados, ou sinalização com placas especiais, visando a melhorar as condições de acesso dos ciclistas e evitar maiores custos com a colocação de semáforos. Estas recomendações são apenas para vias com canteiro central que não sejam caracterizadas como vias arteriais ou coletoras;

- ter cuidado especial com a arborização do canteiro central. Deve-se avaliar se esta medida poderá implicar na diminuição do espaço da ciclovia. Também, estudar se este procedimento poderá colocar ciclistas e pedestres em zonas de sombreamento, ou com baixa visibilidade para outros usuários da via;
- projetar as principais interseções que envolvam acesso à ciclovia no canteiro central com bom nível de detalhamento, em especial àquelas com maior demanda de ciclistas. Nesses casos, adotar itens de segurança sugeridos neste documento e outras ações práticas como a implantação de placas indicativas e pórticos, se necessário.

3.5 – Interseções e Travessias

Os ciclistas, trafegando em uma pista exclusiva, podem encontrar alguns obstáculos, mas estarão circulando com segurança em relação ao tráfego motorizado.

A exceção ocorre nas áreas próximas às entradas e saídas de garagens dos estacionamentos de empresas comerciais e industriais. Para que a segurança seja maior ainda seria necessário que os cruzamentos ocorressem mediante passagens em desnível em relação às vias usadas pelos motorizados. Porém, em razão dos custos e de algumas dificuldades de ordem física, mormente em áreas já urbanizadas, essas soluções em projeto são excepcionais. É necessário, assim, esquematizar a organização dos cruzamentos em nível para espaços urbanos tradicionais.

Neste item, são analisadas soluções específicas e apresentadas algumas sugestões.

3.5.1 – Cruzamentos – Considerações Gerais

Nos cruzamentos em nível, as soluções podem ser agrupadas segundo três tipos de circulação:

- a) canalizada em cruzamentos com amplo espaço lateral;
- b) com pouco espaço lateral; e
- c) compartilhada.

Ainda que esta seja uma divisão relativamente simples, pode apresentar muitas variações e alguns níveis de complexidade. Nos itens a seguir serão mostradas algumas soluções para cada um dos tipos listados anteriormente.

a) Circulação Canalizada em Cruzamentos com Amplo Espaço Lateral

Esta deve ser a situação mais comum nos projetos de ciclovias para acessos em cruzamentos rodoviários ou em áreas afastadas dos centros urbanos. Aqui são reproduzidos dois arranjos.

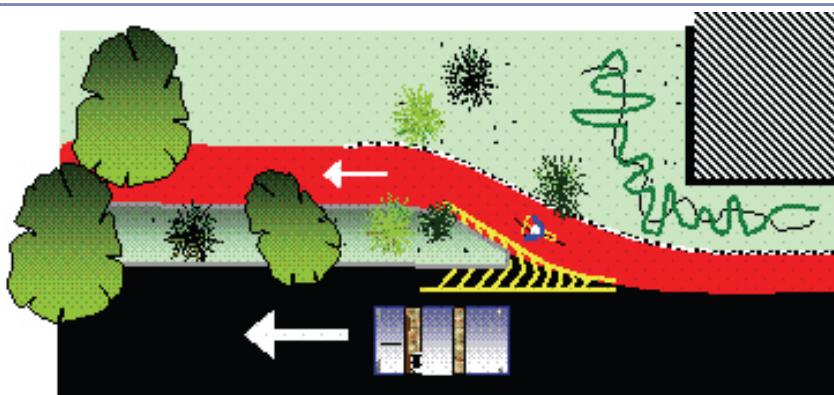


FIGURA 111 - Exemplo de início de pista unidirecional junto à rodovia, constante no Manual do GEIPOT, 2001.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

O início de uma pista unidirecional é fácil de se projetar. A pista deve separar-se pouco a pouco da rua, até ingressar em sítio próprio, dando origem ao aparecimento de um terrapleno. Na Figura 111, fica evidenciada a criação de pista auxiliar antes da entrada direta na ciclovia.

Este mesmo procedimento deve ser adotado quando da passagem de uma ciclovia para o tráfego compartilhado, no fim de pista ciclável.

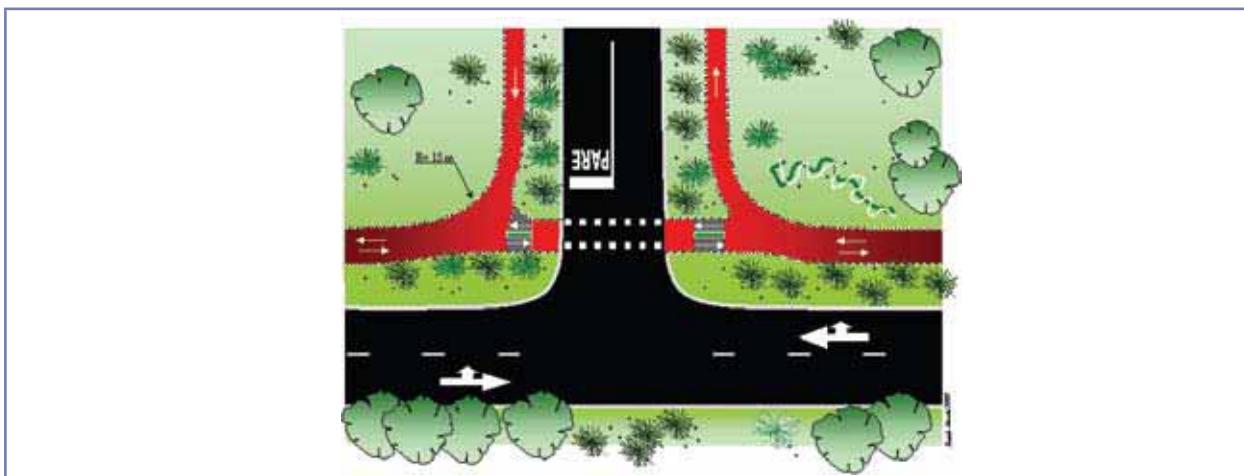


FIGURA 112 - Exemplo de cruzamento de uma pista bidirecional sobre via de mão dupla antes de interseção em “t”, constante no Manual do GEIPOT, 2001.

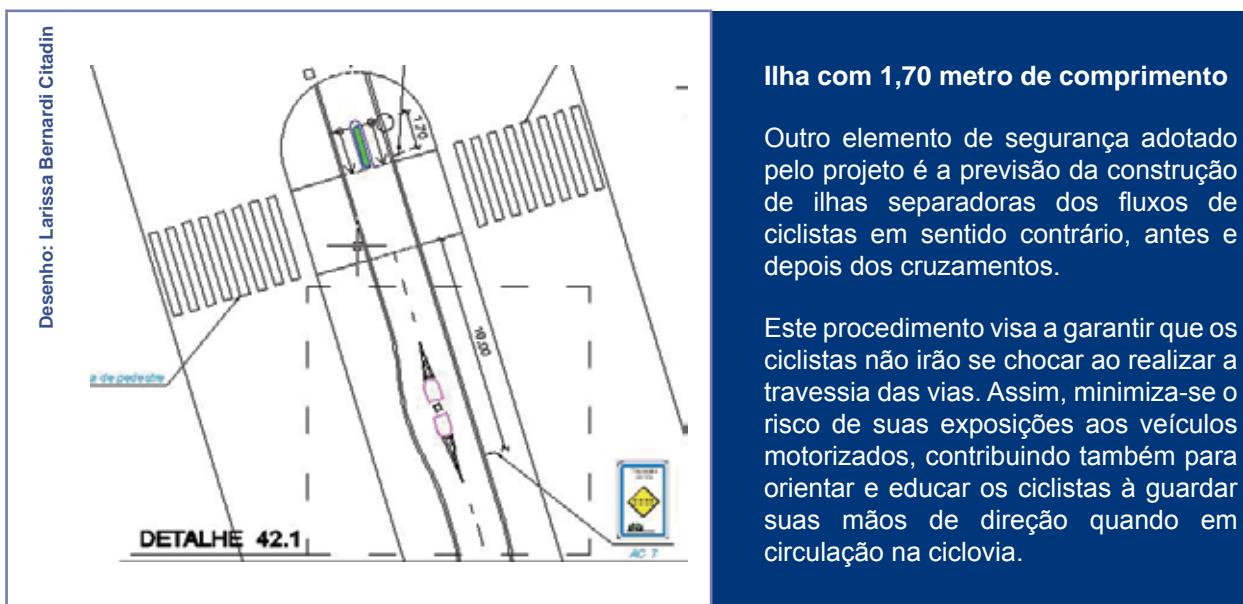
Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Neste caso, os ciclistas deverão ser guiados na travessia da via obedecendo aos princípios básicos a seguir descritos:

- a pista ciclável deverá estar perpendicular à via, antes da travessia, a fim de que o ciclista tenha melhor ângulo de visão sobre a circulação dos veículos motorizados;
- a passagem da pista exclusiva de ciclistas, quando houver espaço, deverá ocorrer de 5 a 10 m recuada do cruzamento para possibilitar a inclusão da faixa de travessia de pedestres. Com isto, os veículos que pretendem dobrar à direita ou à esquerda terão de se situar atrás da faixa de retenção pintada na via. Entretanto, é reservado espaço para um veículo ficar à frente da trajetória dos ciclistas na travessia. Esta medida decorre de uma eventual retenção por segundos de um veículo motorizado antes deste concluir sua manobra;
- a pista deverá ter pequeno trecho em tangente (retilíneo) antes de ser efetuada a travessia da rua, sendo este com pelo menos 3 m, para que o ciclista possa parar antes de efetuar o cruzamento. Mesmo tendo uma rampa para que o nível da ciclovia nivele com o nível da via, é importante que esta rampa esteja afastada ao menos 2 m do meio-fio. Isto para que os ciclistas estejam com suas bicicletas niveladas antes de cruzar a via;
- a pista deverá, quando houver espaço, descrever uma pequena curva (para distanciar-se da rua que ela margeia), antes da parte retilínea, com raio de 3 a 5 m. Essa curva visa a alertar aos ciclistas de que eles estão próximos de uma zona perigosa;
- a alteração do revestimento da ciclovia é necessária, seja com a mudança de cor ou com o aumento da sua rugosidade. Com tal procedimento pretende-se condicionar os ciclistas na aproximação de cruzamentos. Caso existam recursos disponíveis esse revestimento diferenciado poderá permanecer ao longo de toda a travessia da via. Assim, os motoristas também seriam prevenidos do perigo;
- a colocação de obstáculos laterais canaliza o fluxo de ciclistas, impedindo-os de adotarem um itinerário que não seja o mais seguro. Neste sentido, a colocação de cercas vivas pode ser uma boa solução. No entanto, devem ser tomados cuidados especiais com a

manutenção dessas cercas, para que elas não ultrapassem a altura de 1m, a fim de que não prejudiquem a visibilidade geral do ambiente onde se insere a ciclovia.

- Ilhas direcionais devem ser utilizadas como elemento separador de fluxos contrários de ciclistas, como forma de mantê-los em suas mãos de direção desde momentos antes da realização do cruzamento.



Ilha com 1,70 metro de comprimento

Outro elemento de segurança adotado pelo projeto é a previsão da construção de ilhas separadoras dos fluxos de ciclistas em sentido contrário, antes e depois dos cruzamentos.

Este procedimento visa a garantir que os ciclistas não irão se chocar ao realizar a travessia das vias. Assim, minimiza-se o risco de suas exposições aos veículos motorizados, contribuindo também para orientar e educar os ciclistas à guardar suas mãos de direção quando em circulação na ciclovia.

FIGURA 113 - Exemplo de ilha separadora de fluxo de ciclistas prevista no Projeto da Ciclovia da Avenida Itavuvu, Sorocaba – Brasil, 2006.

Este procedimento visa a garantir que os ciclistas não irão se chocar ao realizar a travessia das vias. Assim, minimiza-se o risco de suas exposições aos veículos motorizados, contribuindo também para orientar e educar os ciclistas à guardar suas mãos de direção quando em circulação na ciclovia.



FIGURA 114 - Ciclovia no canteiro central com ilha separadora Projeto da Ciclovia da Avenida Itavuvu, Sorocaba, Brasil, 2006.

Apesar de o exemplo estar referenciado a uma ciclovia projetada em canteiro central é importante que, mesmo neste caso, o espaço lateral apresente dimensões que permitam a inserção de ilhas e dispositivos de segurança aos ciclistas.

Em algumas situações, embora exista algum espaço lateral, ele representa espaço de preservação ou implica em penetrar em áreas de jardim de propriedades lindeiras. Neste caso, a sugestão é o recuo da área de parada dos veículos motorizados na transversal. A Figura 115 permite exemplificar qual medida deve ser adotada para solucionar a travessia da diretriz de uma ciclofaixa localizada na via principal à frente de uma via secundária.



FIGURA 115 - Travessia de ciclofaixa em via principal à frente de via secundária – Holanda, 2006.

b) Circulação com Pouco Espaço Lateral

Esta é a situação mais comum a ser encontrada pelos projetistas nas áreas mais adensadas das cidades. A criatividade passa então a ser elemento essencial à produção dos projetos cicloviários urbanos. Em muitas esquinas as condições que antecedem um cruzamento são tão reduzidas que a ciclovia tem de compartilhar com o passeio de pedestres para fazer a travessia. No entanto, na maioria dos casos a travessia ocorre de forma direta.

No Brasil, é comum que os administradores municipais, ao implantarem um novo espaço ciclável interrompam a via antes do cruzamento. E normalmente retomam a diretriz da ciclovia logo após o cruzamento. Ou seja, no local onde os ciclistas mais necessitam de proteção eles não são protegidos pelo projeto.

As áreas centrais da maioria das cidades brasileiras, inclusive as capitais dos estados mais populosos, têm intensa ocupação do solo, ocorrendo das esquinas não apresentarem espaços disponíveis para a criação de arranjos geométricos especiais.

Neste sentido, para que ocorra uma travessia segura (no caso da aproximação de ciclovia ou de ciclofaixa ocorrer pela lateral de uma via), devem ser retirados espaços ocupados pelo tráfego motorizado. E isto tanto deverá ocorrer nas áreas de circulação como nas áreas usadas como estacionamento.

Mesmo em áreas mais abertas dos grandes centros, a intensidade do tráfego automotivo não permite que os arranjos da geometria sejam generosos ou favoráveis à travessia dos ciclistas. Nesses casos, o uso de semáforos se apresenta como a melhor solução para dividir as oportunidades de travessia, como mostra a Figura 116. Observar que no local-exemplo ocorre tanto a presença de automóveis como de veículos coletivos.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 116 - Travessia de ciclovia em interseção semaforizada com grande fluxo de veículos – Utrecht, Holanda, 2007.

Em muitas cidades brasileiras é comum nos cruzamentos onde as bicicletas concorrem com o tráfego motorizado não haver qualquer prioridade, ou mesmo fase de semáforo, para garantir a continuidade do trajeto dos ciclistas. Esta situação é mais comum nos centros expandidos, onde o fluxo de tráfego e a presença dos motorizados chega a ser muito superior a dos próprios centros e sub-centros.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 117 - Travessia de ciclovia em área com densa ocupação do solo, no centro de Utrecht – Holanda, 2006.

Nessas situações, é recomendada a aproximação da diretriz das cicloviás às áreas de travessia dos pedestres, como forma de reforçar a presença dos não motorizados e, assim, se imporem junto ao tráfego automotor no momento de realizarem a travessia.

Na Figura 117, é mostrado um arranjo que permite a incorporação de ciclistas, vindos de via secundária para via principal, com ciclovia unidirecional antes do cruzamento. Mesmo que a ciclovia se encerre logo após o cruzamento, é mantida a ilha direcional para auxiliar a entrada com segurança de todos os ciclistas que pretendem acessar a via principal.

Observar também a adoção da retenção avançada dos ciclistas, à frente do tráfego motorizado, tanto na via principal como na via secundária. Este procedimento objetiva ampliar a segurança dos ciclistas, além de orientar os motoristas quanto à prioridade concedida à bicicleta no cruzamento.

Outro ponto de destaque no arranjo são as diferentes marcas no pavimento, em especial aquelas voltadas à bicicleta. Além da pintura da bicicleta, existem as marcações de setas indicando trajetos, as faixas de retenção avançadas, bem como a pintura delimitadora do espaço da bicicleta junto ao bordo da ciclofaixa. Destaque também é concedido à pintura do pavimento, na cor vermelha, como forma de delimitação do espaço exclusivo aos ciclistas.

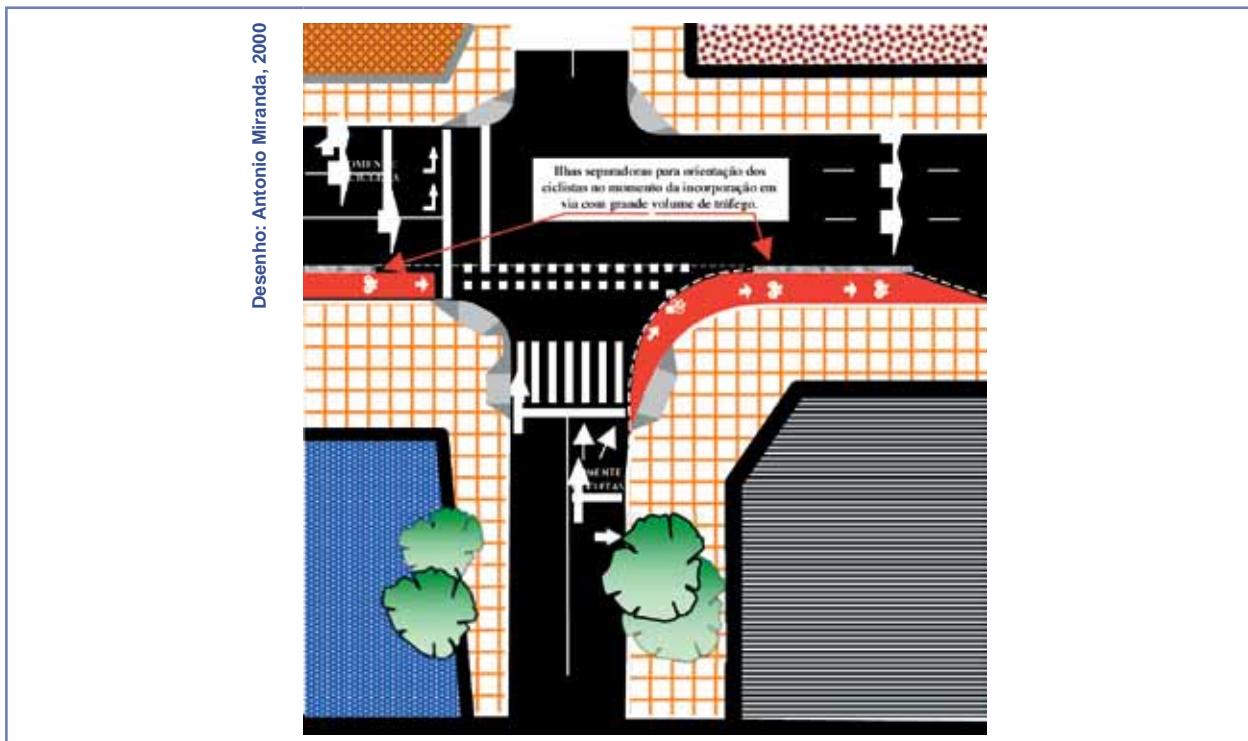


Figura 118 - Arranjo para a incorporação do tráfego de bicicletas de via secundária em uma via principal.

c) Circulação Compartilhada

O CTB informa, no seu Art. 58, que:

Art. 58 – Nas vias urbanas e nas rurais de pista dupla, a circulação de bicicletas deverá ocorrer, quando não houver ciclovia, ciclofaixa, ou acostamento, ou quando não for possível a utilização destes, nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores.

Ainda que esta norma esteja contida na principal lei de trânsito do País, é preciso observá-la de forma cuidadosa, sobretudo por parte dos ciclistas. Isto porque, na maioria das cidades brasileiras, a faixa lateral junto ao bordo da via apresenta condições precárias de tráfego.

É muito comum que os bordos das vias, na maioria das cidades brasileiras, apresentem sarjetas mal construídas ou em estado de deterioração, com fissuras alastrando-se para além do bordo do pavimento. Nas cidades onde o clima é muito quente e as vias são asfaltadas tendo como base o paralelepípedo, é comum que apresentem fortes deformações nos seus bordos. Nesses casos, é comum a presença de um “embolo” ou “lombada”, dificultando o tráfego dos ciclistas no bordo da via.

Outra situação comum é a ausência de tampas de bueiros ou a posição das ranhuras (ou aberturas da tampa) no mesmo sentido da circulação das bicicletas. Nessas condições, os ciclistas tendem mais uma vez a evitar o bordo da via, para não serem surpreendidos por essas situações, vindo a sofrer queda de sua bicicleta, que pode resultar numa fatalidade mais grave ainda, quando circulando em via com um tráfego lindinho muito intenso.

Foto: Fabiana Moreno Casado



Figura 119 - Ciclistas circulam no tráfego compartilhado, em meio a autos, caminhões e motos. Paranaguá – Brasil, 2006.

A Figura 119 mostra a situação caótica na qual circulam os ciclistas, na cidade de Paranaguá. A foto foi tirada próximo da zona portuária do município, onde é intensa a presença de caminhões. Além das dificuldades da falta de espaço exclusivo para circular, ausência de organização do leito da via, que apresenta uma caixa razoavelmente ampla, há ainda a presença dos trilhos de linha férrea e de muita pedra e areia sobre o leito da via. Para os ciclistas estas são combinações perigosas, que conduzem a constantes riscos de acidentes.

O mesmo artigo do CTB, em seu parágrafo único, diz o seguinte:

Parágrafo único – A autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via poderá autorizar a circulação de bicicletas no sentido contrário ao fluxo dos veículos automotores, desde que dotado o trecho com ciclofaixa.

É preciso dizer que esta situação, de contrafluxo e compartilhamento com o tráfego geral, não é encontrada nem tampouco na Holanda. Algumas cidades podem adotar o uso de bicicleta no contrafluxo com ciclofaixa, mas apenas em vias onde circulam apenas transportes coletivos. No tráfego geral, esta não tem sido uma prática de largo uso nos países com maior tradição no uso da bicicleta.

Neste caso, recomenda-se a adoção de ciclovia. Isto porque uma via desta natureza consegue gerar separação segura entre os ciclistas e os motoristas. E, sendo assim, deixa de existir o compartilhamento dos espaços na circulação.

O mais importante, porém, parece ser o estabelecimento de hierarquia no uso das vias. E nela, parece ficar claro que existirão espaços onde a circulação por bicicleta não será aceita. Em outros, o automóvel é quem deverá ser banido. Deve-se criar regra sobre o momento do estabelecimento do compartilhamento ou da segregação. A definição deverá considerar a análise dos volumes de veículos e as velocidades das correntes do tráfego, levando em consideração tanto os volumes dos motorizados como os de bicicletas.



FIGURA 120 - Ciclistas circulam em via local sem qualquer infra-estrutura exclusiva. Leiden – Holanda, 2006.

Assim, em vias locais, onde há sinuosidade nos traçados e o uso do solo é residencial, o compartilhamento de bicicletas com o tráfego motorizado parece ser o ideal. Isto porque as velocidades são reduzidas e a baixa conexão com outros setores urbanos, torna inócuas a demanda por grandes investimentos em infra-estrutura para um ou outro modal.

Para definir quando é necessária a adoção de segregação física do tráfego das bicicletas em relação ao tráfego motorizado, são apresentados a seguir dois gráficos.

O Gráfico 15 apresenta definições para o momento adequado à criação de infra-estrutura exclusiva à bicicleta. Relacionando velocidade com volume de tráfego, procura mostrar os níveis de tolerância para a circulação compartilhada das bicicletas com o tráfego motorizado. Também, quando se deve adotar uma ciclofaixa ou quando construir uma ciclovia.

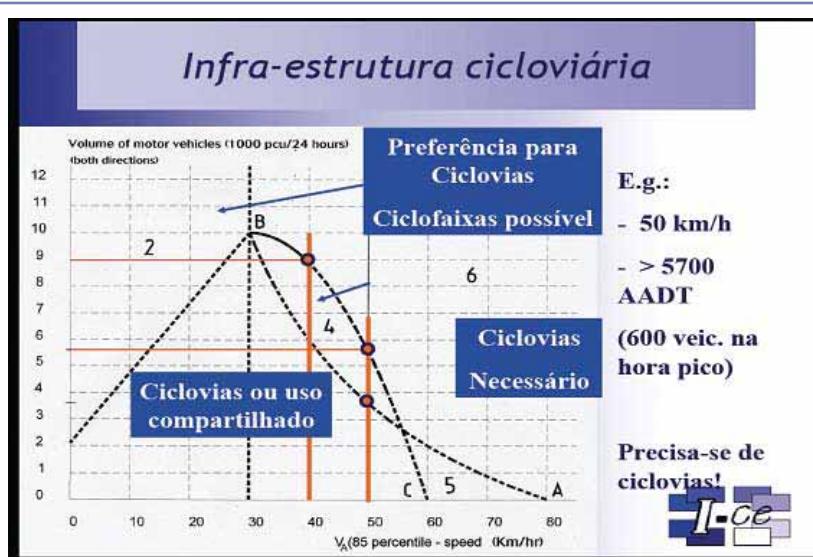


GRÁFICO 15 - Relação volume de tráfego x velocidade na definição da inserção da bicicleta no espaço viário. I-ce, Holanda, 2006.

Fonte: Palestra de Jeroen Buis – I-ce, Workshop de euarlhos – SP, Ago/2006.

“O gráfico do Manual Cicloviário Holandês “Sign Up for the Bike” (Crow) – organização não governamental holandesa dedicada à consultoria em planejamento e projetos cicloviários em todo o mundo, mostra as diferentes faixas na qual cada tipologia de infra-estrutura é recomendada.

O esquema fez parte de palestra proferida pelo Engenheiro Jeroen Buis, e relaciona volumes de tráfego motorizado com percentual médio acima de 85% para as diferentes velocidades do tráfego².

O gráfico demonstra que mesmo baixos volumes do tráfego motorizado podem requerer a construção de ciclovias, se a velocidade permitida for superior a 60 km/h, como demonstrado na base do desenho, no seu lado direito, próximo do Ponto “A”.

“Importante observar, ainda, que quando houver baixas velocidades (inferiores a 40 km/h) e baixo número de veículos motorizados (menos de 5.700 veículos/dia) pode-se admitir o uso compartilhado dos fluxos de veículos automotores e de bicicletas³.”

O Engenheiro Jeroen Buis também alerta para outros três pontos a serem considerados pelos planejadores, quais sejam:

- quanto mais alta a velocidade veicular, mais necessária se faz a separação entre os fluxos de bicicletas e dos veículos motorizados (mais de 85% dos veículos praticando velocidades acima de 50 km/h), sendo necessária a construção de ciclovia;
- quanto mais alto o número de veículos motorizados (volume de tráfego) mais separados devem ser os fluxos de bicicletas e dos autos, também quando existem duas ou mais faixas de tráfego, sendo necessário igualmente construir ciclovia;
- quando a via tem mais de 10% do fluxo de veículos motorizados composto por caminhões, recomenda-se a construção de ciclovia⁴.

Também, técnicos do Governo da Inglaterra elaboraram um manual, através do Scottish Executive, intitulado “Cycling by Design”. Entre outras medidas técnicas, ele apresenta a sua versão para os momentos e espaços para a criação de infra-estrutura exclusiva para as bicicletas, sejam elas ciclofaixas ou ciclovias. Até certo ponto o desenho resultante se assemelha ao produzido pelo I-ce, assim como as velocidades consideradas, mostrando que os aspectos técnicos baseados em pesquisas apresentam poucas variações⁵.

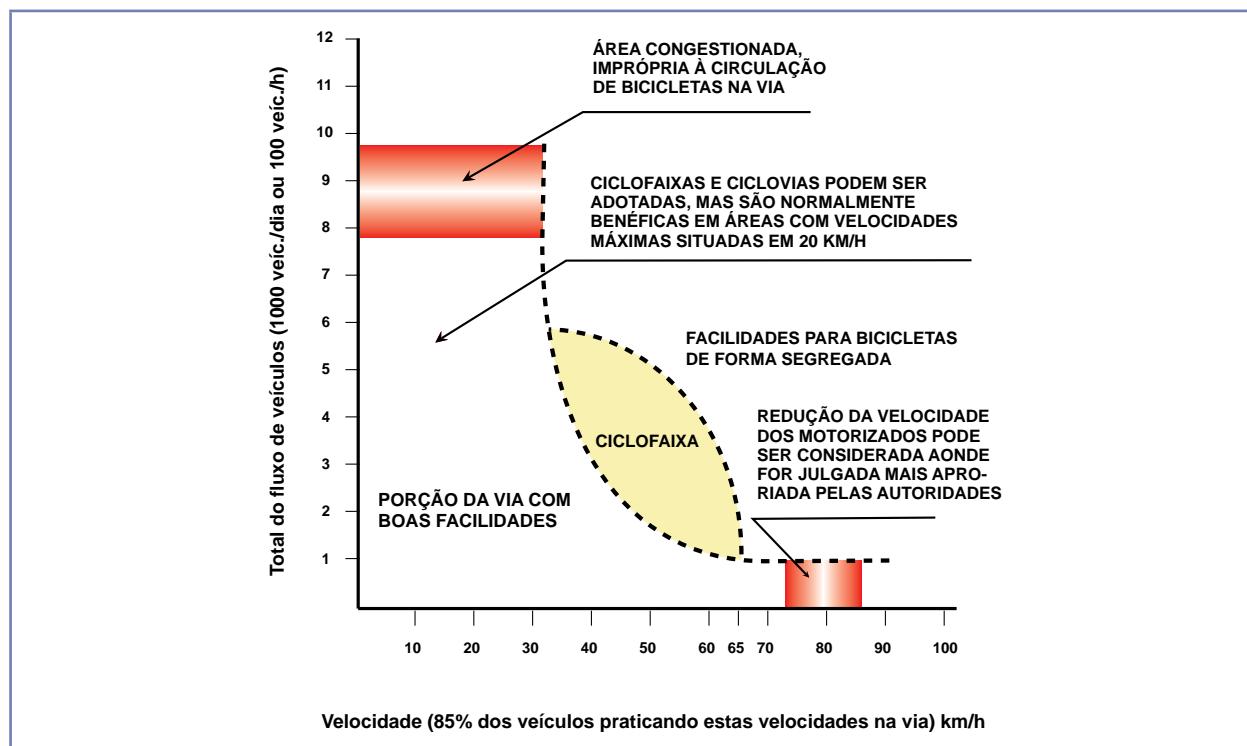


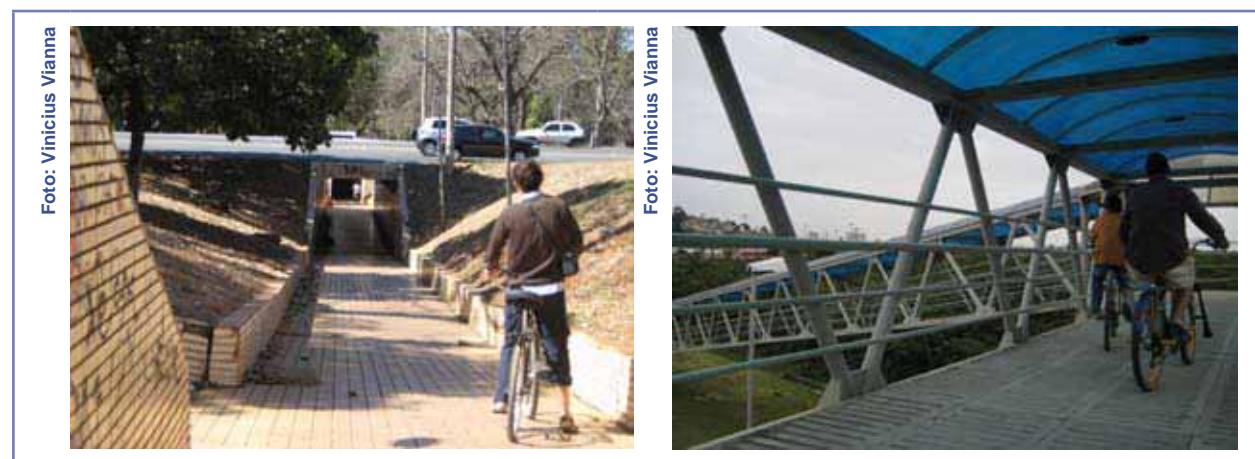
GRÁFICO 16 - Relação volume de tráfego x velocidade na definição da inserção da bicicleta no espaço viário. Scottish Executive, Inglaterra, 2006.

Fonte: Scottish Executive, Cycling By Design – <http://scotland.gov.uk/library2/cdb/cdb-00.asp>. Inglaterra, 2004.

"Deve ser dito que embora os limites não sejam perfeitamente definidos, o gráfico permite visualizar as faixas que correlacionam as diversas velocidades com os fluxos dos motorizados. Desta maneira, é possível orientar os planejadores à tomada de decisão sobre o uso ou não da infra-estrutura e qual delas é a mais adequada para ser adotada. No entanto, a definição sempre estará nas mãos dos técnicos, a partir das pesquisas previamente realizadas e da legislação praticada em cada via⁶."

d) Travessias Superiores

Ainda que exista a possibilidade de travessias subterrâneas, as passarelas constituem a passagem mais segura para os ciclistas cruzarem uma via ou uma rodovia. Um dos problemas a ser enfrentado, entretanto, é a nem sempre reduzida declividade das suas rampas. Outro é o exagerado fechamento apresentado por alguns projetos que aumentam a proteção às chuvas e ao sol, mas podem também diminuir a segurança de pedestres e dos ciclistas nela transitando.



FIGURAS 121 e 122 - Travessias em vias urbanas. Brasília/DF e Florianópolis/SC (2007).

Além dos problemas citados, cuidados especiais devem ser tomados quanto ao posicionamento da rampa junto ao passeio ou a uma ciclovia. Isto porque é comum, no caso brasileiro, que muitas rampas não apresentem encaixe suave da sua estrutura aos caminhos (passeios e cicloviás) existentes no solo. Dessa maneira, o esforço do ciclista no início da rampa acaba sendo muito forte, criando desconforto ao seu deslocamento e inibindo futuras viagens.



FIGURAS 123 - Durante passeio ciclístico, ciclistas mostram dificuldade no acesso à passarela sob a ponte de entrada à área insular de Florianópolis. S. Catarina – Brasil, 2006.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 124 - Exemplo de rampa em cicloviás, Belém/PA – Brasil, 2006.

Hoje rampas pré-moldadas já são fabricadas pela indústria nacional. Elas são capazes de se ajustar a qualquer calçada e permitem transição confortável entre a via e o passeio, ou entre o passeio (ou ciclovia) e o início da passarela.

3.5.2 – Rotatórias

As rotatórias são consideradas por muitos especialistas perigosas para pedestres e ciclistas. No entanto, este conceito tem de ser relativizado, segundo os tamanhos e as posições destas no território de uma cidade ou região.

Rotatórias que apresentam grandes dimensões localizadas na periferia de grandes centros ou mesmo em áreas urbanas centrais permitem aos veículos automotores imprimir velocidades incompatíveis com a segurança dos não motorizados. Isto porque, no caso de rodovia ou via com alto volume de tráfego, o fluxo dos motorizados torna-se contínuo, impedindo pedestres e ciclistas de realizar uma travessia segura.

Em rotatórias com menores dimensões, situadas em áreas mais centrais ou em locais com tipologia de uso do solo onde predominam *bairros residenciais ou industriais*, *zonas com concentração de serviços*, a convivência entre motorizados e não motorizados pode ser muito mais harmônica. Isto é, desde que seja dada preferência de uso nas imediações das rotatórias aos veículos de menor porte e aos pedestres, aí incluídas cadeiras de rodas a motor possam fazer uso dos mesmos espaços de travessia destinada aos pedestres e aos ciclistas.

As rotatórias no Brasil têm diversos nomes, de acordo com diferentes regiões e estados. São interseções com desenhos relativamente simples e de baixo custo de construção.

Entre as denominações citam-se: *interseção circular*, *girador*, *balão*, *rótula* e *rotatória*. Os seus desenhos também são variados, indo de elipses com focos de raios longos aos mais curtos, sendo mais comuns rotatórias com raio circular.

Em vários países, as rotatórias vêm sendo adotadas como solução para a segurança viária. Isto porque têm a propriedade de “*acalmar o tráfego*”, diminuindo as velocidades de todos os veículos que por elas circulam. Nas rotatórias circulares, com raios inferiores a 5 m, as velocidades se situam entre 30 a 35 km.

Entretanto, a travessia de pedestres nas rotatórias em geral é negligenciada devido ao fluxo contínuo que as caracterizam. Por seu turno, em um cruzamento com semáforo,

veículos motorizados e não motorizados têm tempo de verde (pista livre) a intervalos regulares controlados por máquinas. É possível até ocorrer de um veículo passar pela interseção sem a necessidade de diminuir a velocidade, devido a uma situação casual, ou seja, quando ao se aproximar do cruzamento encontra o sinal verde aberto para a via onde está transitando.

Numa rotatória, independente da prioridade de passagem, todos os veículos são obrigados a reduzir a velocidade para atravessar em segurança toda sua área de abrangência. Todavia, isso não resolve satisfatoriamente o problema dos pedestres.

Por sua característica segura, atributos positivos na organização dos diferentes fluxos de veículos e por apresentar baixos índices de acidentes, as rotatórias têm a preferência em muitos países quando o objetivo é criar solução de tráfego para volumes baixos e médios.

Nas áreas residenciais e centros urbanos de pequenas e médias cidades, as rotatórias constituem proposta imbatível. Isto, tanto devido aos aspectos citados, como pela relação benefício/custo comparada com outras soluções de interseção com desenhos e equipamentos distintos.

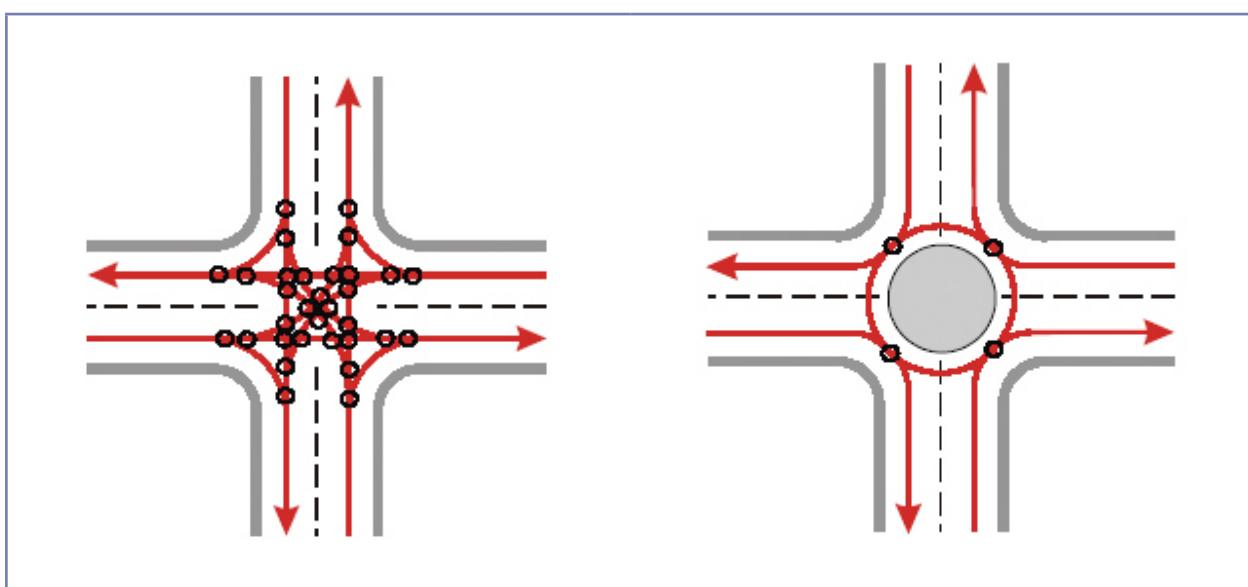
Também são variadas as suas formas e aplicações. Neste documento, são apresentados alguns modos de rotatórias usadas por distintos atores e usuários das vias de circulação, para áreas rurais e urbanas, com foco principal na bicicleta, quais sejam:

- minirrotatórias em áreas urbanas com baixo volume de tráfego;
- rotatórias com inclusão de espaços especiais para a bicicleta; e
- minirrotatórias no interior das ciclovias.

a) Minirrotatórias em áreas urbanas com baixo volume de tráfego

Desde 1979, a Companhia de Engenharia de Tráfego – CET, na cidade de São Paulo, vem implantando este tipo de dispositivo de ordenamento de tráfego. Hoje a cidade já conta com mais de 1.000 minirrotatórias, com resultados surpreendentes. O mais forte destes é a redução de acidentes: após monitorar 88 locais durante dois anos, foi constatada redução de 78% na accidentalidade onde elas foram implantadas⁷.

As Figuras 125 e 126 mostram como a implantação de minirrotatórias reduz de 32 para apenas 4 os pontos de conflito entre veículos. As Figuras 127 e 128 mostram a aplicação prática desse tipo de arranjo em dois locais da cidade de São Paulo.



FIGURAS 125 e 126⁸ - Pontos de conflito em cruzamento sem e com rotatória.

Fonte: CET-SP.

Foto: Antonio Miranda



Observar a posição das travessias de pedestres na 1^a foto e a pintura de ilha direcional no pavimento dos dois arranjos, formando refúgios para a travessia de pedestres e ciclistas.

FIGURAS 127 e 128⁹ - Vista aérea de duas interseções onde foram adotadas minirrotatórias. A 1^a delas, na Avenida Jacutinga x Rua Gaivota. São Paulo – Brasil, 2006.

A inclusão das minirrotatórias neste documento decorre do fato de que elas constituem um arranjo compatível com os atributos de segurança para a bicicleta, ou seja, baixas velocidades, reduzidos pontos de conflito e, principalmente por serem de baixo custo, podem ser introduzidas em muitos locais dos espaços urbanos.

b) Rotatórias com inclusão de espaços especiais para a bicicleta

No Brasil ainda não é comum. Mas em muitos países europeus, a inclusão de espaços laterais às rotatórias para a circulação segura da bicicleta constitui prática muito difundida.

Em geral, correspondem a arranjos apartados da área de circulação dos veículos motorizados no perímetro imediato da rotatória. Eles permitem a continuidade dos traçados das ciclovias ou das ciclofaixas em espaços mais seguros, onde o confronto com o fluxo motorizado ocorre em geral de forma ortogonal.

É comum nos projetos de ciclofaixas, quando estas se aproximam de uma rotatória, a transformação da estrutura em ciclovia visando aumentar a segurança dos ciclistas na área mais crítica da interseção.

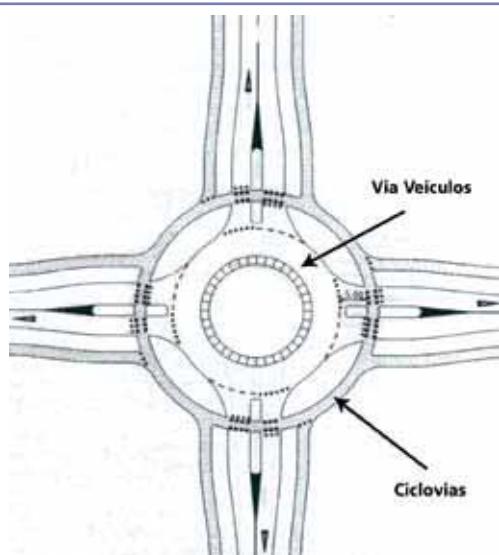


FIGURA 129¹⁰ - Planta esquemática de rotatória com arranjos para bicicleta em seu perímetro não adjacente. Holanda, 2004.

Fonte: I-ce.

Observar na Figura 129 o afastamento de 5 metros entre a linha externa da rotatória e a linha interna do tramo cicloviário adjacente. Esta distância permite que um veículo retido não feche o cruzamento para as bicicletas que estejam cruzando a via adjacente de acesso à rotatória. O afastamento também propicia aos ciclistas obterem posição mais ortogonal em relação ao cruzamento a realizar.

O sistema também permite que os ciclistas façam a travessia em dois momentos tendo por apoio pequena ilha separadora dos fluxos motorizados de sentido contrário nas vias de aproximação da rotatória.

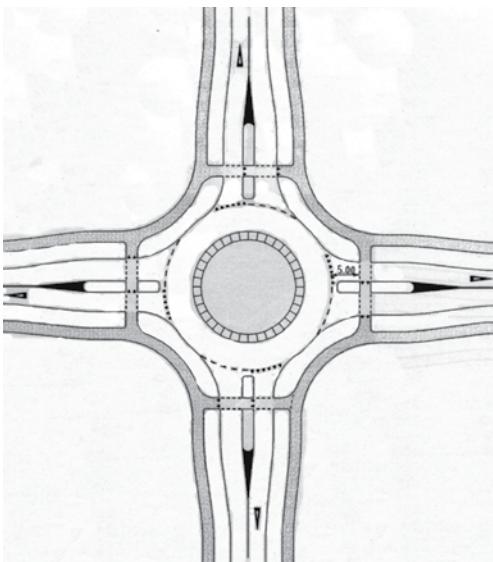


FIGURA 130¹¹ - *Planta esquemática de rotatória com arranjos para bicicleta em seu perímetro não adjacente. Holanda, 2004.*

Fonte: I-ce.

Na Figura 130, o arranjo previsto no projeto procura dispor os ciclistas o mais ortogonal possível para realizar a travessia nas vias adjacentes à rotatória. Assim, enquanto na situação apresentada pela Figura 129 chega a ser formada uma rotatória externa à rotatória destinada ao fluxo de motorizados, no desenho da Figura 130 ocorre a circunscrição de uma rotatória por um octógono com quatro lados retos e quatro lados curvos.

O afastamento em 5 metros ocorre igualmente, a partir dos lados retos da figura octogonal.



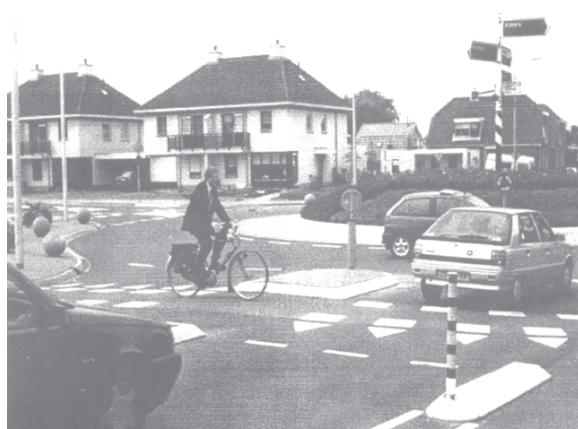
FIGURA 131¹² - *Travessia de ciclista por tramo exclusivo para bicicletas, em espaço adjacente de rotatória localizada em bairro residencial. Holanda, 2004.*

Fonte: I-ce.



FIGURA 132 - Tramos cicloviários ao redor de rotatória existente em zona de subúrbio de Paris, 2000.

Fonte: I-ce.



FIGURAS 133 e 134¹³ - Dois flagrantes de cruzamento de ciclistas à frente de via de acesso à rotatória na Holanda, 2004.

Fonte: I-ce.

Observar nas figuras 132 e 133 o posicionamento de automóveis à espera do momento da travessia, sem gerar interrupção na circulação dos ciclistas cruzando as vias. Observar, ainda, no caso da figura 132, que os pedestres fazem uso da ciclovia para realizar em segurança a travessia da via. Também é importante reparar, em todas as fotos, a presença de pequenas ilhas direcionais e ciclolitos, que têm o objetivo de orientar e canalizar o tráfego motorizado e cicloviário, visando a aumentar a segurança de todos.

Nos projetos das concordâncias das curvas externas da rotatória com as vias adjacentes, é importante adotar curvas com raios que permitam a fácil convergência dos veículos motorizados. A definição em projeto deverá considerar, entretanto, que alguma redução do tráfego geral deve ser produzida para que não haja comprometimento da segurança de todos.

Para tanto, é apresentada na Figura 135 exemplo de gabarito de raio de giro para um caminhão mostrado no alto da mesma. Recomenda-se observar a composição do tráfego da via e, ainda, se ocorre a presença de carretas ou veículos pesados. Ou seja, para cada tipologia de veículo há um gabarito específico. Neste sentido, os gabaritos variam segundo cada motorizado: carretas, caminhões trucados, ônibus biarticulados, ônibus articulados, ônibus tipo PADRON, ônibus convencional, caminhões de dois eixos, caminhões pequenos, camionetes e automóveis de passeio, etc.

A Figura 135 apresenta gabarito de raio de giro para três tipos de raios a serem realizados por caminhão médio, com 9 m de comprimento.

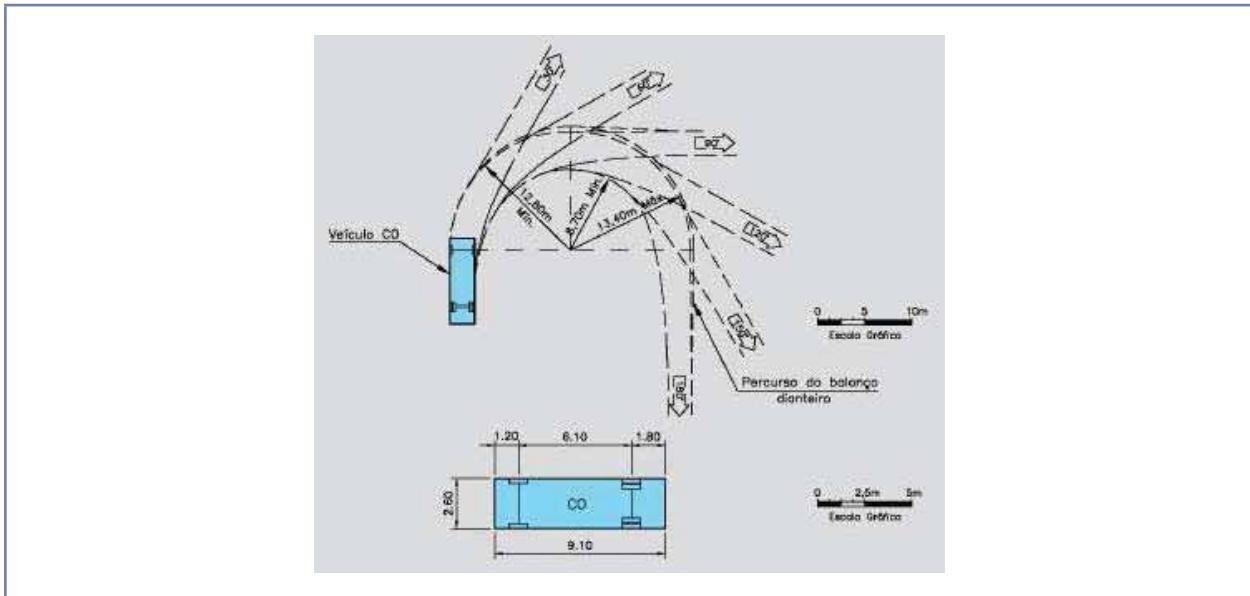


FIGURA 135 - Raios de giro para caminhão médio de dois eixos com 9,1 metros de extensão¹⁴.

Fonte: DNIT.

c) As minirrotatórias no interior das ciclovias (O que são e razões para usá-las?)

A rotatória no interior de ciclovias tem estado cada vez mais presente nos projetos cicloviários. Existem algumas razões para esta inclusão nos desenhos das ciclovias mais recentes, merecendo destaque especial o aumento da segurança proporcionado aos ciclistas antes dos pontos de travessia de vias com tráfego motorizado.

A rotatória cicloviária é semelhante às interseções de mesma natureza para o tráfego geral, apenas apresenta menor dimensão e algumas características especiais.



Rotatória pintada no solo, com pequena elevação na ilha central, na junção de dois tramos cicloviários.

FIGURA 136 - Rotatória no interior de ciclovía na França, 2000.

Entre as razões para o seu uso podem ser destacadas as seguintes:

- promoção da educação dos ciclistas;
- orientação aos ciclistas quanto à correta posição antes da realização do cruzamento, sobre via com intenso número de veículos automotores;
- organização dos diferentes tramos cicloviários no interior de uma rede;
- marcação dos locais de mudança de rotas de uma rede exclusiva ao tráfego de bicicletas;
- aumento da segurança dos ciclistas nos cruzamentos de tramos cicloviários.

É importante destacar que este último aspecto não deve ser desprezado pelos administradores e técnicos que vierem a fazer uso deste documento. Isto porque são muitos os registros de acidentes decorrentes do choque entre ciclistas trafegando em sentidos contrários, alguns deles até fatais. Estatísticas de órgãos de trânsito permitem conferir estas ocorrências em Santos/SP e Teresina/PI.

- **Dimensões Básicas**

Mesmo não tendo sido feito estudo mais aprofundado do desenho das rotatórias cicloviárias, alguns projetos no exterior e no Brasil adotaram este tipo de interseção e revelam as seguintes características:

- **Raio Interno**

No Brasil, 0,85 m é o raio interno da rotatória. Esta dimensão corresponde à metade do espaço útil da bicicleta nacional. Embora as dimensões básicas do veículo sejam 1,70 m por 0,60 m, é adotado um retângulo com 2,00 m x 1,00 m como o espaço requerido por um ciclista em movimento e em velocidade reduzida.

Está claro que uma rotatória com estas dimensões gera drástica redução na velocidade da circulação dos ciclistas. A sua adoção, entretanto, ocorre em situações muito especiais que, à semelhança das rotatórias para o tráfego geral, visa ao aumento da segurança.

Em alguns casos, é possível adotar raio menor do que 0,85 m. Porém, é conveniente adotar este raio interno como a dimensão mínima, sob pena de não ser possível manter o ciclista em pé sobre a bicicleta ao fazer esta manobra.

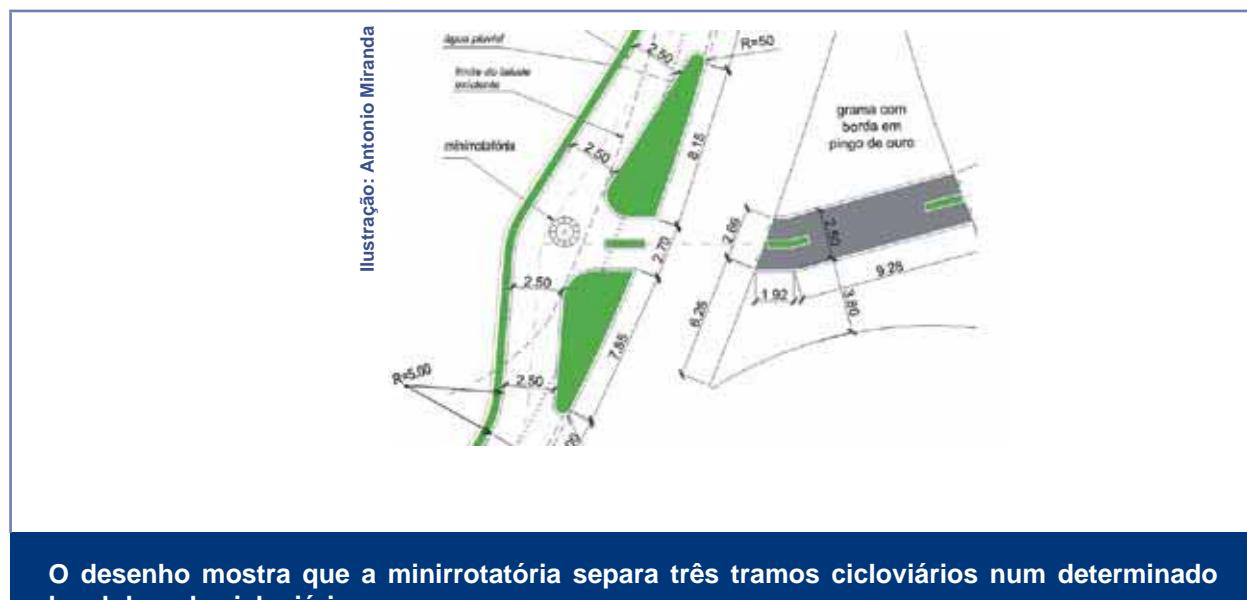


FIGURA 137 - Minirrotatória no interior de ciclovia projetada para o Município de Pomerode/SC – Brasil, 2005.

Também deve ser considerado que a legislação brasileira permite aos papeleiros (carroceiros e catadores de papel) usarem calçadas e ciclovias. Neste caso, as rotatórias com raios muito reduzidos poderão gerar dificuldade ao trânsito desse tipo de usuário na ciclovia.

- **Raio Externo**

O raio externo mínimo que vem sendo adotado em projetos brasileiros tem 2,00 m. Com esta dimensão, os ciclistas fazendo o contorno da rotatória têm, em relação ao bordo externo do raio interno da rotatória, um espaço com largura de 1,20 m. Ainda que uma bicicleta com reboque circule ao redor da interseção, o espaço livre de 1,00 m é suficiente para realizar a manobra. Isto porque a ilha formadora da rotatória não costuma ter no seu bordo meio-fio ou outro anteparo que impeça a passagem de uma roda sobre a mesma.

- **Altura do Centro**

A adoção de altura diferente para a ilha da rotatória daquela utilizada no “*grade*” da ciclovia é medida desejável. Este procedimento opera como inibidor dos trajetos do tipo “*corta caminho*”, muito utilizado entre os ciclistas. Um dos propósitos da colocação de rotatória no interior das ciclovias é a promoção da educação dos ciclistas, conforme já mencionado. Nesse sentido, a elevação da ilha opera como um obstáculo à má prática da circulação sempre em tangente devendo, entretanto, ser evitada a criação de obstáculo perigoso aos usuários da bicicleta.

Recomenda-se que a altura das ilhas nas rotatórias cicloviárias guarde relação de 10% com o seu raio interno, limitada a altura máxima a 0,30 m. Assim, para raio de 2 metros, a ilha deverá ter no seu centro a altura de 0,20 m. Esta corresponderá sempre à altura máxima, que deverá diminuir em direção ao bordo externo da ilha, nivelando-a com a altura da ciclovia. Dessa maneira, na maioria dos casos, elas terão a configuração de uma calota.

A limitação da altura do centro da rotatória visa à colocação de limite também na sua construção, pois se uma interseção dessa natureza tivesse raio acima de 6 metros, o limite da elevação do seu centro seria de 0,60 m. Alturas superiores a esta acabariam por gerar obstrução visual aos ciclistas que estivessem circulando ao seu redor. Procedimento este totalmente indesejável.

- **Elementos Especiais e Sinalização**

No centro da rotatória é recomendado, sempre que for preciso, a construção de ilha com altura reduzida, além da colocação de ciclito pintado nas cores vermelha e branca, objetivando marcar a presença dessa ilha.

Recomenda-se a adoção de bordo chanfrado na calota formadora da ilha sempre que a mesma tiver a área plana do seu centro. No entanto, este bordo chanfrado não deverá ter inclinação superior a 30°.

Foto: Fabiana Moreno Casado



**Detalhe de ciclito
imaginário, colocado no
interior de minirrotatória.
Nota-se que o pequeno balão
está ligeiramente elevado em
relação ao nível da ciclovia.**

FIGURA 138 - Exemplo de ciclito no interior de minirrotatória.

Ilustração: Antonio Miranda

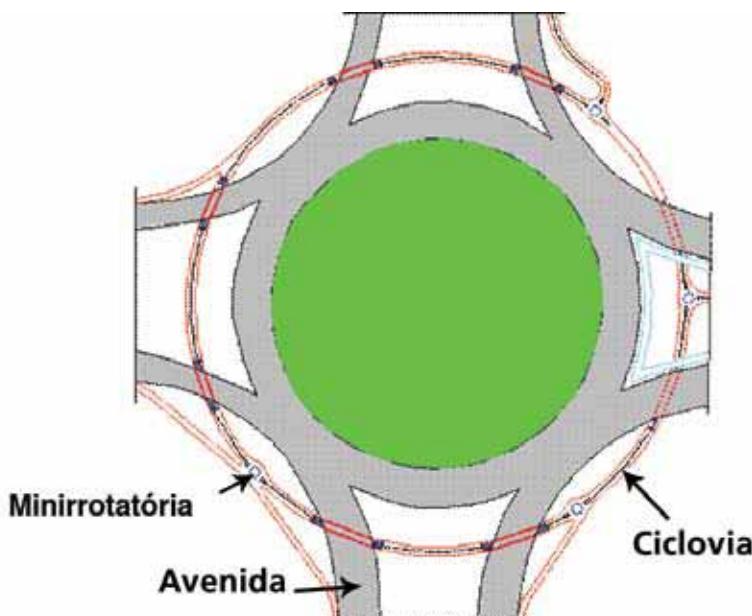


FIGURA 139 - Seqüência de minirrotatórias ao redor de rotatória (balão) em projeto cicloviário na Cidade de Samambaia, Governo do Distrito Federal – GDF, Brasília – Brasil, 2005.

Quando a rotatória tiver a ilha central com raio superior a 1,50 m, recomenda-se a criação de pequenas ilhas direcionais na aproximação da mesma. Estas ilhas tanto podem ser ilhas físicas como pinturas sobre o pavimento.

É importante que tais ilhas canalizadoras sejam criadas como elementos físicos apenas quando suas dimensões possibilitem a criação de raios de bordo superiores a 0,50 m. Isto porque o processo construtivo para a criação de meio-fios com raios muito pequenos é muito difícil, sendo quase artesanal a sua realização. A fôrma para raios inferiores a 0,50 m não consegue ser executada sem um trabalho adicional, dado que tanto as chapas de madeira plana como de madeira comum não permitem moldagem (ou serem vergadas) com raios tão diminutos.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 140 - Ciclofaixa com travessia e ciclolito separador de fluxos – Almelo/Holanda, 2007.

Diante dessas afirmações sugere-se a implantação de ilhas direcionais com pinturas no pavimento e colocação de tachas, demarcando o espaço da circulação, com ou sem elementos refletivos.

Ainda quanto à sinalização sugere-se, para as ilhas das rotatórias que não contenham ciclitos, a implantação de pintura zebrada na cor amarela. Para este caso, recomenda-se que as dimensões das faixas tenham a metade daquela aplicada na sinalização das vias do tráfego automotor. Por exemplo, nas pinturas zebradas voltadas à canalização dos fluxos motorizados a largura da linha lateral tem 0,10m (10 cm) e as linhas transversais tem o mínimo de 0,30 m (30 cm). A recomendação para as pinturas em ilhas direcionais cicloviárias é a de que a linha de bordo tenha 0,05 m (5 cm) e as faixas 0,15 m (15 cm).

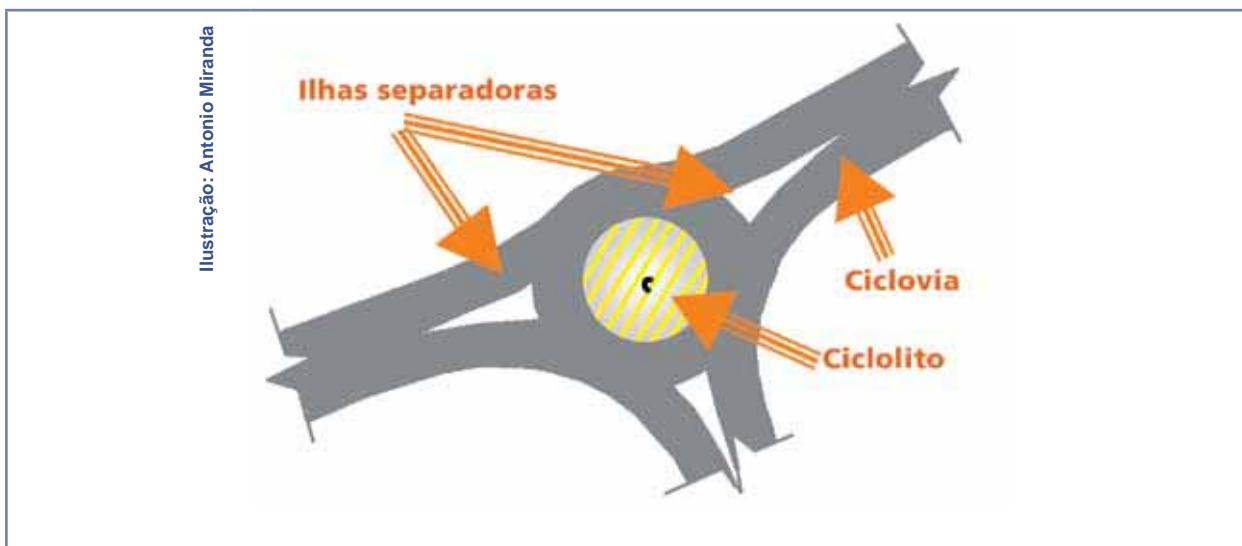


FIGURA 141 - Desenho esquemático de rotatória cicloviária, com a presença de ciclito e ilhas separadoras de fluxos pintadas no solo.

É importante considerar que mais importante do que a sinalização horizontal nas rotatórias é a adoção das placas verticais. Elas devem ser utilizadas para alertar os ciclistas da presença de interseção à frente e da obrigatoriedade de seguir a trajetória indicada pelas setas no chão.

- **Rotatórias no Interior de Ciclovias (Processos Construtivos)**

A construção de ilhas nas rotatórias cicloviárias pode ser realizada de diversas formas. Por medida de economia, sugere-se a adoção de material semelhante àquele que estiver sendo utilizado na ciclovia. Assim, se na ciclovia for aplicado asfalto, a ilha deverá ser executada com massa asfáltica, a exemplo das lombadas redutoras de velocidade implantadas em muitas vias urbanas.

Por outro lado, se a ciclovia for construída com blocos pré-moldados de concreto, este também deverá ser o material da ilha. No entanto, neste caso deverá ser adotada forma diferente da calota, procurando dar a ilha forma mais achatada para aplicação dos blocos e, assim, evitando a movimentação das diversas peças diante de variações na estabilidade do terreno ou de mudanças provocadas pela temperatura do solo.

Não é recomendada a adoção de meio-fio nos bordos da rotatória. Este aconselhamento tem por propósito tanto a diminuição dos custos construtivos, como evitar a criação de riscos de acidentes aos ciclistas. Isto porque a criação deste anteparo pode gerar batida do pedal ou do pneu da bicicleta no bordo da ilha.

Outro processo interessante, e de baixo custo, é a criação da calota com saibro, misturado a pó de pedra (qualquer tipo de pedra ou mesmo brita), sobre a qual deverão ser aplicadas duas camadas de nata de cimento. Além do reduzido custo é possível, da mesma forma que em os outros materiais, aplicar pintura texturizada ou lisa sobre a nova área cimentada.

3.5.3 – Interseções: alguns exemplos e comentários

É grande o número de exemplos de interseções e cruzamentos que poderiam ser mostrados em um documento desta natureza. Há o entendimento, porém, de que numa seleção reduzida deveriam constar exemplos capazes de mostrar tanto variações significativas, como situações comuns encontradas seja em cidades de pequeno, ou grande porte.

No primeiro exemplo a ser mostrado, trata-se do cruzamento dos fluxos de veículos motorizados na saída de uma via rápida com uma via marginal e com uma ciclovía.

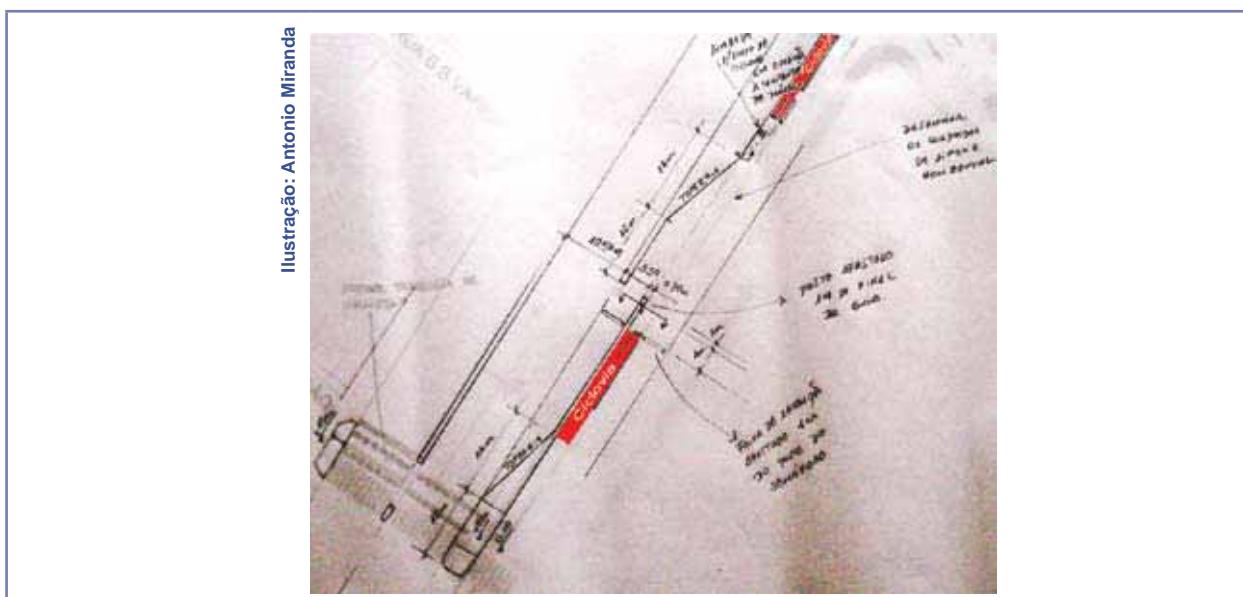


FIGURA 142 - Exemplo de revisão de projeto para cruzamento de fluxo lateral com via marginal e ciclovía – Brasil, 2006.

Adotou-se como solução a implantação de semáforo junto à ilha separadora, entre a via de tráfego rápido e a ciclovía da via marginal. Este procedimento objetivou controlar, em duas fases, os fluxos convergentes de veículos.

A solução é aqui apresentada porque reforça a garantia da segurança dos ciclistas. Um deles é o prolongamento da agulha separadora dos fluxos de mesmo sentido, mas de caráter distinto, ao separar os veículos motorizados dos ciclistas em contrafluxo. O arranjo geométrico proposto impede que os veículos da segunda faixa da via de tráfego rápido acessem a via marginal, evitando conflitos com o tráfego de bicicletas.

Um segundo dispositivo proposto é a colocação de semáforo com duas fases. Uma delas para os motorizados parados ao lado da agulha, e a outra para os veículos em trânsito na via marginal, além dos ciclistas circulando nos dois sentidos de tráfego.

O procedimento de revisão de projetos em papel permite a troca de experiência e o aumento da crítica entre técnicos, ação esta desejável quando se trata de definir dispositivo com potencial a ser replicado ao longo de uma via ou em outras vias de uma mesma cidade.

Um segundo exemplo vem do projeto da Ciclovía da Av. Marginal, em Sorocaba/SP. Nele, os ciclistas fazem uso de ilha direcional, que serve de apoio antes da realização do cruzamento.

A passagem dos ciclistas pelo cruzamento não semaforizado ocorre em dois instantes. Primeiro enfrentam os fluxos de veículos motorizados em uma das pernas da via, depois na outra. Assim, a ilha direcional opera como ponto de apoio e espaço seguro à travessia. A construção da ilha permite aumentar de forma significativa a segurança tanto de ciclistas, como de todos os demais atores do cruzamento: motoristas, pedestres e pessoas com deficiência.

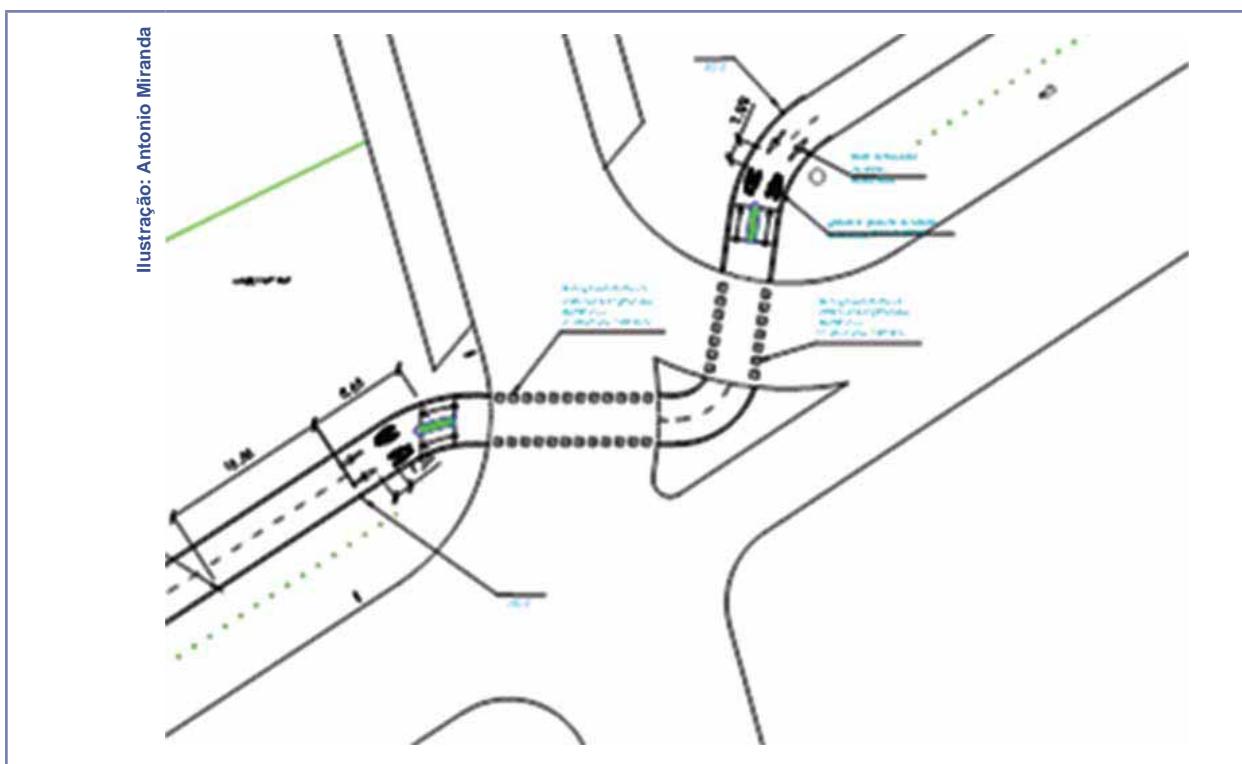


FIGURA 143 - Projeto da Ciclovia da Av. Marginal em Sorocaba/SP, 2006.

É importante que em todos os cruzamentos existam pinturas das áreas de travessia. Quando possível, além das marcas de pavimento, seja a área de passagem dos ciclistas perfeitamente demarcada por pintura diferenciada.



FIGURA 144 - Travessia com pintura no pavimento, Munique/Alemanha, 2007.

A interseção mais sofisticada em todo o mundo pode ser encontrada em Bogotá, capital da Colômbia. Foi construída uma rotatória com três níveis, sendo o segundo deles destinado a quatro tramos ciclovários. Assim, no nível superior a rotatória permite a conexão dos dois lados da Rua 63, via de porte médio com caráter secundário quanto ao fluxo de veículos, permitindo

também a realização de retornos para todos os fluxos de veículos motorizados. No terceiro nível a grande Avenida 68, de caráter regional, tem conexão direta, sem sofrer interrupção na sua corrente de tráfego.

No nível intermediário da interseção, os ciclistas podem fazer transferências de lado e de destinos de viagem, através de pequenos túneis sob a rotatória, mudando suas direções entre as ciclovias da via secundária e a via principal e vice-versa. O arrojo do projeto pode percebido nas Figuras 145 e 146.



FIGURAS 145 e 146 - Interseção da Avenida 68 com a Rua 63 com três níveis, sendo o último deles uma rotatória e o segundo passarelas ciclovárias. Bogotá – Colômbia, 2003.

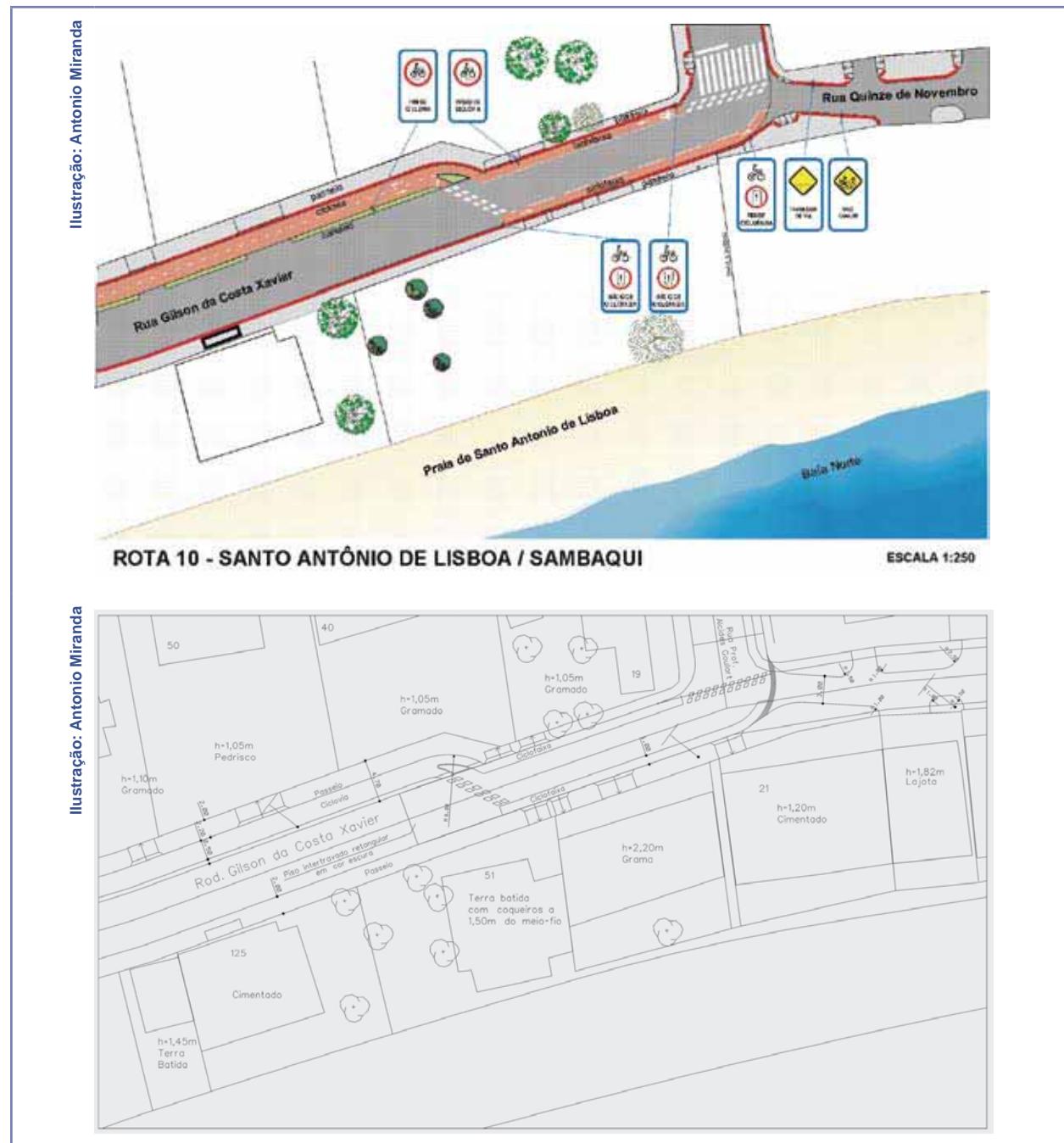
Fonte: Prefeitura Municipal de Bogotá.

Outra situação a destacar é o caso de Santo Antônio de Lisboa, em Florianópolis, onde antes do cruzamento com via de tráfego geral com mão dupla, a ciclovia se divide em duas ciclofaixas, com 1 metro de largura até acessar o passeio compartilhado na continuidade da Rua Gilson da Costa Xavier. Alguns cuidados deverão ser considerados nesta situação.

A primeira delas é de que ao ser transformada de ciclovia em ciclofaixa, os ciclistas – dada à condição geométrica da via, com largura reduzida – serão obrigados a cruzar a via em ângulo. Como solução remediadora sugere-se a colocação de espelho convexo para os ciclistas, sobre a ilha direcional proposta para ser construída antes do cruzamento. Dessa maneira, os ciclistas poderão ter visão dupla dos veículos trafegando na via, uma delas através do espelho retrovisor.

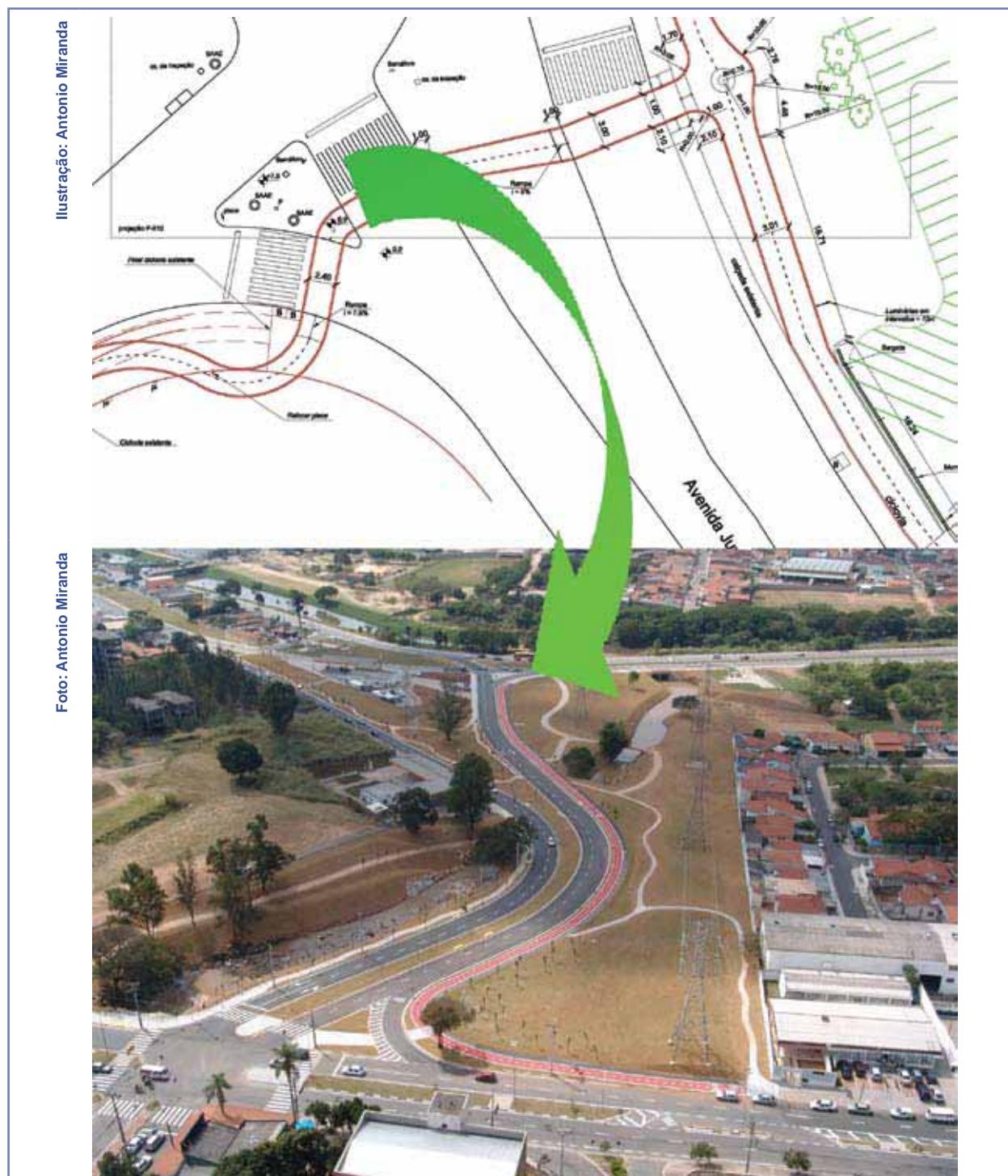
Um segundo ponto é o fato de que mesmo transformada em ciclofaixa, esta não tem a dimensão mínima definida neste documento. No entanto, esta condição é melhor do que o compartilhamento sem qualquer marcação no piso.

Por fim, ainda que o projeto não recomende, sugere-se a colocação de espelho convexo para motoristas também, provenientes da continuação da Rua Gilson da Costa Xavier.



FIGURAS 147 e 148 - Exemplo de interseção na localidade de Santo Antônio de Lisboa, em Florianópolis – Brasil, 2002.

Ainda a destacar é apresentado o Projeto de Sorocaba para a interseção das avenidas Washington Luis e Juvenal de Campos. A Figura 149 mostra a solução adotada para a conexão do projeto da ciclovia existente com a ciclovia projetada. Observar a adoção de minirrotação no interior da ciclovia, quando da conexão de dois tramos ciclovários. Também, a busca de cruzamento em condição ortogonal em relação à corrente do tráfego motorizado. No exemplo, a ciclovia cruza três “pernas” de vias com sentidos de tráfego únicos, o que favorece sobremaneira a orientação dos ciclistas, diminuindo riscos de acidentes. A Figura 150 mostra a foto da ciclovia implantada e o ponto onde deverá ocorrer a conexão do projeto mostrado na Figura 149.



FIGURAS 149 e 150 - Projeto da Ciclovia da Av. Marginal, Interseção da Av. Washington Luiz com Av. Juvenal de Campos. Foto aérea da Ciclovia da Av. Washington Luiz. Sorocaba-SP, Brasil, 2006.

Um último exemplo de interseção a ser mostrado refere-se ao projeto de introdução de ciclovia no cruzamento da Rua Bahia com a Ponte do Salto, em Blumenau/SC. Neste caso, o arranjo faz uso de algumas situações, como tramo segregado junto à via, ciclovia segregada sobre a calçada e até mesmo passeio compartilhado. A principal mudança, entretanto, é a colocação de semáforo para organizar os diferentes fluxos de veículos motorizados, com a inclusão dos cruzamentos dos tramos ciclovários no mesmo tempo de cada uma das fases de um semáforo com dois tempos.



FIGURA 151 - Interseção Ponte do Salto x Rua Bahia, com a inclusão de tramos ciclovários. Blumenau-SC, Brasil, 2006.

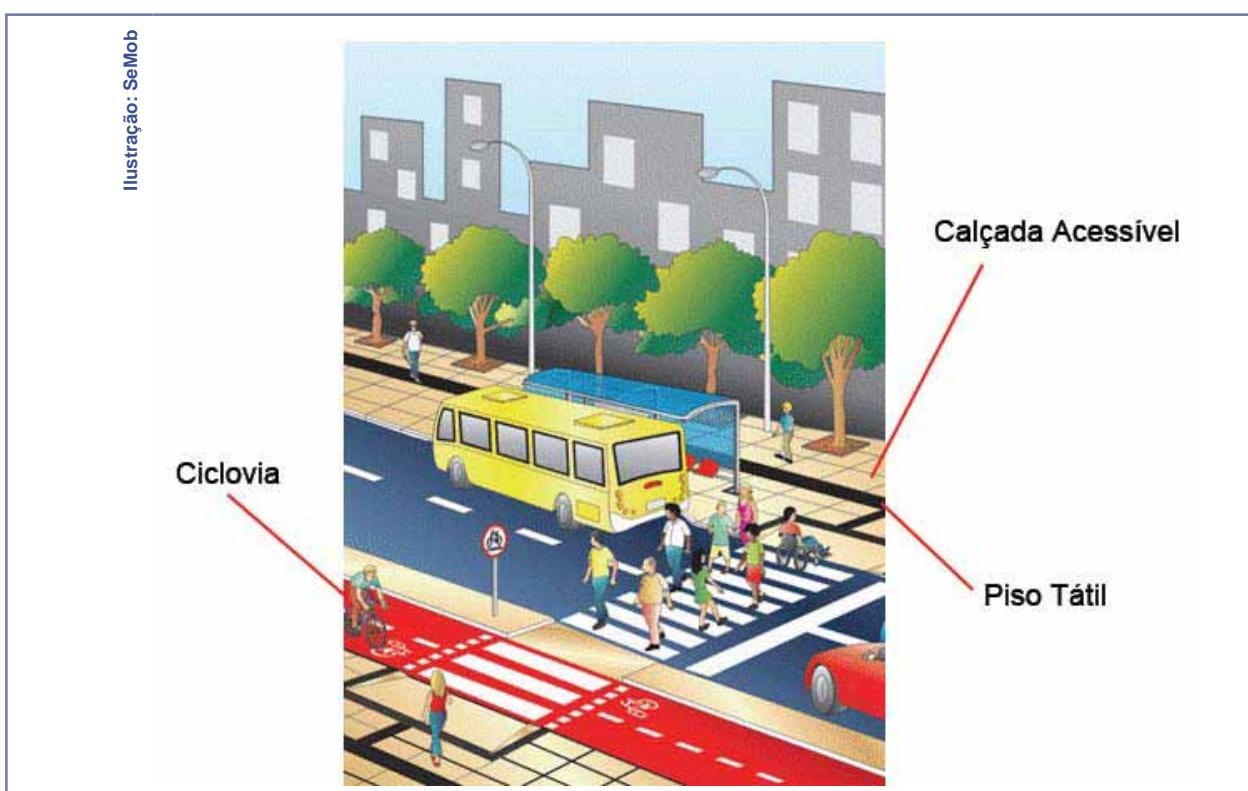


FIGURA 152 - Interseção pedestres, motorizados e ciclovia.

3.6 – Pavimentação

Os requisitos básicos para uma ciclovia, no tocante ao pavimento, são os seguintes: a superfície de rolamento deverá ser regular, impermeável, antiderrapante e, se possível, de aspecto agradável. Em função da convivência próxima da ciclovia com o passeio do pedestre, é desejável que a superfície da ciclovia e a do passeio sejam visualmente diferenciadas para que não haja a invasão da ciclovia pelo pedestre assim como a invasão do passeio pelo ciclista. As cicloviás não são submetidas a grandes esforços, não necessitando de estrutura maior do que a utilizada para vias de pedestres. No entanto, ocorre de seus traçados cortarem áreas de acesso a garagens, estacionamentos fechados e outros locais destinados à guarda de veículos motorizados. Nesses casos, sugere-se a adoção de reforço de base, com armação em malha em ferro sob camada de concreto magro, a exemplo do existente em cicloviás na cidade do Rio de Janeiro.

Foto: J.C. Aziz Ary



FIGURA 153 - Reforço da base do pavimento em área de cruzamento de veículos sobre a ciclovia em construção em Campo Grande/RJ.

Algumas cicloviás, por terem característica de pistas destinadas à prática do cicloturismo ou ao lazer eventual de parte da comunidade de uma região ou cidade, ou, ainda, por sua localização em área rural, podem ter seus pisos em chão batido. Nesses casos, é necessário que o leito da ciclovia seja desempenado e constantemente regularizado, para evitar a formação de poças d'água em período chuvoso e para impedir deformações com a ação da água.

Cita-se também que algumas cicloviás em países da Europa, destinadas ao cicloturismo, foram construídas em leitos de ramais ferroviários erradicados. Alguns desses ramais tiveram os trilhos e dormentes removidos, regularizados os lastros da via com terra, sendo depois plantada grama.



FIGURA 154 - Cicloviás construídas sobre leitos ferroviários erradicados na Espanha.

Fonte: Guia de Vias Verdes - Renfe-Espanha.

Há necessidade de uma diferenciação visual na pavimentação, entre a ciclovia e as outras vias adjacentes, como recurso auxiliar de sinalização. Na cidade do Rio de Janeiro, a maioria das cicloviás tem seu pavimento colorizado, através da adição de oxalato de ferro ao concreto magro, no momento da usinagem. Dependendo da quantidade de oxalato de ferro, haverá diferentes tonalidades de vermelho no pavimento final.



FIGURA 155 - Pavimento colorizado com oxalato de ferro em ciclovia, Bangu/RJ.

A experiência francesa na execução desse tipo de via relaciona-se principalmente aos revestimentos betuminosos sobre bases estabilizadas. Os revestimentos mais usados são: concreto asfáltico, com agregado miúdo sobre base estabilizada ou base tratada com cal ou cimento, e tratamento superficial duplo, normalmente usando o produto betuminoso em cor. Em locais próximos a siderúrgicas, são aproveitadas escórias de alto forno para execução da base. Hoje, no sul do Brasil, têm sido realizadas experiências com pneus usados, que são reciclados e aplicados em bases de pavimentos com baixa exigência de esforços mecânicos. Tais pavimentos poderiam ser aproveitados com sucesso em cicloviás, por poderem ser colorizados, visto que esse tipo de via é submetido a baixos esforços.

Os tipos de pavimentos possíveis de serem utilizados no Brasil são o concreto, os materiais betuminosos e algumas rochas rudimentares (termo que caracteriza o estado bruto das rochas, sem lapidação, apenas cortadas por aparelho).

Tipos de Pavimentos

Como exemplo ilustrativo, são descritos alguns tipos de pavimentos de baixo custo, utilizando os materiais anteriormente mencionados.

Pavimentos à base de concreto

a) Concreto Moldado no Local: poderá ter junta seca ou preenchida com material betuminoso, e executado sobre o terreno compactado.

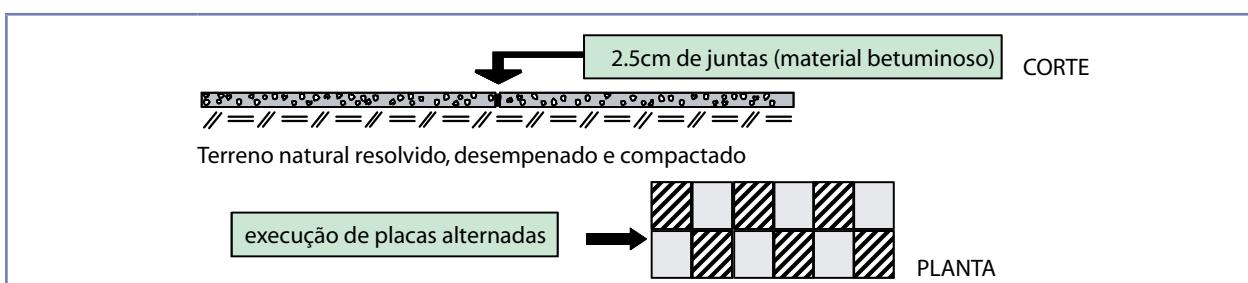


FIGURA 156 - Pavimento à base de concreto.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Vantagens: facilidade de execução; não há necessidade de retirada de material para base; maleabilidade do equipamento e baixo custo em relação a outros tipos de pavimento.

Desvantagens: aspecto estético não muito agradável; possibilidade de confundir com o pavimento comumente utilizado em calçadas de pedestres e dificuldade para reposição de placas, no caso de reparo de redes subterrâneas.

b) Concreto em Placas Pré-moldadas: assentadas sobre o terreno compactado, com junta seca ou com material betuminoso.

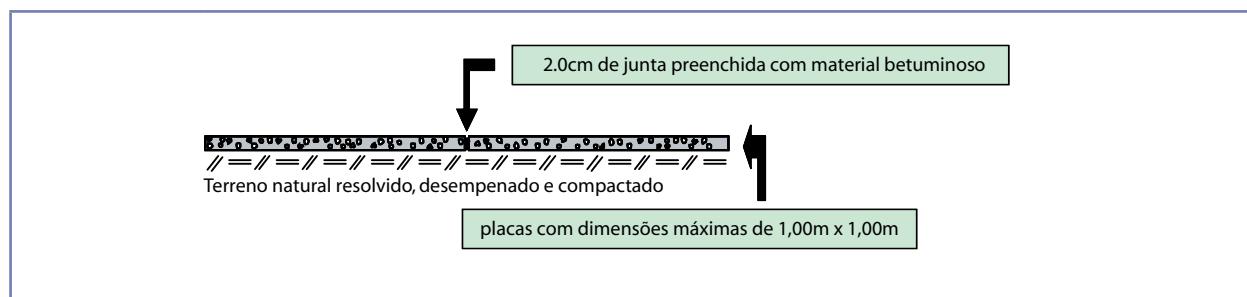


FIGURA 157 - Pavimento de concreto em placas pré-moldadas.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

- **Vantagens:** facilidade de execução; tem como base o próprio terreno, poderá ser executado em cor, distinguindo-o das calçadas de pedestres e facilidade de substituição ao se necessitar de escavação para reparos de redes subterrâneas.
- **Desvantagens:** não apresentam uma superfície de rolamento uniforme, aparecendo ressaltos no caso de má execução, devido à exudação do material betuminoso, podendo haver também desnívelamento entre placas vizinhas.

c) Blocos Pré-moldados de Concreto: tipo *Paviés* ou *Blokret*, assentados em camada de areia sobre base compactada.

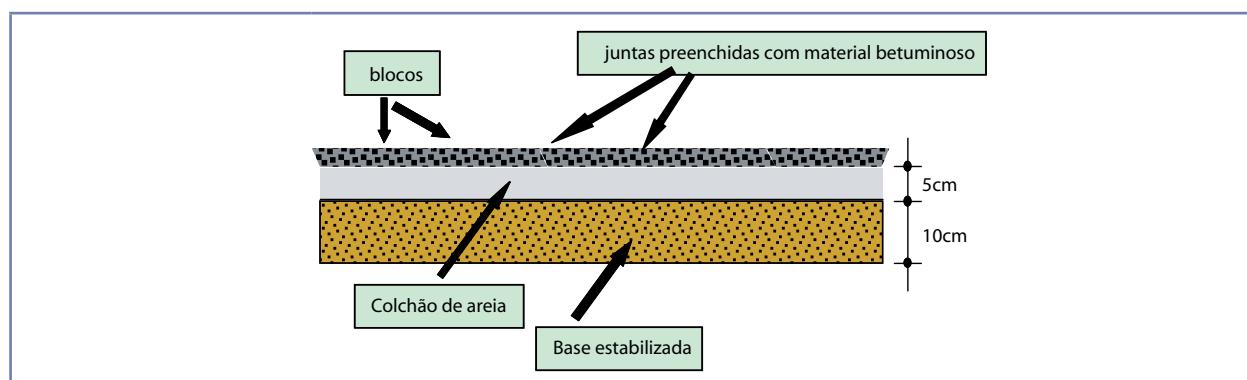


FIGURA 158 - Pavimento em blocos pré-moldados de concreto.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

- **Vantagens:** poderão ser coloridos, dando um bom aspecto visual; facilidade para execução e reposição no caso de reparos.
- **Desvantagens:** superfície de rolamento não-uniforme, provocando trepidação; há necessidade de assentamento sobre colchão de areia, encarecendo o pavimento; uma vez que para atingir uma superfície uniforme devem ser executados por empresas detentoras de especialização na implantação de tal pavimento, fato que poderá elevar o custo em relação aos demais pavimentos de concreto.



FIGURA 159 - Pavimentos de ciclovias com blocos pré-moldados de concreto em Volta Redonda/RJ.

Betuminosos

Os pavimentos betuminosos descritos a seguir são muito utilizados em acostamentos de rodovias. Aconselham-se dois tipos principais.

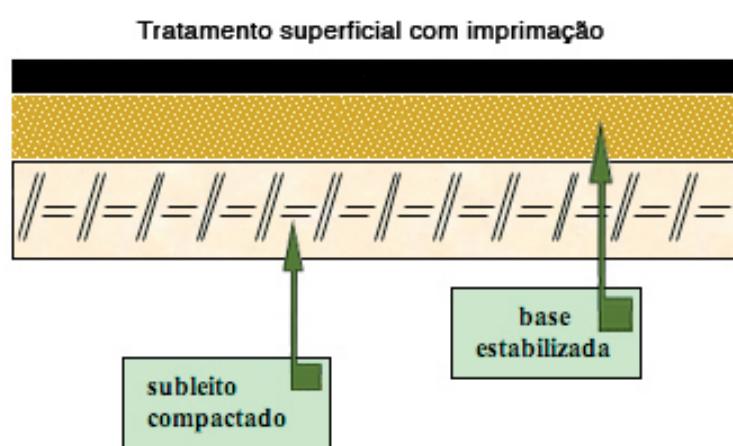


FIGURA 160 - Tratamento superficial simples.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

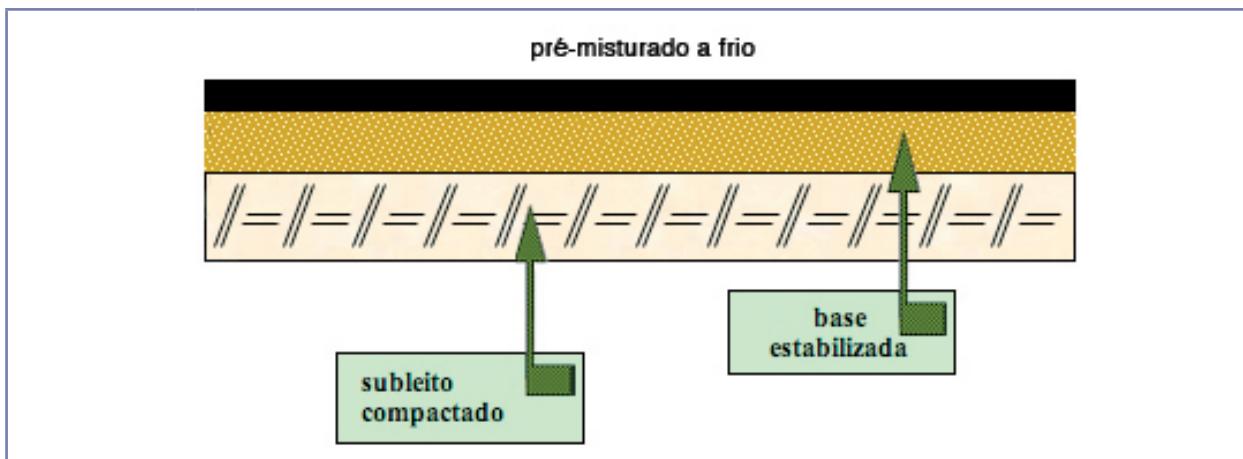


FIGURA 161 - Pré-misturado a frio em usinas móveis, com emprego de emulsão ou com asfalto diluído.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Eles apresentam vantagens e desvantagens semelhantes, como descrito a seguir.

- **Vantagens:** baixo custo; tecnologia de execução bastante conhecida; uso de cor como recurso auxiliar na sinalização horizontal; boa superfície de rolamento; pode ser executado manualmente.
- **Desvantagens:** o pavimento é mais apropriado para rodovia, em face do manejo em relação à largura da pista e à quantidade de aplicação; no caso de reparos de redes subterrâneas, haverá dificuldade de reconstrução, não dando homogeneidade ao conjunto.



FIGURA 162 - Exemplos da aplicação de pavimentos betuminosos em Arapongas/PR e Nova Iguaçu/RJ.

Rochas rudimentares

Algumas rochas naturais, em suas formas rudimentares, considerando suas características de formação e corte, podem ser opção no pavimento de pistas cicláveis. São exemplos de rochas aproveitáveis como piso de ciclovias: a ardósia; a pedra de Pirenópolis; e o grés rosa adotado em ciclovia construída no canteiro central de avenida, em São Leopoldo.

Sua aplicação deve ocorrer à semelhança dos blocos pré-moldados de concreto. As pedras, cortadas em peças não muito largas (cerca de 0,30m na sua maior dimensão) e devidamente aparadas, devem ser assentadas sobre base de areia compactada. Importante que sobre esse tipo de piso não incidam muitos esforços, como a passagem de veículos motorizados, uma vez que pode facilmente sofrer fraturas diante de médias compressões.

- **Vantagens:** tecnologia de execução bastante conhecida; boa superfície de rolamento; facilidade na execução, podendo ser feito manualmente; bom aspecto visual; facilidade de reposição no caso de reparos.
- **Desvantagens:** custo das pedras muito elevado; há necessidade de assentamento sobre colchão de areia, encarecendo mais ainda o pavimento; impedem a pintura de sinalização de solo, muito necessária nos cruzamentos.



FIGURA 163 - Exemplo de grés em ciclovia de São Leopoldo/RS.

Outros tipos de pavimento

Os revestimentos que utilizam asfalto usinado a quente não são aconselhados para esse fim, pois necessitam de equipamento pesado para sua confecção e espalhamento. Apresentam também a desvantagem de elevado custo, somente se justificando quando forem previstos maiores esforços a suportar.

Em terrenos de boa capacidade de suporte, como nos arenosos, podem-se obter soluções de custo muito baixo, bastando confinar o material arenoso de subleito e lançar a camada superficial do pavimento.

Ainda faltaria falar sobre o paralelepípedo (pedras graníticas com corte de 0,15m x 0,15m x 0,25m) e a “lousinha”, muito utilizada nas calçadas de Curitiba (pedra granítica com 0,06m x 0,15m x 0,15m). Embora utilizadas para calçadas, podem servir de pavimento cicloviário, porém com grandes desvantagens. Tal afirmação está referenciada tanto à superfície irregular do pavimento, provocando desconforto no trajeto, como pelo relativo custo do material empregado, somente justificável em grandes áreas. No entanto, é de fácil colocação e pode ser assentada em superfícies de areia confinada com técnica conhecida em todas as regiões do país.

A experiência local de cada cidade pode incorporar novas soluções não-indicadas neste Manual, pois, como já foi dito, os esforços a resistir não são maiores do que os de uma calçada de pedestres.

3.7 – Drenagem

A drenagem das ciclovias deve ser a mais natural possível, tirando-se partido da topografia do sítio, evitando-se, assim, a instalação de redes sofisticadas, para o escoamento das águas pluviais. Quando houver uma maior liberdade de traçado (em especial nas ciclovias de lazer), deve-se evitar cortes e aterros, pois os movimentos de terra sempre criam alguns problemas de drenagem que implicam erosão ou necessidade de desobstrução.

Nas ciclovias que margeiam ruas ou estradas, deve-se adotar, sempre que possível, um greide colado para evitar problemas de drenagem. A inclinação lateral da pista deve ser de 2% para favorecer um rápido escoamento das águas. Essa inclinação deverá ser sempre para o lado das vias existentes, aproveitando-se, dessa forma, o sistema de drenagem que elas possuem.

O terrapleno deve estar, preferencialmente, em nível inferior ao da ciclovia, evitando-se, assim, a formação de poças de água na via ciclável.

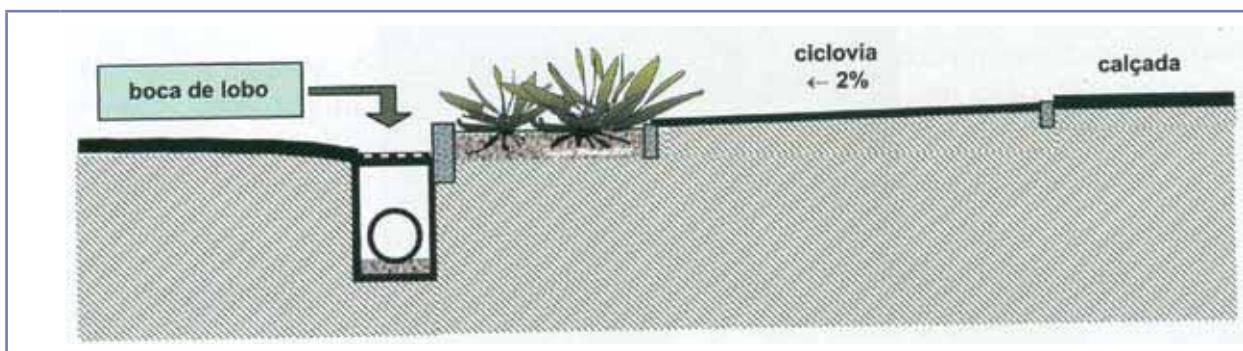


FIGURA 164 - Exemplo de drenagem em ciclovias que margeiam ruas.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Nas ciclovias de serviço (com função preponderante de transporte), pode-se admitir pequenos cortes e aterros de até 1m de altura, para dar maior flexibilidade ao projeto. Nesses casos, tem-se que tomar cuidados semelhantes aos das rodovias, no tocante à drenagem.

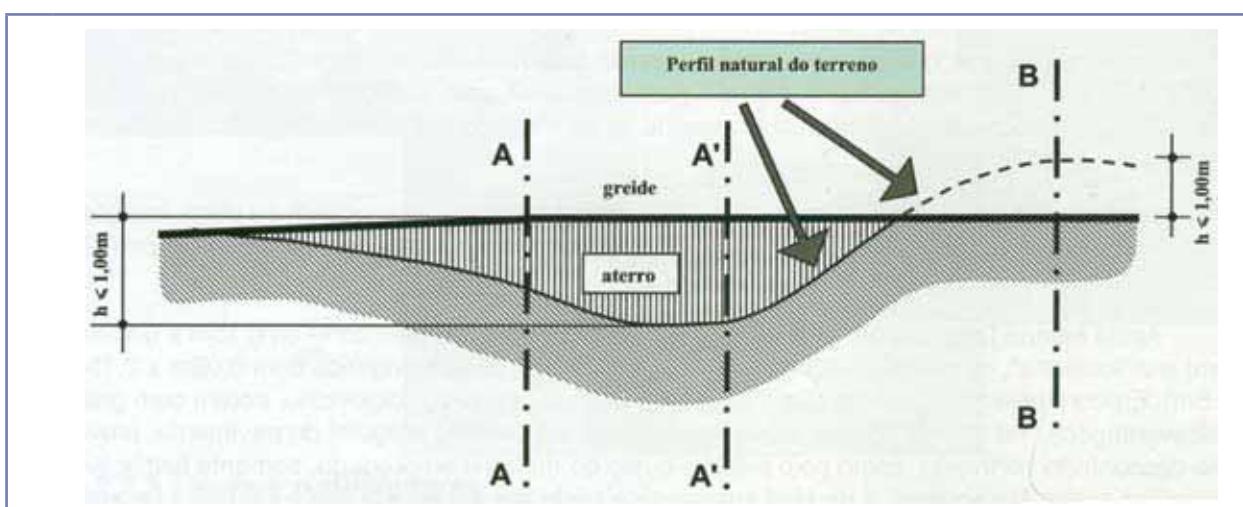


FIGURA 165 - Exemplo de drenagem em ciclovias de serviço.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Nos aterros, deve-se criar um pequeno bueiro, cujo material poderá ser concreto, ferro fundido, cimento amianto, etc. Sendo a bacia de captação reduzida e a distância entre off-sets também pequena, pode-se adotar tubos com diâmetro pequeno, desde que se tomem cuidados para evitar o entupimento dos mesmos.

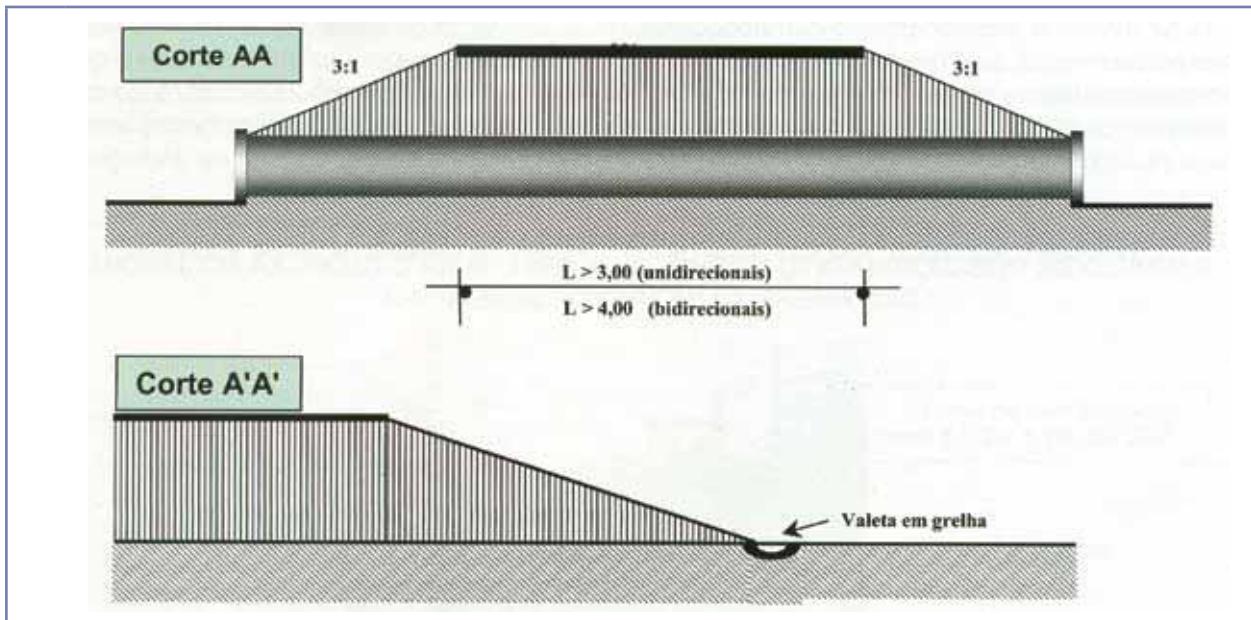


FIGURA 166 - Exemplos de drenagem em ciclovias em aterros.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Nos cortes, há necessidade apenas de valetas, como se constata nos desenhos aqui demonstrados.

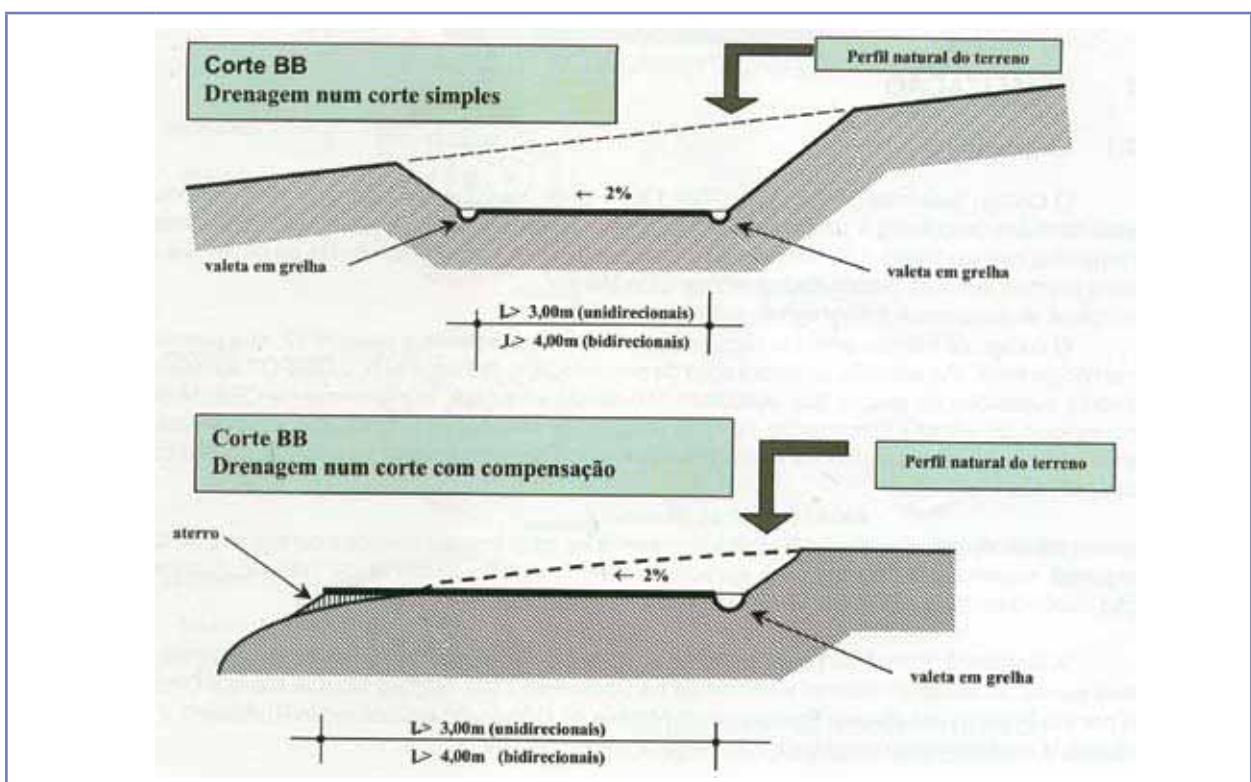


FIGURA 167 - Exemplos de drenagem em ciclovias em cortes.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

A posição das grelhas em boca de lobo é um importante aspecto quanto à segurança dos ciclistas, referente à drenagem em cicloviás, ciclofaixas ou vias onde exista tráfego de bicicleta. A Figura 168 mostra o posicionamento correto, considerando a direção do tráfego de bicicletas. Além desse procedimento, sugere-se ainda que as grelhas tenham seus espaços vazios diminuídos e que o tamanho das barras seja menor, para se evitar o encaixe eventual de uma roda. Considerando que a dimensão de rodas de bicicletas para adultos é superior a 0,60m, o espaço entre as barras transversais de fechamento sendo inferior a 0,50m impedirá sua queda no interior da área de drenagem.



FIGURA 168- Exemplo de posicionamento correto de grelha na ciclofaixa no Jardim das Américas, no Rio de Janeiro/RJ.

3.8 – Iluminação

A iluminação das pistas é aspecto tão importante em projeto que o Departamento Estadual de Estradas e Rodagem do Estado de São Paulo (DER-SP), em estudo realizado para implantação de ciclovia na rodovia SP-62, definiu a diretriz de acordo com o lado em que estava localizada a iluminação pública na linha de posteamento existente.

De acordo com pesquisa realizada junto aos ciclistas que circulavam no período do pico da tarde, 36% das respostas afirmaram ser a iluminação o item mais importante a ser considerado no projeto da ciclovia pretendida pelo DER-SP. Como se observa, a iluminação das pistas deve ser estudada com muito cuidado, tanto para o conforto dos usuários, quanto para a sua segurança. Muitos usuários do Sudeste e Sul do Brasil, ao realizar suas viagens de bicicleta em direção ao trabalho, antes das 7h da manhã, no inverno, realizam a viagem em condições de luminosidade natural baixa ou inexistente. Mesmo em latitudes mais altas, operários que trabalham à noite, como vigias, padeiros e comerciários, necessitam de iluminação para garantir tanto a sua segurança pessoal, como maior visibilidade do tráfego motorizado circulando nas vias.

A claridade tem um papel fundamental nos cruzamentos. Isso, sem considerar que ela pode garantir a previsibilidade de uma situação de risco para o ciclista. A iluminação pública é responsável pela diminuição significativa de assaltos e latrocínios, tendo sido adotada como medida preventiva importante à diminuição da criminalidade em diversos programas de vários países, inclusive do Brasil.

Quanto ao projeto, em primeiro lugar, é necessário tornar o ciclista o mais visível possível aos motoristas. A bicicleta e o seu condutor são tidos como elementos **transparentes** na paisagem, não somente devido às suas dimensões, mas também em função da sua agilidade em mudar rapidamente de direção e posicionamento no meio ambiente.

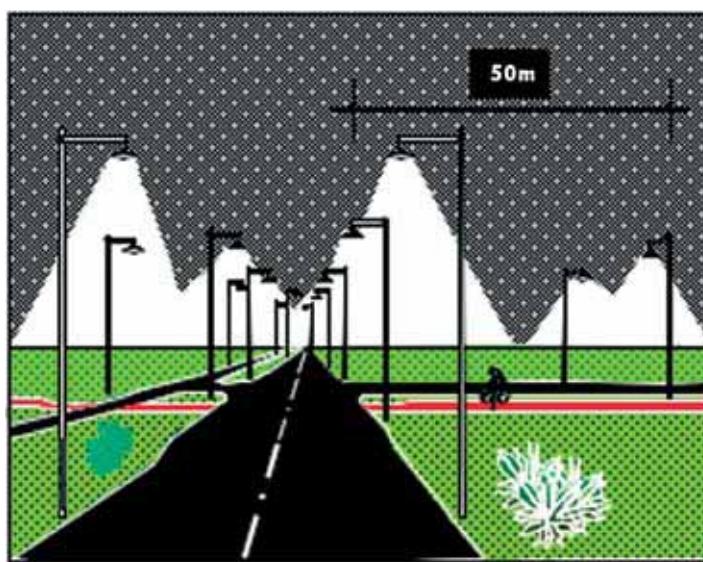


FIGURA 169 - Iluminação na aproximação de uma travessia de ciclistas.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Menciona-se, ainda, ser comum em alguns países da Europa, e mesmo em algumas cidades brasileiras, a adoção de iluminação especial, não somente no cruzamento, mas, também, ao longo de toda a ciclovia. Nesses casos, a iluminação tanto pode ser proveniente de postes da iluminação pública como de outros dispositivos implantados ao longo do trajeto.

Recomenda-se, quando da utilização de postes da rede elétrica existente, a colocação de hastes metálicas em posição mais baixa do que a normalmente utilizada para iluminação de toda a via. A altura deve estar situada entre 2,60m e 3,20m, dificultando o acesso à luminária por qualquer um sem o uso de escada ou de outro elemento que eleve sua altura. Com essa altura mínima, considera-se que a iluminação ficará mais protegida de eventuais depredações.

Quanto aos dispositivos especiais, cita-se o caso de algumas cicloviás em Curitiba, onde foram adotados pequenos postes em área lateral à pista, no terrapleno das mesmas, com pouca altura em relação ao pavimento da ciclovia, dimensão não superior a 0,50m do solo. Importante registrar que esses postes, na área da cúpula de vidro, foram revestidos com grade aramada, buscando-se evitar acidentes que pudessem danificar a iluminação. Embora este aspecto contribua para diminuir a quantidade de lúmens de cobertura sobre a ciclovia, há o pensamento de que essas luminárias operam mais para marcar a pista do que para iluminá-la, uma vez que nas vias onde esse dispositivo está implantado é possível contar também com a iluminação pública geral já existente. Assim, esse tipo de proposta funciona muito mais com o objetivo de dotar a ciclovia de uma guia de bordo.

3.9 – Estacionamentos para as Bicicletas

“A melhoria das condições de mobilidade da bicicleta através da criação de cicloviás ficará comprometida se, ao atingir o seu destino, o usuário deste modo de transporte não encontrar facilidade e segurança para estacionar. Atualmente, os ciclistas encontram apenas duas opções: encostar a bicicleta às paredes laterais das lojas comerciais e muros de residências, ou prendê-las com o pedal ao meio-fio da rua...”¹⁵.

Foto: Günther Bantel



Av. General Hermes x Leste/Oeste – Maceió/AL

Foto: Günther Bantel



Veículos Estacionados defronte da Prefeitura de Peruíbe/SP

Foto: J.C. Aziz Ary



Feira da troca – Teresina/PI

Foto: Günther Bantel



Área central de Ribeirão Preto/SP, 1999

FIGURA 170 - Situações brasileiras mais comuns quanto a estacionamento de bicicletas.

Foto: Augusto Valeri



FIGURA 171 - Estacionamento de bicicleta em escola pública - Ubatuba-SP.

São poucos os municípios que elaboraram um padrão de estacionamento e vêm disseminando-os por todo seu território. Mais uma vez, o Rio de Janeiro vai à frente, na implantação de estacionamentos junto a prédios públicos e ao longo de suas ciclovias da orla marítima. Florianópolis também elaborou um projeto, implantou alguns protótipos e espera disseminá-los em vários

bairros da capital catarinense, assim como na sua área central. Em especial, pretende implantá-los junto a terminais de transporte nos bairros, visando a promoção da integração bicicleta/ônibus. Também devem ser citados, quanto ao desenvolvimento de políticas à implantação de estacionamentos-padrão, os municípios de Arapongas/PR e Rio Claro/SP. Maiores detalhes dessas e de outras iniciativas podem ser encontradas no documento Diagnóstico sobre o Uso da Bicicleta no Brasil¹⁶.



FIGURA 172 - Detalhes de paraciclos.

Observações Básicas

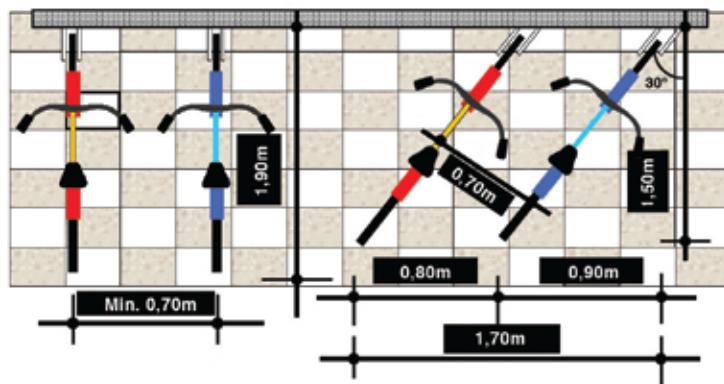
A primeira observação a fazer refere-se à abrangência da abordagem deste item. Embora de grande significação à promoção do uso da bicicleta, abordagens mais detalhadas já foram realizadas sobre o assunto no Brasil. Destaque especial deve ser dado ao documento elaborado especificamente sobre o assunto no ano de 1984, Estudos de Transporte Cicloviário – Estacionamento¹⁷.

O documento é rico em exemplos e a maioria das recomendações permanecem válidas. Considerando que o estudo também foi realizado pelo GEIPOT, entenderam os autores do presente trabalho que a abordagem desse assunto aqui deveria se ater à informação geral, explorando apenas aspectos considerados como inovações e os exemplos recentes brasileiros. Entretanto, de forma sucinta, serão apresentados os diferentes itens constantes no documento específico do GEIPOT.

Outra observação a fazer diz respeito à nomenclatura utilizada no país para o estacionamento de bicicletas. Desde o primeiro manual, banalizou-se o uso da palavra *bicicletário*. No entanto, essa denominação propiciou algumas confusões, em especial no desenvolvimento de políticas públicas. Para corrigir esse problema, em Encontro Técnico havido em março de 2000, em Brasília – DF, cunhou-se um novo termo para distinguir um estacionamento fechado, provido de zeladoria, de grande capacidade e longa permanência (*bicicletário*) de um de curta e média duração, com baixa e média capacidade aberto e desprovido de zeladoria (*paraciclo*). Vale dizer, porém, que as principais características físicas das vagas, tanto em um como em outro caso, são idênticas, pois dependem do tamanho da bicicleta.

Espaço de uma vaga

As bicicletas, ao contrário dos demais veículos, necessitam de pouco espaço para estacionar. Uma vaga de automóvel corresponde a cerca de seis a dez vagas para bicicletas.

**FIGURA 173 - Espaço requerido nos estacionamentos.**

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Como pode ser observado, bicicletas estacionadas perpendicularmente, em ângulo de 90º, se inscrevem em um retângulo de 1,30m x 1,90m. Essa medida corresponde ao espaço entre os eixos das bicicletas (mínimo 0,70m), somado em 0,60m, referente à projeção da metade dos guidões para além dos seus eixos, mais o comprimento padrão da bicicleta acrescido de pequena folga de 0,10m a 0,15m. No segundo exemplo, dentro da mesma área, é apresentada a disposição de veículos estacionados em ângulo de 30º. Nesse caso, duas bicicletas se inscrevem em um retângulo de 1,70m x 1,60m, aproximadamente.

Outros arranjos podem ser realizados, por exemplo, defasando o alinhamento das bicicletas, de tal maneira que um guidão fique deslocado em relação ao outro na sua lateral em cerca de 0,30m ou 0,50m. Com tal procedimento é possível aumentar o número de vagas no mesmo espaço em, pelo menos, 20%.

Portanto, a solução para problemas decorrentes da inexistência de paraciclos é simples, bastando, em muitos casos, suprimir uma ou mais vagas nos estacionamentos destinados aos automóveis. É importante que essas vagas estejam localizadas o mais próximo possível do local de destino dos ciclistas, ou seja, as vagas a serem retiradas dos veículos motorizados devem estar, quando possível, próximas de esquinas nas cidades ou próximas de grandes pólos atratores de viagens da população, como cinemas, grandes lojas de departamentos, etc.

A localização de vagas ou espaços destinados ao estacionamento de bicicletas no sistema viário não deve comprometer a circulação e as condições de visibilidade dos pedestres.

**FIGURA 174 - Comparação do número de bicicletas estacionadas no espaço relativo a uma vaga para automóvel de passeio.**

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Paraciclos

Os paraciclos 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.

A facilidade de acesso constitui uma das principais características dos paraciclos. Em virtude dessa condição, devem se situar o mais próximo possível do local de destino dos ciclistas, e também do sistema viário ou do sistema cicloviário. Um aspecto importante é a atenção que os administradores e projetistas devem dar ao planejamento da distribuição de paraciclos no espaço urbano ou nas zonas de periferia urbana ou rural. É preferível a implantação de vários paraciclos de pequena capacidade junto aos destinos dos ciclistas do que, por exemplo, de apenas um, de grande capacidade, com característica de biciletário, a uma distância média maior dos pontos de destino na mesma área.

Fotos: Jorge Nakamura



Paraciclo em frente ao comércio em rua na área central, com propaganda comercial de lojas do quarteirão, Arapongas/PR



Paraciclo colocado parcialmente sobre a calçada, em frente à Prefeitura de Sarandi/PR

FIGURA 175 - Exemplos de paraciclos em municípios brasileiros.

O acesso aos paraciclos deve ser livre de obstáculos como: degraus, desníveis acentuados, portas, etc. No caso de estacionamento em subsolos, é aconselhável que o acesso seja feito através de rampas suaves e indicado por sinalização adequada.

A localização dos paraciclos quando no sistema viário, não deve comprometer a circulação, e a visibilidade dos pedestres, principalmente junto aos locais de travessia.

Mobiliário para Bicicleta e a Acessibilidade

O cuidado para implantação do mobiliário urbano para as bicicletas deve levar em consideração a acessibilidade das pessoas com deficiência aos espaços urbanos, especialmente às com deficiência visual.

A maioria dos biciletários e paraciclos são implantados sem considerar que ao seu redor devem ter direito de circular também as pessoas com deficiência ou restrição de mobilidade. Em vista disso, comumente são criados desníveis de piso e projetos de paraciclos que representam perigo a essas pessoas e criam barreiras nos espaços de circulação. Devemos cuidar da qualidade dos projetos e da implantação adequada em áreas destinadas ao mobiliário urbano¹⁸.

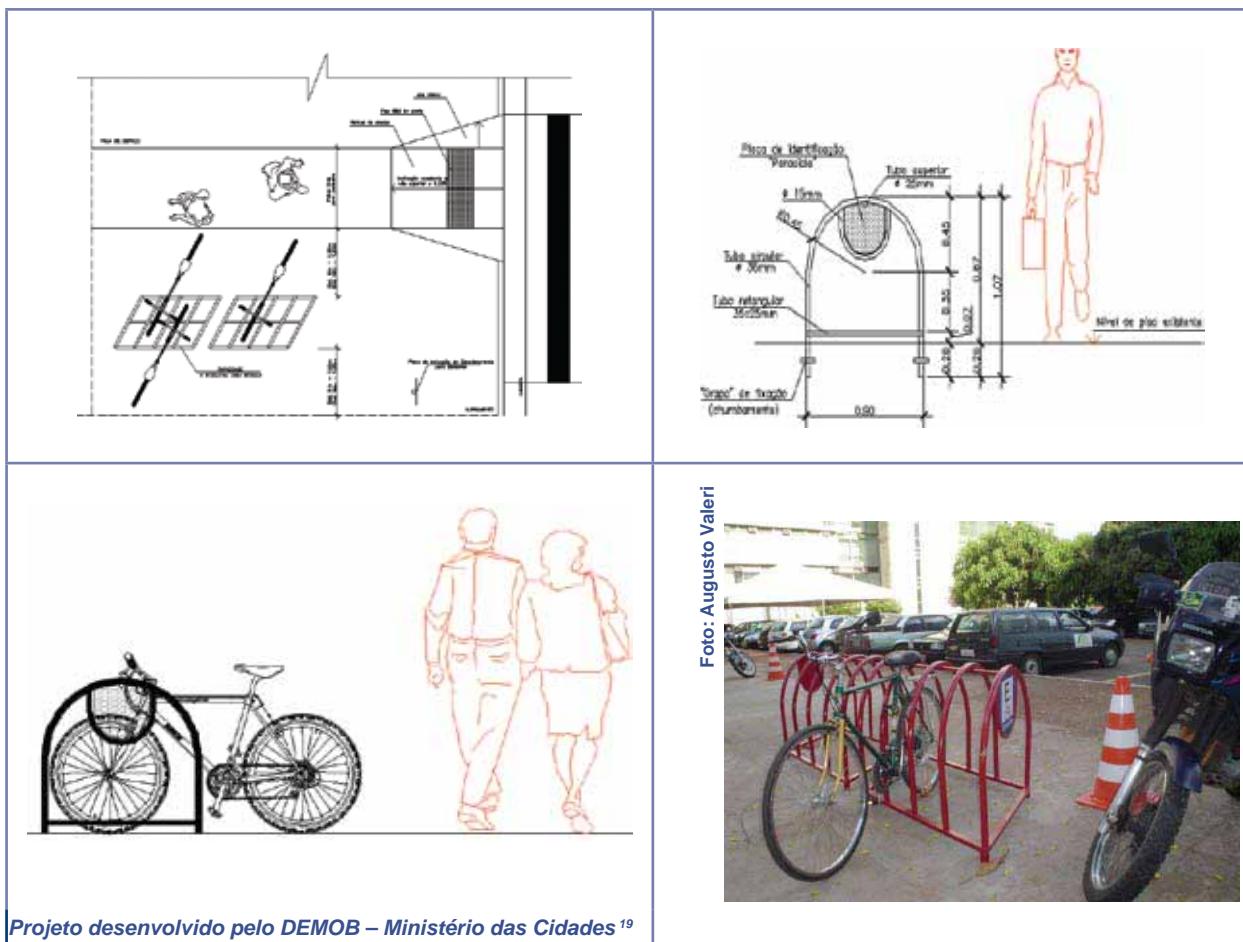
Projeto desenvolvido pelo DEMOB – Ministério das Cidades¹⁹

FIGURA 176 - Mobiliário para bicicleta - Paraciclo acessível.

Proteção Física

Com significado amplo, a proteção física dos ciclistas deve ser aspecto incluído tanto nas cicloviás e interseções, como nos estacionamentos. Nesse sentido, é importante garantir não somente lugares de fácil acesso, mas também seguros quanto à guarda da bicicleta e à integridade física dos ciclistas. Remansos de jardins, esquinas onde não existam paredes com abertura para a via pública, espaços em praças próximos a bancas de jornal ou comércio de alimentação e áreas freqüentadas especificamente por pedestres são pontos favoráveis à implantação de paraciclos públicos de livre acesso, desde que não comprometam a circulação e a visibilidade dos pedestres.

Quando houver possibilidade, é importante a existência de algum abrigo para as bicicletas, em especial sob marquises ou sob cobertura de telha de alumínio.

O mais importante, entretanto, é garantir acesso seguro em relação ao tráfego motorizado. Caso exista disponibilidade de espaço físico, em área verde lateral à via ou à rodovia, no espaço urbano ou rural, recomenda-se a construção de pequenos trechos de ciclovia para garantir acesso seguro ao paraciclo quando este estiver localizado em área recuada ou em centro de praça.

Conforto

Muitos fatores são fundamentais à garantia da maior sensação de conforto dos ciclistas quanto ao uso da bicicleta. No entanto, são citados como essenciais, os seguintes: visibilidade; sinalização; elementos de projeto do paraciclo; adequação em número de vagas.

A visibilidade é aspecto essencial à garantia de um estacionamento rápido dos ciclistas. O uso de pintura de um paraciclo com cores vivas é um dos aspectos favoráveis à rápida identificação pelo ciclista que a ele acorre pela primeira vez. Para resolver, porém, o aumento da visibilidade no

período noturno, a iluminação passa a ser exigível, principalmente para locais situados próximos a equipamentos urbanos com intensa atividade noturna, como cinemas, supermercados, etc.

A sinalização deve ser executada, quaisquer que sejam as condições de visibilidade. É imprescindível a colocação de placas para indicar a presença de paraciclo em todos os acessos das vias adjacentes a ele.

No projeto dos paraciclos, deve-se evitar o uso de soluções complexas com as quais a população não está acostumada, como travas especiais e encaixes não-comuns. Também se deve tomar cuidado com o desenho das áreas de encaixes e apoio das rodas da bicicleta, procurando arredondar os elementos metálicos ou tê-los com superfícies polidas. O uso de numeração de vagas pode ser conveniente quando essas ultrapassarem uma dezena, porém é preferível que esse detalhe ocorra através de pintura, para se evitar a colocação de mais um elemento passível de sofrer ação de desgaste do tempo e vandalismo.

Um ponto importante a considerar em projeto é a necessidade do ajustamento do número de vagas a ofertar à real demanda. Tanto é prejudicial o excesso quanto à falta de vagas. No primeiro caso, pode-se comprometer a política de incentivo municipal de uso da bicicleta, pois podem surgir críticas sobre o desperdício de investimento em demanda não existente. No segundo caso, pode acarretar um mau uso dos paraciclos, que poderão ter excesso de bicicletas demandando as vagas ofertadas.



FIGURA 177 - Dois exemplos de ausência e oferta insuficiente na mesma cidade.

Por último, recomenda-se abandonar a idéia de projetos de paraciclos ao ar livre, com proposta para o encaixe da roda no piso ou em blocos de concreto, madeira ou metal, devido à ação da água de chuva sobre as rodas e os aros. Mesmo que se mantenham furos para escoamento de águas sob tais blocos, pode ocorrer de não se ter uma manutenção desses equipamentos, e a sujeira acumulada impedir a vazão da água, criando poças d'água ou acúmulo de umidade, ambos prejudiciais à bicicleta.

Da mesma forma, os paraciclos não devem comprometer a circulação a pé e quando situados em calçadas e praças, não devem ser obstáculos aos pedestres e às pessoas com deficiência ou restrição de mobilidade.

Tipologias

Os projetos e desenhos de paraciclos podem ser diferenciados segundo alguns importantes aspectos do uso e das condições da demanda. O maior ou menor grau de proteção que se pretenda ofertar às bicicletas pode determinar se eles serão cobertos ou ao ar livre. O tempo de permanência da bicicleta e o local onde se situam, seja, em local público ou privado, também representa fator decisivo à elaboração de projeto. A capacidade do número de vagas, por sua vez, pode definir o tipo de organização das vagas, que podem, dependendo das limitações do ambiente onde o paracílico será inserido, ser horizontal, inclinada, em ângulo de 90º, ou outro a definir.

O grau de segurança pretendido para as bicicletas, assim como a disponibilidade de recursos a serem despendidos no investimento, pode determinar o tipo de projeto de paracílico a ser adotado. Paraciclos totalmente protegidos, como os existentes nas estações do metrô de Paris, e nos EUA, utilizam-se de um cofre, onde a bicicleta não somente é totalmente inserida em seu interior, como o ciclista ainda pode dispor de chave especial para fechamento da caixa metálica. Esse tipo de dispositivo opera à semelhança dos cofres de Malex existentes nas rodoviárias e aeroportos brasileiros.

No entanto, proteção às intempéries, em particular às chuvas, é o mínimo que os ciclistas solicitam das autoridades em um paracílico público, ou dos empresários, nos casos de paraciclos em estabelecimentos privados.

Em verdade, a grande distinção existente entre os paraciclos comumente usados no Brasil e em outros países do mundo ocorre nos tipos de suportes adotados nos projetos. Há toda uma riqueza de variações de desenhos, encaixes e formas, ao nível e com inclinação em relação ao solo, utilizando-se de muitos materiais construtivos, tais como: madeira, metal, alumínio, concreto, etc. Para que se possa perceber a riqueza da variedade dos suportes e variações adotadas, é apresentada a seguir uma lista, desenhos e fotos de alguns desses:

- sem suportes, nem abrigos
- com suportes especiais
- suportes que prendem as duas rodas e o quadro
- suportes com fixação em uma das rodas
- blocos de concreto e blocos metálicos
- suportes com encaixe de duas rodas
- suporte tipo cavalete
- suporte tipo gancho
- suporte tipo estaca
- suporte para pedal



Paraciclo em frente da Estação Rodoviária – Patos de Minas/MG

FIGURA 178 - Suporte metálico simples horizontal.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

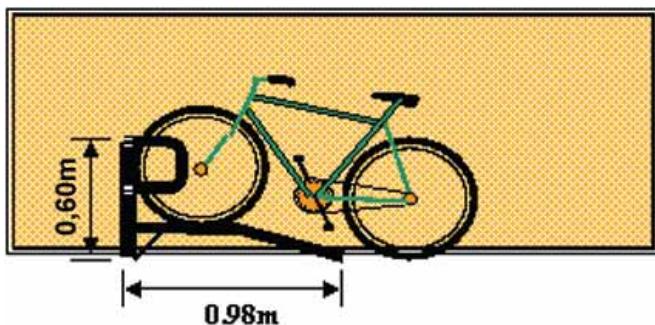


FIGURA 179 - Dimensões básicas de suporte metálico com desnível.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

SUPORTES METÁLICOS QUE PODEM SER USADOS INDIVIDUALMENTE OU MONTADOS EM DIVERSOS FORMATOS

Foto: Günther Bantel



Suporte metálico adotado no Parque Ibirapuera em São Paulo/SP

SUPORTES METÁLICOS DISPOSTOS EM LINHA

Foto: Günther Bantel



Paraciclo na calçada, em rua central de Indaiatuba/SP

SUPORTE TIPO GRADE, MUITO UTILIZADO EM CONDOMÍNIOS

Foto: Fernando Negrerios Torres



Área Central de Teófilo Otoni/MG

Foto: Günther Bantel



Paraciclo-padrão em Araçatuba/SP

FIGURA 180 - Exemplos de suportes metálicos.

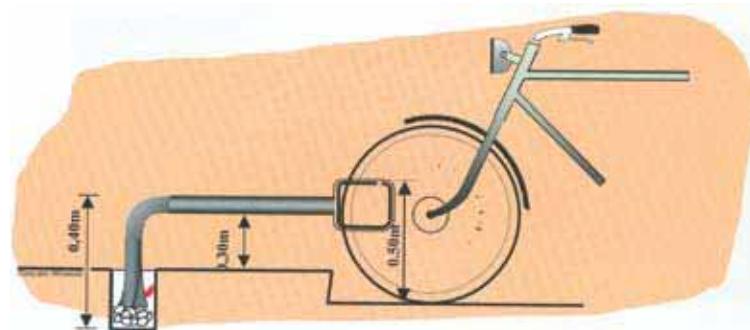


FIGURA 181 - Dimensões básicas de suporte tipo garra.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

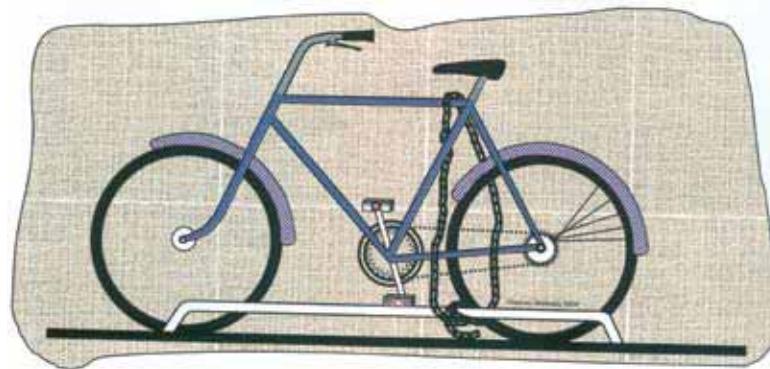


FIGURA 182 - Suporte para apoio do pedal.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

OBSERVAÇÃO: As figuras 179 a 182 não são bons exemplos de mobiliário acessível, pois constituem barreiras arquitetônicas para as pessoas com deficiência.

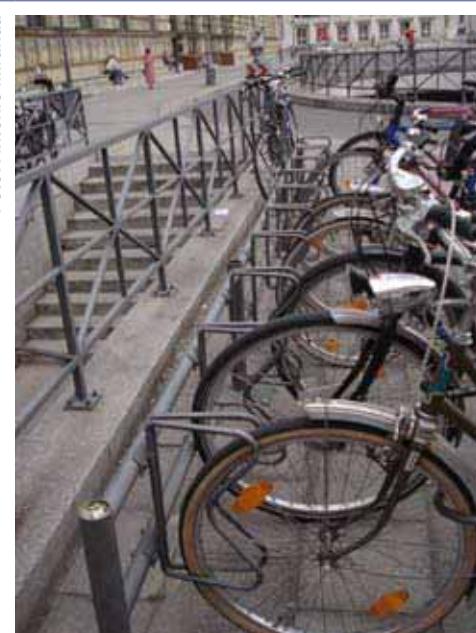


FIGURA 183 - Suporte de fixação em uma das rodas.

Foto: Jorge Nakamura



FIGURA 184 - Paraciclo com suporte tipo gancho na rodoviária de Curitiba/PR.



FIGURA 185 - Suporte tipo estaca.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Paraciclos de integração

Em verdade, a integração da bicicleta com outros modais de transporte (barcas, ônibus, trem e metrô) não se limita aos paraciclos. Dependendo do porte da integração, podem ser utilizados bicicletários. O uso de paraciclos na integração bicicletas/ônibus é aquele de maior potencial a ser utilizado no país, em virtude de estar o sistema de transporte coletivo urbano e semi-urbano brasileiro, de forma preponderante, baseado no sistema de veículos rodoviários.

No entanto, os exemplos mais significativos vêm do sistema ferroviário. No Rio de Janeiro, linhas de transporte sobre trilhos, ligando o subúrbio ao centro da cidade, têm estacionamentos de bicicletas nas estações mais afastadas. Na Estação Parada Angélica, por exemplo, particulares com propriedades próximas da estação utilizam parte dos seus terrenos para guardar bicicletas, cobrando por esse serviço não-oficial valor igual ao da passagem do trem.

Também em São Paulo, na linha que atende o subúrbio na Zona Leste da cidade, existem outros estacionamentos privados a serviço da bicicleta.

O tipo de estacionamento adotado é mais próximo daquilo que este manual está caracterizando como paraciclo. A importância dos paraciclos nas estações de transporte ferroviário, sejam trens ou metrôs, e mesmo em paradas do transporte coletivo por ônibus, em bairros mais periféricos dos centros urbanos das grandes cidades brasileiras, é imperativa, dados os custos atingidos pelos transportes para as populações de renda mais baixa.

A capilaridade das viagens fora dos eixos de transportes; as dificuldades do transporte por ônibus em atingir todos os locais de moradia das populações, pulverizadas em diferentes vias, vielas e becos; e os elevados custos operacionais de linhas com baixa demanda, em percursos extremamente sinuosos. Esses são aspectos que tornam a bicicleta um importante meio de transporte no complemento do acesso até a residência.

Nesse sentido, projetos especiais devem ser realizados pelos administradores municipais e pelos técnicos, visando prover de condições satisfatórias a guarda da bicicleta nos pontos de integração. No caso da instalação de simples paraciclos, algumas exigências se fazem necessárias:

- implantá-los em locais próximos de estabelecimentos comerciais. Em caso de inexistência desses, estudar a possibilidade de se franquear espaço para venda de produtos de consumo a particulares, desde que haja a obrigação do franqueado em exercer vigilância das bicicletas estacionadas no paraciclo;
- estudar a idéia da permissão de cobrança de taxa de manutenção aos ciclistas, sempre inferior ao valor de uma passagem do transporte público utilizado na integração;
- garantir que no projeto haja dispositivo especial ao uso de cadeado ou tranca para prender as bicicletas;
- garantir acesso adequado ao paraciclo, seja através da construção de pequenos trechos de ciclovias, seja através da implantação de rampas de acesso a pisos eventualmente mais elevados em relação ao nível da rua, preservando e priorizando a circulação do pedestre;
- caracterizar o espaço do paraciclo, solidário, mas independente do espaço do abrigo, da parada, ou do terminal onde o ciclista irá realizar sua integração;
- dotar o paraciclo de iluminação e sinalização clara, possibilitando sua identificação à distância pelos ciclistas;
- realizar sinalização com placas indicativas, visando orientar os ciclistas sobre a localização do paraciclo, em todas as vias de acesso, lindeiras à área onde está implantado o estacionamento;
- produzir, na área ou em local próximo ao paraciclo, tabelas horárias dos transportes coletivos com os quais é possível realizar integração, objetivando orientar os ciclistas sobre as melhores opções à realização dessa integração.

3.10 Bicletário

Observações Gerais

Os bicletários são caracterizados como estacionamentos de longa duração, grande número de vagas, controle de acesso, podendo ser públicos ou privados.

Muitas das exigências definidas para implantação dos paraciclos são também necessárias à organização dos bicletários. Uma das diferenças significativas dos bicletários em relação aos paraciclos, além do tempo maior da guarda das bicicletas, são os picos de movimentação dos ciclistas, normalmente em horários de entradas e saídas de jornadas de trabalho ou, ainda, no início e final de atividade para a qual o ciclista foi atraído inicialmente. Esse aspecto deve ser levado em consideração no momento da elaboração de projeto, pois interfere diretamente no dimensionamento dos acessos e da circulação interna do próprio bicletário.

Sobre a acessibilidade aos bicletários, cabe alertar para a necessidade de se garantir entrada protegida em relação aos fluxos de veículos automotores, ou seja, não é recomendado o acesso

direto da via pública à área dos bicicletários. Esse procedimento pode ser de menor risco no momento da entrada no estacionamento, sendo extremamente perigoso no sentido inverso, quando grande número de ciclistas busca retornar aos locais de origem. Ao saírem em grande quantidade do bicicletário, e não tendo esse acesso indireto à rua, acabam por viver situações de risco com o tráfego automotor e, algumas vezes, se envolvem em acidentes.

Outro ponto a destacar com relação aos bicicletários é a sua importância como estacionamento de transferência nas estações de grande porte do transporte coletivo, em particular naquelas situadas nos subúrbios de grandes cidades. Em documento intitulado **Salve o Planeta**, publicado pela *Water World Institute*, a Engenheira Lowe nos relata que o Japão optou por construir bicicletários verticalizados nas dezenas de estações das vilas operárias atravessadas pelo trem Shinkay-Sei, que liga Tóquio a Nagoya. A verticalização deve-se ao alto custo da terra no Japão e à demanda expressiva diária de 2,5 milhões de bicicletas querendo estacionar. Para solucionar a liberação de bicicletas quando os trens encostam-se 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.

No Brasil, o problema é de ordem inversa, ou seja, a baixa demanda de bicicletas junto às estações de transporte não se deve à inexistência de demanda, mas sim à insegurança dos ciclistas quanto à guarda efetiva da bicicleta nos estabelecimentos particulares que se propõe a ofertar esse serviço, pois nenhuma garantia é oferecida quanto ao roubo da bicicleta.

Nesse sentido, a construção de bicicletários, mais do que imperativa, pode se constituir numa solução de desafogo para a municipalidade e na garantia de atendimento de uma demanda efetiva da população de baixa renda com emprego fixo.

Equipamentos Básicos e proteção física

Os bicicletários devem ser, preferencialmente, cobertos, vigiados e dotados de alguns equipamentos, como, por exemplo: bombas de ar comprimido; borracheiro; e, eventualmente, banheiros e telefones públicos. Além desses, deverão dispor de equipamentos também encontrados nos paraciclos, ou seja, aqueles que permitem manter os veículos em posição vertical (suportes) ou pendurados (ganchos).

Se os paraciclos se caracterizam por serem gratuitos e pulverizados nos espaços urbano e semi-urbano, os bicicletários, devido aos seus custos, somente se viabilizam no caso de utilização intensa por grande número de ciclistas. Nesse sentido, admite-se que sejam pagos, mesmo aqueles localizados em áreas públicas.

A Figura 186 apresenta exemplos de organização de bicicletários e fotos de alguns deles construídos em diferentes cidades do país. Também são apresentadas fotos de áreas com grande presença de bicicletas que não receberam ainda a construção de um bicicletário, como Maracanaú/CE e o Porto de Santos/SP.

Foto: J.C. Aziz Ay



Estacionamento no CEASA, com baixo nível de organização, alta demanda (mais de 3.000 bicicletas/dia) e baixa infra-estrutura de apoio, no município de Maracanaú/CE.

Foto: Günther Bantel



Estacionamento de bicicletas no Porto de Santos/SP, com baixo nível de organização, alta demanda (mais de 1.000 bicicletas por dia), e nenhuma infra-estrutura de apoio.

FIGURA 186 - Áreas com grande presença de bicicletas sem bicicletário.

Áreas para bicicletários em espaços públicos

As áreas dos bicicletários devem estar o mais próximo possível dos locais de destino dos ciclistas, (junto aos terminais de transportes urbanos, rodoviárias, praças de esporte, estádios, ginásios, liceus, indústrias) e em praças públicas, especialmente em municípios caracterizados como de porte médio. Nos municípios maiores ou nas áreas metropolitanas, sugere-se uma política de integração com os transportes, na franja dos bairros de periferia do município-sede com os seus satélites.

Como pode ser observado, em determinados locais tanto se admite a existência de paraciclos como de bicicletários. Ocorre que, dependendo não somente do porte do equipamento urbano, mas dos seus diferentes componentes, poderá haver maior ou menor demanda de ciclistas em sua direção. Também é variável, em alguns casos, a condição de serem públicos ou privados, admitindo-se a implantação das duas formas para um determinado equipamento. Neste caso, dependerá do modo de operação da escola, se pública ou privada, por exemplo, ou ainda da praça de esporte, que poderá ser de uso geral da população, ou apenas utilizada pelos pagantes.

Quanto às suas dimensões básicas, vale dizer que os bicicletários dependerão do arranjo das vagas, ou seja, se as bicicletas serão estacionadas na posição horizontal ou vertical; se haverá outros equipamentos no interior do bicicletário e do espaço previsto para a circulação das bicicletas; ou ainda, se será promovida a saída do ciclista na condição de pedestre, em espaço independente.

Portanto, são muitos os fatores a considerar, e todos, isolados ou de forma conjunta, acabam por condicionar as dimensões de um bicicletário. Os desenhos e fotos a seguir apresentados concederão idéias aos projetistas e técnicos municipais sobre alguns arranjos encontrados no país e as possibilidades de organização desse tipo de estacionamento.

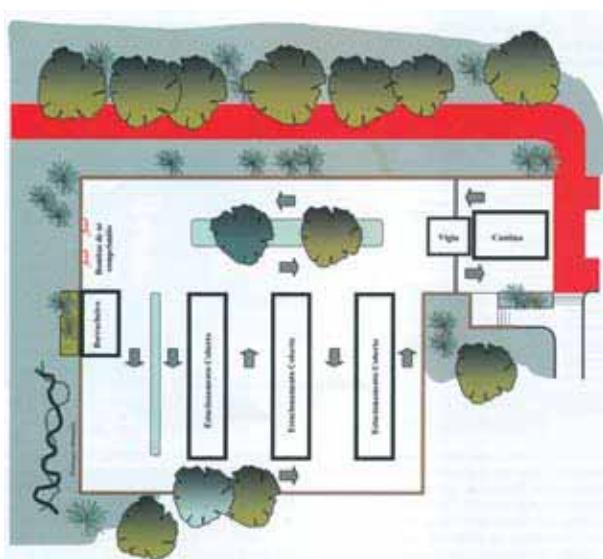


FIGURA 187 - Esquema com alto padrão de arranjo de um bicicletário.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).

Foto: Claudiéa Pinto



Escola Técnica – CEFET – Campos dos Goytacazes/RJ

FIGURA 188 - Bicicletário em Campos/RJ.

Foto: Ivaniice Veiga



Bicicletário de Indústria de Confecções, às 7 horas

Figura 189 - Bicicletário em Terra de Areia/RS.

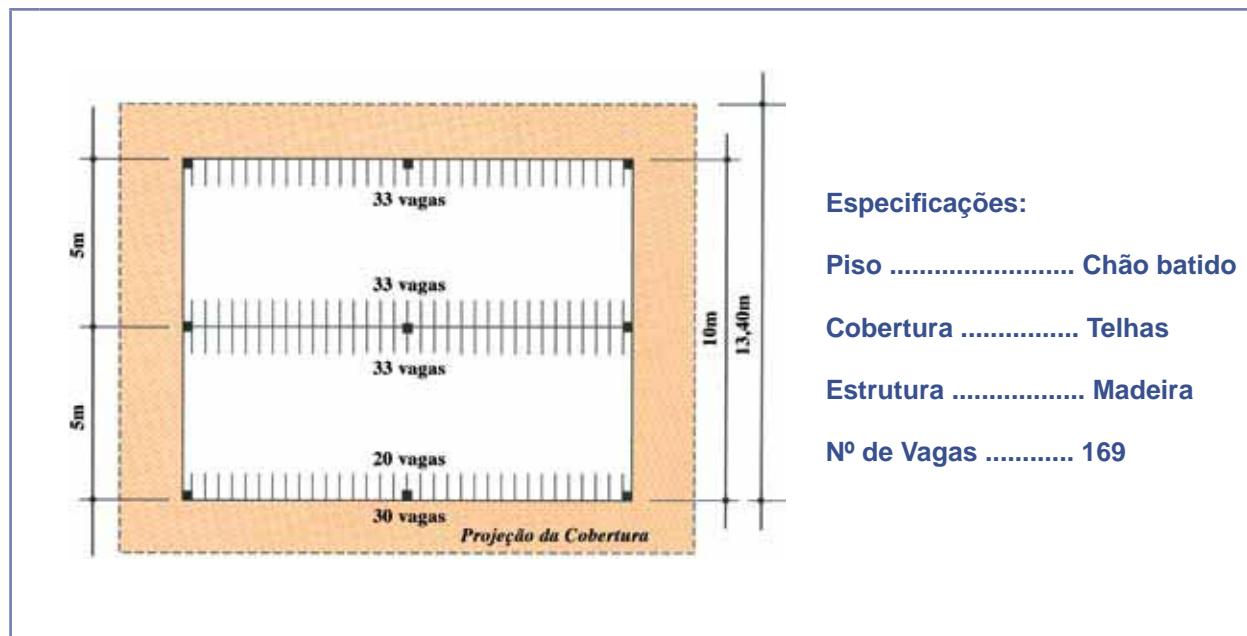


FIGURA 190 - Esquema adotado na Empresa Cristais Hering/SC.

Fonte: BRASIL, 2001 (a).



Figura 191 - Bicicletário ao ar livre, no Parque Ibirapuera, em São Paulo/SP.

HIERARQUIA FÍSICA E FUNCIONAL DAS VIAS:

CARACTERÍSTICAS DE VIAS E RESTRIÇÕES ÀS BICICLETAS

VIAS E TRECHOS NAS CIDADES	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	GRAU DE RESTRIÇÃO	CONSEQUÊNCIAS DO USO DA BICICLETA	RECOMENDAÇÕES PARA O USO DA BICICLETA
Via Expressa	Via com controle de acesso de veículos, velocidade de tráfego superior a 100km/h, com poucos acessos, e que se destina à ligação entre regiões de grandes metrópoles.	Total	<ul style="list-style-type: none"> • Acidentes graves em razão da velocidade da corrente de tráfego; • Dificuldade em cruzar, entrar e sair da via. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construção de ciclovía lateral; (não recomendada sequer a adoção de ciclofaixas).
Canaleta exclusiva ao transporte coletivo	Via exclusiva à circulação de ônibus.	Total	<ul style="list-style-type: none"> • Inobservância da mão dupla dos coletivos; • Impossibilidade de ultrapassar, em segurança, os coletivos parados nos pontos de parada. 	Construção de ciclovía lateral; (não recomendada sequer a adoção de ciclofaixas).
Via Arterial	Via geralmente com grande extensão, permite acesso a áreas diferenciadas do território das cidades. Têm muitos cruzamentos, velocidade da corrente de tráfego variando entre 60 e 80km/h, grande número de veículos motorizados nos horários de pico e a presença de muitos veículos com grande tonelagem, como caminhões e ônibus.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Conflitos e acidentes com veículos motorizados, devido muito mais ao volume desses do que as suas velocidades; • Conflitos com ônibus e pedestres nos pontos de parada; • Conflitos com os automóveis particulares no bordo direito da pista em razão do acesso desses às garagens e aos estacionamentos; • Conflitos nos cruzamentos, em especial em vias de mão dupla, e onde há conversões à esquerda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Criação de ciclofaixa, quando houver disponibilidade de espaço, ou ainda, dotação de faixa da direita de sobrelargura de 1,20m, no máximo, para permitir a circulação de bicicletas no espaço excedente a uma faixa; • Criação de áreas de refúgio para a bicicleta e pedestres, na área de aproximação nos cruzamentos antes da conversão à esquerda.
Túneis	Via subterrânea ou sob área de montanha. Permite a ligação de correntes de tráfego a bairros e regiões do território urbano das grandes cidades com certa rapidez.	Total	<ul style="list-style-type: none"> • Acidentes graves em razão da velocidade da corrente de tráfego; • Ciclistas sujeitos a mal-estar devido a forte presença de gases tóxicos; • Vulnerabilidade dos ciclistas, por não terem áreas abrigadas destinadas à parada diante de situações emergenciais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Previsão de passagem elevada, nos novos túneis, com mínimo de 1,20m de largura, sendo 1,00m livre, para a passagem de bicicletas; • Previsão da destinação de um lado para cada tipo de usuário, caso exista passagem de pedestre.
Calçadões de pedestres	Áreas nos centros urbanos destinadas à circulação de pessoas e mercadorias, livres do tráfego motorizado.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> • Conflitos com pedestres em função de sua grande presença e dos inúmeros destinos desses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalação de bicicletários nas suas extremidades; • Colocação de paraciclos junto aos principais pontos de atração, fora do calçadão. • Ciclista deverá circular desmontado ou se houver espaço suficiente sem o comprometimento da circulação dos pedestres pode ser criada uma ciclofaixa bidirecional.

Pontes, viadutos e elevados	Obras de arte de Engenharia, construídas para transportar acidentes naturais (rios, vales, etc.) ou correntes de tráfego muito movimentadas.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> Grande fricção com o tráfego geral, sem muitas possibilidades de evitar conflitos. 	<ul style="list-style-type: none"> Destinação de área especial para o trânsito de bicicletas na mesa da obra-de-arte; Colocação de “mãos-francesas”, na lateral externa, garantindo o fluxo segregado de bicicletas e pedestres.
Via de comércio local nos grandes centros	Baixo volume de tráfego, caixa de via estreita, grande movimentação de mercadorias e pedestres.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> Conflitos com veículos de carga e pedestres em função de sua grande presença. 	<ul style="list-style-type: none"> Seleção das melhores rotas e sinalização das mesmas; Colocação de paraciclos junto aos principais pontos de atração de viagens, desde que não haja o comprometimento da circulação dos pedestres.
Avenida à beira-mar	Em geral tem boa caixa de via, grandes áreas destinadas ao estacionamento de veículos e cruzamento generalizado de pedestres.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> Conflitos com pedestres; Conflitos com veículos estacionados. 	<ul style="list-style-type: none"> Colocação de paraciclos junto à área da praia; Construção de ciclovia na orla; Construção de ciclofaixa no lado oposto aos edifícios.
Terminais de carga, portos e retroportos	Grandes espaços viários, próximos ou não de áreas portuárias e de grandes estruturas rodoviárias, com muitos veículos de carga.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> Conflitos com veículos de carga; Conflitos com veículos realizando manobras para carga e descarga. 	<ul style="list-style-type: none"> Criação de ciclofaixa em área abrigada dos caminhões onde? nas laterais?

PROBLEMAS E SOLUÇÕES EM CRUZAMENTOS

CARACTERIZAÇÃO	CONSEQUÊNCIA DO CONFLITO	AÇÃO A ADOTAR
Pedestres atravessando a ciclofaixa fora da faixa a eles destinada.	<ul style="list-style-type: none"> Atropelamento do pedestre pelo ciclista ou queda do ciclista na tentativa de se desviar do pedestre. 	<ul style="list-style-type: none"> Canalização do cruzamento, através da colocação de obstáculos físicos vazados; Criação de terrapleno com jardineira canalizando o fluxo de pedestres.
Ciclista, para fugir à pressão dos veículos motorizados, utiliza a calçada.	<ul style="list-style-type: none"> Atropelamento de pedestres e choques leves entre pedestres e ciclistas redução abrupta da área de circulação dos pedestres. 	<ul style="list-style-type: none"> Instalação de placas de trânsito, alertando os ciclistas da proibição de utilização da calçada de pedestres; Pintura de marcas na calçada de pedestres informando os ciclistas da exclusividade da circulação.
Ciclistas versus veículos motorizados estacionados ao longo do meio-fio ou fazendo ângulo com ele.	<ul style="list-style-type: none"> Choque entre ciclistas e veículos saindo da vaga; Choque de ciclistas c/portas de automóveis se abrindo passageiros desembarcando; Diminuição da visão panorâmica dos ciclistas na aproximação do cruzamento, diminuindo sua capacidade de percepção e consequente preparação de reação para resposta diante de situação de risco. 	<ul style="list-style-type: none"> Em cruzamentos com intensa movimentação de bicicletas e/ou de veículos motorizados, proibir a presença de estacionamento por pelo menos 20m em cada uma dos segmentos das vias que compõem o cruzamento; Retirada das duas últimas vagas (10m), em cada um dos lados das vias que compõem o cruzamento, realizando arranjo para inclusão de ciclofaixa e acomodação do trânsito de bicicletas

Ciclistas versus veículos motorizados na conversão à esquerda em via de mão única de direção.	<ul style="list-style-type: none"> Ciclista é atingido por trás por veículo motorizado; Ciclista atinge a lateral de veículo motorizado, quando este avança por seu lado esquerdo; Ciclista atropela pedestre efetuando cruzamento à frente, na via para a qual fez a conversão; Ciclista é atropelado por veículo que, em grande velocidade, efetuou o cruzamento vindo do outro lado da via para onde o ciclista convergiu. 	<ul style="list-style-type: none"> Criação de área de estocagem de ciclista à frente da linha de retenção dos veículos motorizados; Concessão de tempo de semáforo diferenciado específico para pedestres atravessarem que poderá também ser utilizado por ciclistas atravessarem paralelamente desde que resguardem o espaço do pedestre, com maior exposição do tempo de amarelo, a fim de permitir a conversão anterior dos ciclistas antes da liberação do fluxo de automóveis à frente e à esquerda no cruzamento; Criação de cruzamento em diagonal exclusivo para ciclistas, através de marcas vivas no pavimento, desde a lateral direita da via de aproximação até a lateral direita da via para onde o ciclista vai cruzar à esquerda. Esse procedimento requer a criação de duas medidas complementares: <ul style="list-style-type: none"> a) inserir ilha direcional pintada e definida por "tachas" ou "tachões", fixados no pavimento; b) concessão de tempo especial para os ciclistas efetuarem o cruzamento.
Ciclistas versus veículos motorizados na conversão à esquerda em via de mão dupla de direção.	<ul style="list-style-type: none"> Ciclista esperando a corrente de tráfego contrária abrir espaço para sua conversão à esquerda é atingido por trás por veículo motorizado; Ciclista é atingido frontalmente por veículo motorizado cruzando a via em sentido contrário; Ciclista, para se livrar do risco de choque frontal com veículo automotor, pedala mais forte e acaba atingindo pedestre cruzando a via para a qual está fazendo conversão à esquerda; Ciclista, para se livrar do risco de choque frontal com veículo automotor, pedala mais forte e acaba se chocando com porta se abrindo de veículo estacionado junto ao meio-fio próximo do cruzamento na via para a qual está fazendo conversão à esquerda. 	<p>Esta é a pior situação enfrentada pelos ciclistas nos cruzamentos. Por isso, as ações devem ser as mais radicais possíveis, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eliminação de mão dupla de direção em vias com grande fluxo de veículos; Muitas vezes a eliminação da mão dupla não é possível em razão da falta de opções do traçado viário do bairro ou região. Nesses casos deve haver a proibição da conversão à esquerda; Quando não for possível adotar nenhuma das duas situações anteriores, deve-se prever a criação de ilha física direcional às proximidades do cruzamento, mesmo que para isso sejam necessárias medidas como: <ul style="list-style-type: none"> a) eliminação de todo estacionamento próximo ao cruzamento, inclusive para carga e descarga, dependendo do uso do solo do local; b) diminuição da largura das faixas até o mínimo de 3m; c) implantação de semáforo obrigatório, com fase adicional para conversões à esquerda; d) permitir a conversão à esquerda apenas para uma das vias, no caso do cruzamento ocorrer entre duas vias de mão dupla
Ciclistas versus veículos motorizados quando de conversão à direita em via de mão única de direção.	<ul style="list-style-type: none"> Ciclista no bordo direito do meio-fio com intenção de seguir em frente é fechado por veículo fazendo conversão à direita; Ciclista fazendo manobra à direita é abalroado por veículo convergindo na mesma direção; Ciclista, para desviar de automóvel estacionado na via para a qual está fazendo conversão à direita, toma o centro da pista e é atingido por veículo fazendo mesma manobra de direção. 	<ul style="list-style-type: none"> Eliminação de estacionamento próximo do cruzamento; Realização de arranjos semelhantes àqueles apresentados nos desenhos anteriormente demonstrados neste manual; Colocação de linha de retenção de veículos motorizados em posição posterior à linha de retenção para bicicletas antes do cruzamento, visando garantir a passagem dos ciclistas em primeiro lugar; Concessão de tempo de semáforo diferenciado p/ ciclistas e motoristas, permitindo o avanço e a saída de ciclistas antes da corrente geral de tráfego.
Ciclistas versus coletivos, em áreas de paradas de ônibus localizadas junto a cruzamentos.	<ul style="list-style-type: none"> Queda de ciclista pelo receio de ser atropelado por coletivo se aproximando da área de parada; Diminuição da visão dos ciclistas acaba por provocar choques com outros veículos motorizados na área do cruzamento Conflito do ciclista com pedestre que acabou de desembarcar 	<ul style="list-style-type: none"> Soluções segundo o que foi apresentado em desenhos anteriores.
Ciclistas versus pedestres próximos a paradas de coletivos.	<ul style="list-style-type: none"> Conflitos generalizados dependendo do volume de passageiros embarcando ou desembarcando na parada. Localização das travessias dos pedestres. 	<p>As medidas têm de ser radicais, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> o deslocamento da parada para o meio do quarteirão; a construção de baia para acostamento dos coletivos e pequeno trecho de ciclovia atrás da parada dos ônibus. Boa sinalização para pedestres – boa localização das faixas de pedestres, de forma a induzi-los a utilizá-las.

CAPÍTULO 3 - Elementos Básicos para Projetos

¹ Este capítulo, presente no Manual de Planejamento do GEIPOT editado em 2001, sofreu incorporações de novos itens, supressões de outros, tendo passado pela revisão acurada da Companhia de Engenharia de Trânsito – CET-SP.

² I-ce – *Interface Cycling Expertise. Palestra do Eng. Jeroen Buis durante o Workshop de Guarulhos*. São Paulo – Brasil, Agosto, 2006.

³ o. citada.

⁴ o. citada.

⁵ Scottish Executive. *Cycling by Design*. Reprodução do gráfico em: *Procedimentos e Normas para Realização de Projetos Cicloviários no Distrito Federal*. <http://www.scotland.gov.uk/library2/cbd/cbd-00.asp>, Inglaterra, 2.004 e Brasília, Agosto de 2006.

⁶ o. citada.

⁷ Companhia de Engenharia de Trânsito de São Paulo – CET-SP. *Minirrotatória – Um projeto simples e eficiente para redução de acidentes*. Assessoria de Segurança de Trânsito. <http://www.cetsp.com.br/> <http://www.cetsp.com.br/internew/tecnologia/rotatoria/2002/rotatoriaCET.pdf>, São Paulo, 2002.

⁸ o. citada.

⁹ o. citada.

¹⁰ BOENDER, John P. CROW – Information and Technology Centre for Transport and Infrastructure. *The Safety of Roundabouts in the Netherlands*. Holanda, 2004.

¹¹ o. citada.

¹² o. citada.

¹³ o. citada.

¹⁴ BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura em Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de Projetos de Interseção. 2.Ed. Rio de Janeiro, 2005.

¹⁵ GEIPOT – Planejamento Cicloviário: uma política para as bicicletas – 1976.

¹⁶ GEIPOT – Estudos de Transporte Cicloviário – Estacionamento, LAVÈNÉRE, Maria Luiza, Jan./1984,71 p.

¹⁷ GEIPOT – Diagnóstico sobre o Uso da Bicicleta no Brasil, ARY,José Carlos Aziz e MIRANDA Carlos,março/2001, 180 p.

¹⁸ Para mais informações a respeito ver: Coleção de Cadernos do Programa Brasil Acessível. Ministério das Cidades, 2006.

¹⁹ Para mais informações a respeito ver: Coleção de Cadernos do Programa Brasil Acessível. Ministério das Cidades, 2006.

Capítulo 4



**Integração Bicicleta
com Modos de
Transporte Coletivo**



4.1 – Considerações Gerais

Pode ser dito que a integração entre a bicicleta e os modos de transporte coletivo constitui o maior desafio do transporte urbano moderno. As tarefas voltadas à promoção dessa unificação envolverão tanto recursos financeiros quanto muita inventividade e mudanças operacionais nos sistemas já implantados.

A integração tem dois objetivos diretos:

- 1) incluir a bicicleta como modo de transporte habitual nas viagens por motivo de trabalho nas cidades;
- 2) reforçar modos coletivos como principais meios de transporte para viagens médias e longas das populações nos médios e grandes aglomerados humanos.

A condição de meio mais democrático do transporte urbano exercida pelos modos coletivos exige que a ele seja dado tratamento especial pelo administrador municipal. Aproximar a bicicleta dos terminais e locais de grande demanda de passageiros de metrôs, trens, barcas e barcos, ônibus rodoviários e urbanos é permitir a valorização dos modos coletivos e a ampliação do raio de ação dos ciclistas nas cidades e nos espaços regionais. E esta condição tanto pode ser realizada com o provimento de estacionamentos com tarifa integrada, como por meio de bicicleta embarcada.

Um exemplo significativo vem da Holanda, onde o Parlamento Federal definiu em orçamento € 300 milhões (trezentos milhões de Euros) para melhorias em 120 terminais de transportes coletivos urbanos do país no período 2007- 2011.

Entre os responsáveis por pressionar o parlamento à tomada de posição devem ser destacadas as empresas privadas de trens, que irão assumir 50% dos custos dos investimentos. Outra importante presença é da Fietsersbond, associação de ciclistas com 33 mil sócios, cuja sede

nacional está situada em Utrecht¹, que exerceu forte pressão para a obtenção de melhorias nas estações, seja na produção de novos estacionamentos, seja na melhoria da acessibilidade para ciclistas e pedestres.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 192 - Entrada da sede nacional da ONG Fietsersbond, em Utrecht, Holanda, 2006.

Interessante observar que a integração física não é a única forma de integração da bicicleta com os modos coletivos de transporte. Ações em favor da convivência harmônica entre modos também constitui medida satisfatória na promoção do uso da bicicleta e fortalecimento dos modos coletivos.

O Brasil, por ter dimensões continentais, apresenta situações muito diversas. A bicicleta em todo o território nacional tanto realiza integrações com modos coletivos terrestres, como marítimos e ferroviários.

4.2 – Potenciais / Exemplos da Integração

a) Bicicletas e Ônibus

Esta é uma das mais interessantes opções para a integração da bicicleta com modos coletivos de transportes. A figura 193 traz um exemplo de como pode ser aplicada esta integração. Nelas são mostradas planta, vista lateral e vista frontal de um abrigo de ônibus com paraciclo, contendo oito vagas para o estacionamento de bicicletas. O projeto foi premiado em concurso na Finlândia, no Ano Nacional da Bicicleta naquele país, em 1996. O projeto fez parte de documento apresentado por Maija Rahka no Congresso Velocity em Setembro/1997, em Barcelona.

Por sua vez, a Figura 194 mostra a aplicação prática do projeto. O exemplo possui pequena variação, pois a parada das bicicletas ocorre na lateral e não atrás da área do banco destinado aos usuários em espera de coletivos.

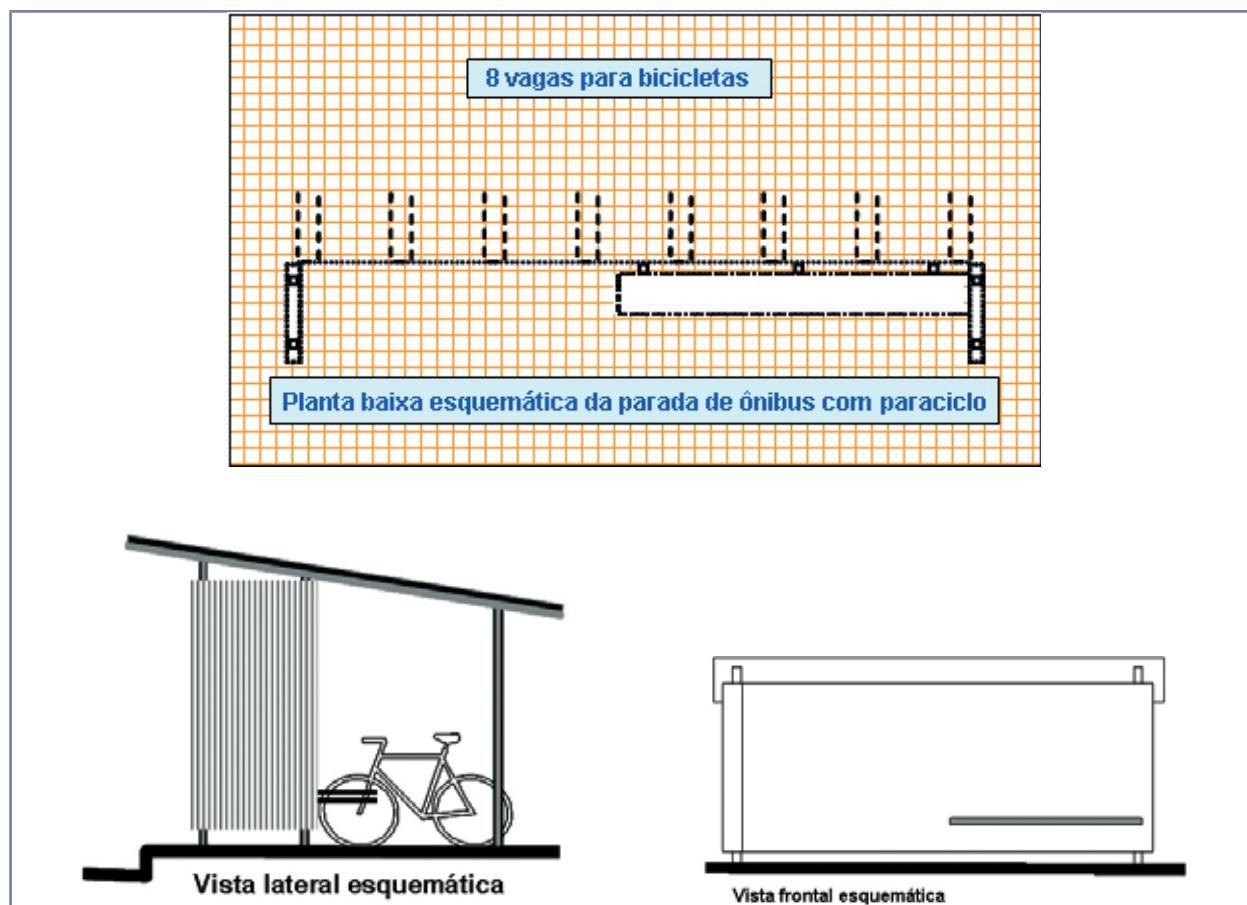


FIGURA 193 - Projeto para integração de bicicletas e ônibus, premiado na Finlândia, 1996.

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda.



FIGURA 194 - Parada de ônibus com paraciclo, Leiderdorp – Holanda, 2006.

Este tipo de dispositivo poderia vir a ter excelente aplicação no Brasil e em outros países da América Latina, devido à intensa utilização do modo ônibus nos sistemas de transportes urbanos.

Em local com forte movimentação de passageiros, é possível construir um paraciclo junto a cada abrigo, e é interessante disponibilizar espaço para a implantação de pequeno comércio a ser explorado por terceiros.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 195 - Exemplo de paraciclo com dispositivo para engate junto à parada de ônibus adotado na Europa, 2001.

No caso da sugestão do parágrafo anterior, a sua adoção pressupõe a tomada de algumas precauções, assim como regras definidas para esta exploração. Algumas das regras poderiam ser:

- ao vender engates para acoplar aos cadeados fixos nas vagas do paraciclo, o comerciante passaria a ser responsabilizado pelos danos ou furtos das bicicletas;
- o paraciclo deveria ter horário determinado para operação, com máximo de 13 h, entre 6h e 19h – horário onde está concentrada mais de 85% da demanda de transporte;
- os tipos de produtos a serem comercializados deverão ser definidos pela prefeitura local, que poderá exigir do locatário o cumprimento de regras específicas para funcionamento, como pagamentos de impostos, limites de usos e costumes;
- não será permitida a guarda de bicicletas sem vaga correspondente à capacidade do paraciclo. Quando houver demanda excedente o comerciante deverá comunicar ao poder público este fato, não devendo se comprometer com a guarda dos veículos não fixados ao paraciclo.

b) Bicicletas e Trem

Ainda que existam as experiências do Rio de Janeiro/RJ e de Porto Alegre/RS, uma das mais bem sucedidas experiências brasileiras é a da Estação de Mauá, da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM. Trata-se, como já foi mencionado anteriormente, da mais organizada experiência em termos de integração de bicicletas e trem. Mesmo assim, há menos de três anos, existiam cerca de 800 bicicletas guardadas em estacionamento organizado pela Associação dos Condutores de Bicicletas – ASCOBIKE, e cerca de 1.200 sob a passarela de acesso dos usuários ao trem, em condições precárias de organização, sem qualquer garantia para a guarda segura das bicicletas.

Foto: Adilson Alcantara



FIGURA 196 - Interior do estacionamento da ASCOBIKE, junto à estação da CPTM em Mauá/SP - Brasil, 2006.

Fotos: Antonio Miranda.



FIGURA 197 - Flagrantes do estacionamento de bicicletas sob a passarela de acesso a Estação da CPTM em Mauá/SP – Brasil, 2003.

Na experiência da ASCOBIKE destacam-se os seguintes aspectos:

- existência de ficha de controle do acesso dos associados;
- numeração das “ruas” e vagas, com associação dos números das vagas aos associados;
- oferta de oficina mecânica no interior do estacionamento em apoio aos ciclistas;
- oferta de bicicletas de socorro aos associados no caso de pane em suas bicicletas;
- vagas cobertas para associados mais antigos;
- atuação constante na educação dos ciclistas quanto a conduta no interior e fora do estacionamento.

Foto: Adilson Alcantara



Nossa Missão

- Incentivar a bicicleta como meio de transporte;
- Apoiar a paz e a educação no trânsito;
- Buscar junto aos órgãos governamentais condições para proteção das bicicletas e ciclistas;
- Orientar ciclistas, motoristas e pedestres dos direitos e obrigações contidas no Código Nacional de Trânsito;
- Organizar os ciclistas em busca de qualidade de vida;
- Agregar valores.



Fonte: ASCOBIKE.

FIGURA 198 - Vista do interior do estacionamento da ASCOBIKE e a missão da associação. Mauá-SP – Brasil, 2006².

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 199 - Detalhe da numeração adotada nas ruas onde são guardadas as bicicletas. Mauá-SP – Brasil, 2006.

Modelo de ficha de filiação		Associação dos Condutores de Bicicletas do Município de Mauá	
ASSOCIAÇÃO DOS CONDUTORES DE BICICLETAS DO MUNICÍPIO DE MAUÁ		Estacionamento de Bicicletas	
Título de Eleitor			
Nome: _____			
Número: _____			
Endereço: _____			
Cidade: _____			
Estado: _____			
CPF: _____			
Número de telefone: _____			
Número de celular: _____			
E-mail: _____			
Mensalidade Associação: R\$ 10,00 (dez reais)			
Dependentes:			
Mauá - 00 - 200			
Assinatura:	Presidente	_____	Assinado
_____ Assinatura do Presidente			

FIGURA 200 - Modelo de ficha de controle do estacionamento da ASCOBIKE. Mauá-SP – Brasil, 2006.

Fonte: ASCOBIKE.

CAPÍTULO 4 - Integração Bicicleta com Modos de Transporte Coletivo

Interessante observar os dados da Tabela 15, elaborado pela CPTM, que trata do modo de deslocamento de usuários do trem às estações. Aquela que apresenta o maior percentual de acesso por bicicleta é exatamente a Estação de Mauá.

Os dados podem conduzir a duas interpretações: primeira a de que existe efetiva concentração de ciclistas no município de Mauá; e segunda a de que a presença de estacionamento organizado, com segurança contra o furto e outras facilidades como as ofertadas pela ASCOBIKE, induzem a demanda, gerando mais interesse no uso da bicicleta entre os moradores da cidade.

Um forte reforço a esta segunda hipótese estaria nos dados da pesquisa realizada pela CPTM junto a 110 usuários do Bicicletário de Mauá. O resultado mostra que cerca de 50% dos usuários realizam viagens com distância de 5 km e mais, pedalando mais de 30 minutos diariamente. Outro fato interessante é que quase 20% dos usuários não têm como interesse o acesso ao sistema trem, mas sim ao comércio central de Mauá (vizinho ao estacionamento), bem como para acessar o sistema ônibus ou ainda a outro destino. Assim, a presença do bicicletário opera como fator positivo ao uso da bicicleta.

TABELA 15 - Modo de acesso por estação da Linha “D” das estações da CPTM-SP – Brasil, 2006³.

Modo de Acesso	RGS %	RPI %	GPT %	MAU %	CPV %	SAN %	PSA %	UTG %	SCT %	TMD %	IPG %	MOC %	BAS %	LUS %	TOTAL %
A pé	57,14	58,22	93,68	46,55	79,87	39,03	72,43	67,16	56,74	89,86	86,3	86,16	28,75	20,05	55,69
Bicicleta	0,65	0	0	2,41	0	0	0	0	0	0	0	0	0,36	0	0,3
Carro	5,19	1,37	0,4	0,34	8,18	2,58	8,11	2,49	4,19	0,68	2,74	1,34	0,54	0,27	2,2
Carona	1,95	2,05	0,4	0,69	3,77	0,65	3,78	0,5	1,4	1,35	2,05	3,13	0,18	0,8	1,31
Táxi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ônibus	31,82	35,62	3,95	48,62	4,4	56,13	13,51	29,35	33,49	6,76	7,53	8,04	13,02	9,09	21,86
Lotação	1,3	0	0	0,69	0	0,65	1,62	0	0,47	1,35	1,38	0,45	1,08	0,27	0,66

Fonte: CPTM, Workshop Internacional de Guarulhos, Agosto, 2006.

TABELA 16 - Pesquisa da mobilidade por bicicleta da CPTM, 2006.

USO	%	Distância percorrida (m)	Tempo de percurso (minutos)	%
CPTM	80,80	2.500	0 - 10	15,79
Trabalho	7,10	3.750	11 - 15	32,89
Ônibus	3	5.000	16 - 20	39,47
Outros	9,10	> 5.000	> 20	11,84

Fonte: CPTM, Workshop Internacional de Guarulhos, Agosto, 2006.

c) Bicicletas e Ônibus Rodoviários

Este tipo de integração é mais comum em regiões metropolitanas e aglomerados urbanos.

Um forte exemplo desta situação pode ser visto em Campo Largo/PR, na Região Metropolitana de Curitiba. Naquele local, como mostra a Figura 201, estaciona mais de cem bicicletas nos dias úteis, de pessoas que se deslocam a municípios industrializados e a sede da capital paranaense.

Foto: Antonio Miranda.



FIGURA 201 - Estacionamento de bicicletas junto a Rodoviária de Campo Largo-PR, Brasil, 2003.

d) Bicicletas e Metrô

Esta 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 ou sistemas ferroviários (São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Belo Horizonte, Porto Alegre, Fortaleza e Salvador) apresentam muitas condições favoráveis à integração entre os dois modais.

Caso marcante de integração espontânea ocorre em Brasília, numa das pontas do sistema. Na Estação 33, em Samambaia, mais de cem bicicletas estacionam diariamente, enquanto seus donos seguem viagem para destinos diversos ao longo da linha do metrô.

Esta situação que se repete em outras linhas de trem e em algumas linhas do metrô de São Paulo requerem, entretanto, investimentos na construção de bicicletários. E estes tanto podem ter exploração pública como privada. O importante é que tenham controle de acesso e proteção contra intempéries.

e) Bicicletas em trens e metrô de São Paulo e do Rio de Janeiro.

Ainda no tópico da integração de Bicicletas e Metrô, podemos mencionar duas práticas de cidades brasileiras que contribuem para a mobilidade de ciclistas: a liberação do transporte de bicicletas nos vagões de trens e metrôs.

Em São Paulo, a resolução da Secretaria dos Transportes Metropolitanos permite que os ciclistas carreguem suas bicicletas, aos finais de semana e feriados, nas composições do Metrô e da CPTM. É o Projeto Ciclista Cidadão que já conta com 141 estações adaptadas.

O acesso, aos sábados, é permitido das 15h às 20h e, aos domingos e feriados, das 7h às 20h. O embarque das bicicletas só não é liberado durante a semana em função do grande movimento nas estações. Para entrar na estação, o ciclista deve procurar um funcionário do Metrô ou da CPTM. Após validar o bilhete e girar a catraca, o usuário terá a passagem liberada.

As plataformas estão sinalizadas e indicam o local exato de embarque e desembarque, que é feito no último vagão de cada trem. A medida acoplou o uso da bicicleta ao transporte público e com isso faz melhorar o trânsito da Cidade e ajuda a diminuir o aquecimento global.

Foto: : Augusto Valeri



FIGURA 202 - Sinalização em linha de metrô de São Paulo/SP - Brasil.

No Rio de Janeiro foi inaugurado em 2005 o Projeto Metrô-Bike que permite, também, aos usuários viajarem de metrô, nos domingos e feriados, levando bicicletas. Antes que o projeto fosse posto em prática a Metrô-Rio realizou durante vários meses encontros com pessoas ligadas à prática de pedalar.

As principais regras para a utilização são:

- O embarque das bicicletas só é permitido no primeiro e no último carro do metrô;
- Não é permitido o transporte de bicicletas nas escadas rolantes, elevadores de pessoas com deficiência e esteiras rolantes;
- Não é permitido montar sobre a bicicleta nas estações e trens do metrô;
- O cliente com bicicleta deve dar preferência para embarque, desembarque e deslocamento nas dependências da estação aos demais clientes.

Ainda que sejam práticas liberadas apenas nos fins de semana e feriados e que, a princípio, seja para o uso de lazer, estas já constituem iniciativas de sucesso que podem ser ampliadas no futuro e aplicadas também em outras cidades.

f) Bicicletas e Barcos ou Balsas

A travessia de balsa entre Guarujá e Santos apresenta um número elevado de ciclistas cruzando o canal. Este fluxo consegue ser muito alto em virtude da lei estadual paulista que concede aos ciclistas o benefício de isenção do pagamento da tarifa da balsa na realização dessa travessia.



FIGURA 203 - Vista de satélite da Ilha de São Sebastião.

Fonte: IBGE, 2005.

Também entre a parte continental do Município de Ilhabela e a Ilha de São Sebastião, há forte demanda de ciclistas querendo usar as barcas. Os números da Tabela 17 mostram como o número de travessias vem crescendo.

TABELA 17 - Evolução do número de travessias entre Ilhabela e Ilha de São Sebastião, Brasil, 2005.

Ano	Pedestres	Bicicletas	Automóveis	Motos
2002	913.014	158.126	455.425	41.479
2003	934.228	162.258	432.570	48.556
2004	868.012	164.362	443.773	48.803

Margem de erro calculada 0,8%

Fonte: DERSA (2005), e Pesquisa de Demanda (PGT Ilhabela 2005).

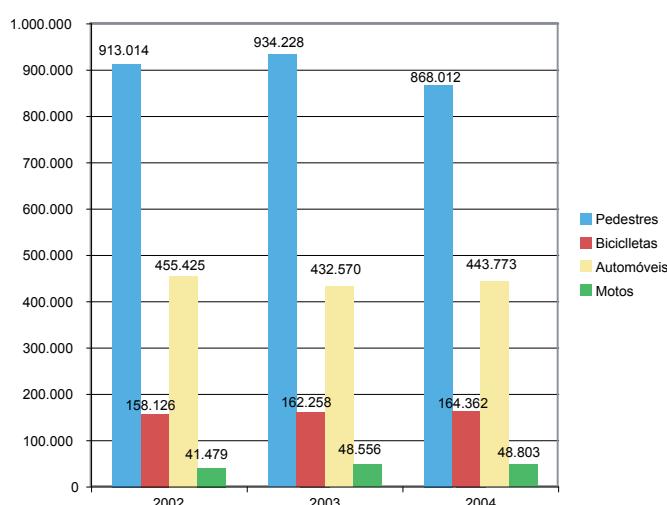


GRÁFICO 17 - Variação anual do fluxo da balsa.

Fonte: DERSA (2005), e Pesquisa de Demanda (PGT Ilhabela 2005).

No Rio de Janeiro, o sistema de barcas permite a presença de bicicletas nas ligações do Rio a Paquetá e a Niterói. Ainda que a cidade apresente a maior rede nacional de ciclovias, com cerca de 160 km e uma ciclovia que chega a estar muito próxima da Praça XV para deslocamentos em direção a Zona Sul, não há ainda política especial ao transporte de bicicletas embarcadas como ocorre em outras regiões do mundo.

Um forte exemplo de integração de bicicletas e barcos vem da comunidade de Cacoal, no Estado de Rondônia. Naquele município às margens do Rio Machado, chamado mais adiante de Ji-Paraná e que é afluente do Rio Madeira, foi construído um bicicletário para a integração de bicicletas e barcos.

O projeto, pela sua natureza, pode ser considerado modelo para toda a Amazônia, muito cortada por cursos d'água, que são as principais vias de transporte da região. A importância do projeto de Cacoal pode ser atribuída aos seguintes fatores:

- ao uso predominante do mais expressivo elemento natural da região – a madeira;
- ao fato de que mesmo na divisão das vagas (operando como paraciclo), foi utilizada madeira a intervalos regulares para permitir o encaixe das rodas das bicicletas;
- o tablado (piso de madeira) permite amenizar a temperatura interna do bicicletário;
- o posicionamento do bicicletário, sobre palafitas, permite o acesso direto dos ciclistas às embarcações.

Fotos: Eric Ferreira



FIGURA 204 - Vista interna do bicicletário. Cacoal - RO, Brasil, 2006.

Foto: Eric Ferreira



FIGURA 205 - Vista interna do bicicletário. Cacoal-RO, Brasil, 2006.

Foto: Carlos Nogueira



FIGURA 206 - Travessia de balsas entre Santos e Guarujá/SP.

4.2.1 – Casos Especiais

O arquiteto Sérgio Bianco (ex-coordenador do GT Bicicletas da ANTP) ressaltava a importância da inclusão de oportunidades de negócios com bicicletas. Citava a necessidade de fazer dos estacionamentos uma unidade estratégica de negócio, ponto de apoio aos condutores das bicicletas leves, através da oferta de apoio aos ciclistas para a manutenção de seus veículos e de acessórios para o modal.

Entre os vários temas tratados por Bianco, destaca-se a proposta para o desenvolvimento de campanha de comunicação institucional. O seu objetivo era, através da mídia, com o uso de mensagens, atingir a consciência dos vários usuários dos espaços de circulação das cidades com foco na infra-estrutura cicloviária⁴.

Em um artigo de 2003⁵, Bianco, ao falar de Sustentabilidade, ressalta a importância da busca da viabilidade financeira na implantação dos equipamentos destinados ao apoio das bicicletas, através da formação de parcerias entre o público e o privado. Reproduzindo parte do seu texto é possível observar o que pretende: “*Também deve haver a possibilidade da viabilização financeira através de parcerias, dentro da ótica da responsabilidade social, bem como através de unidades estratégicas de negócios, como o Bicicletário de Mauá, junto à Estação da CPTM naquele município do Estado de São Paulo, que é operado por associação de ciclistas local, através de terreno cedido a título precário. Hoje, esse bicicletário recebe 800 bicicletas/dia a...*”

Este exemplo, que será melhor detalhado e mostrado mais adiante ainda neste capítulo, traduz com clareza o grande potencial da relação público-privado, além de mostrar como a integração de bicicleta e modos coletivos pode ser bem sucedida, com resultados positivos para os dois modos e seus usuários.

A relação “público-privado”, em se tratando da bicicleta, extrapola o seu entendimento usual.

Uma associação de ciclistas do Rio de Janeiro conseguiu aprovar, por meio de norma da administração pública, um local que obriga os estacionamentos para automóveis a reservar um determinado número de vagas para bicicletas. A tarefa da associação, a partir da adoção da norma em uma determinada garagem, é garantir que ela seja cumprida sem qualquer constrangimento aos usuários da bicicleta e em toda a sua extensão.



FIGURA 207 - Matéria de jornal a propósito do cumprimento de lei que obriga os estacionamentos a reservarem vagas para bicicletas em garagens destinadas aos automóveis. Rio de Janeiro/RJ – Brasil, 2006⁶.

Fonte: Workshop Internacional de Guarulhos – SP, Brasil. Palestra do Zé Lobo – Comunicação e Promoção ao Uso de Bicicletas, agosto de 2006.

4.2.2 – “Lockers” (biciclex) em vários países

Uma das grandes preocupações dos ciclistas é a segurança dos seus veículos. Mesmo em países com larga tradição de uso e onde as bicicletas têm valor reduzido em face ao poder aquisitivo da população, como Holanda e Suíça, este é um dos itens que tem atenção especial das autoridades públicas.

No diagnóstico realizado pela TRENsurB, este ponto não somente representa preocupação constante dos ciclistas que fazem uso da integração, mas também como fator inibidor da adesão de outros ciclistas não integrados aos dois modos nas suas viagens habituais.

Tanto na Europa como nos EUA e Canadá, esta preocupação tem favorecido ao surgimento dos “lockers” (armários para a guarda de bicicletas). A forma e sofisticação dos equipamentos chegam a ser de tal ordem que em regiões frias, onde ocorrem precipitações constantes de neve, existem “lockers” com aquecimento. Isto como forma de proteger o couro dos selins contra rachaduras e proteger outras peças – sistemas de freios e de câmbio – da ação congelante.

No Brasil, este equipamento passou a ser adotado nos novos projetos, como em Florianópolis/SC, sendo chamados de “**biciclex**”, como alusão ao sistema “malex” utilizado para guardar malas em rodoviárias.

Acredita-se que quanto maior o número de biciclex nos terminais e em pólos geradores de viagens, como “shoppings”, campos de futebol, parques urbanos, áreas centrais, etc., maior será a adesão.

A seguir são apresentados alguns tipos de biciclex no exterior e no Brasil.



FIGURA 208 - Conjunto de biciclex sob plataforma de estação de trem em cidade do interior da Bélgica, 2001.

Foto: José Carlos A. Ary



FIGURA 209 - Conjunto de bicilex sob linha de metrô no subúrbio de Paris – França, 2001.

Foto: José Carlos A. Ary

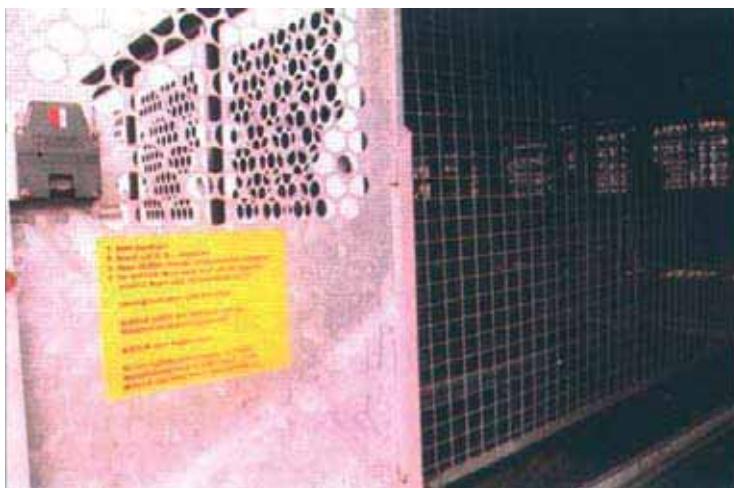


FIGURA 210 - Interior do bicilex apresentado na Figura 209, com as normas do usuário afixadas no lado interno da porta de uma das vagas. Paris – França, 2001.

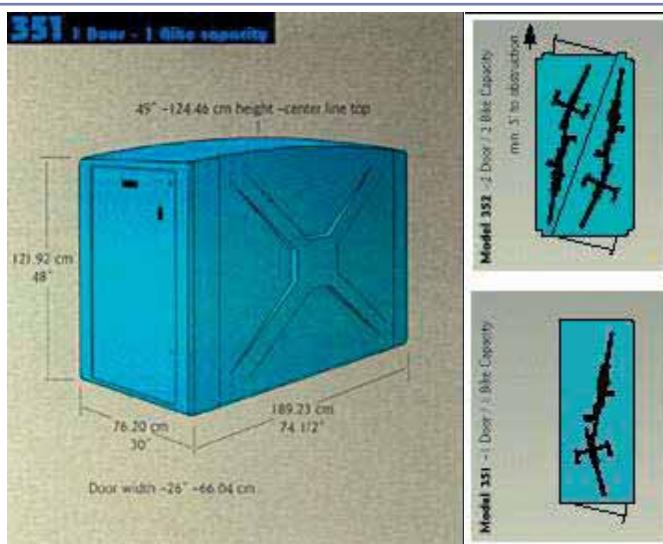


FIGURA 211 - Tipos de bicilex utilizados nos EUA, 2004.

Fonte: <http://www.ameribike.com>

Estes tipos de biciclex permitem vários arranjos, na medida em que têm o formato de cunha e retângulo, como mostra a Figura 212, a seguir.

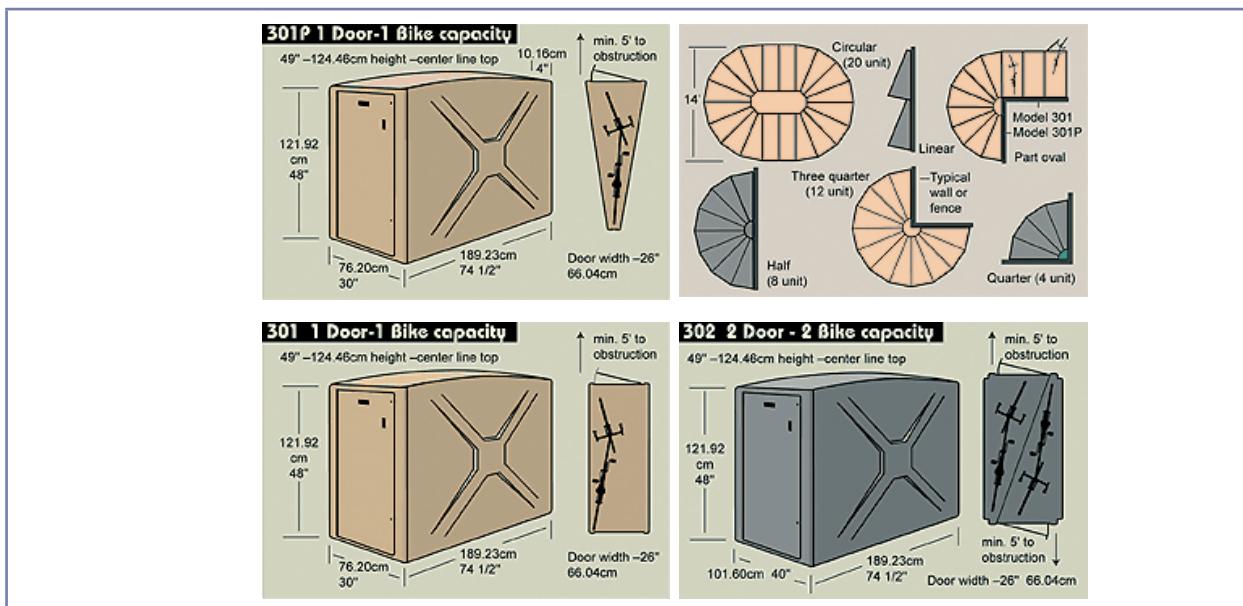


FIGURA 212 - Arranjos de conjuntos de biciclex, a partir de duas formas básicas (em cunha e em retângulo). EUA, 2004.

Fonte: <http://www.ameribike.com>



FIGURA 213 - Biciclex em seqüência no interior do bicicletário de Florianópolis – SC, Brasil, 2006.

4.3 – Casos Internacionais

a) O Caso de Paris

A administração da cidade de Paris, em 2003, por ocasião da realização do Congresso Velocity (*encontro bi-anual promovido pela European Cyclists' Federation*), para aumentar a sua rede de vias com condições favoráveis à circulação das bicicletas, alargou em 1 metro as faixas exclusivas e canaletas dos ônibus para acomodar o tráfego compartilhado de ciclistas e dos coletivos. Com isto, ampliou em mais de 100 km a rede favorável à circulação das bicicletas na cidade.

Fotos: Miguel Ary



FIGURA 214 - Faixa exclusiva para ônibus com largura ampliada na cidade de Paris – França, 2003.

b) Casos na Holanda – Utrecht e Leiden

Diariamente cerca de 30 mil bicicletas estacionam ao redor da Estação Central de Trens de Utrecht, na Holanda. Hoje, estão instalados próximos dela três bicicletários com capacidade para 6 mil vagas, mas elas são insuficientes para tamanha demanda. Na estação circulam trens que se dirigem para outros locais da Holanda, Bélgica, França e Alemanha. Ao redor e junto da estação operam ainda sistemas de transportes por ônibus, bondes modernos e táxis.

Esta quantidade de bicicletas e veículos coletivos convive em situações de permanentes riscos. No entanto, a existência de infra-estrutura hierarquizada, em especial nas interseções, permite certa harmonia entre os diversos veículos em toda a área.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 215 - Via adjacente à Estação Central, Utrecht – Holanda, 2006.

O maior destaque, no caso de Utrecht, fica com as passagens de nível e em desnível dos diversos modos de transportes. Algumas situações são exemplares. Destaque para a passagem sob a via férrea, onde convivem em harmonia ciclistas, pedestres e um canal que conduz água de drenagem a céu aberto.

Um outro destaque deve ser concedido a uma das passagens em nível sob o acesso superior de ônibus ao terminal de trem. Neste caso, o vão entre os trilhos da linha do bonde moderno foi preenchido com tablado de madeira coberto por lixa, permitindo a acessibilidade de pessoas em cadeiras de rodas, com deficiência visual e ciclistas. Mais do que isto, foi colocado um piso tátil para pessoas cegas na travessia e semáforo atuado por botoeira, para melhorar a segurança dos usuários não motorizados.

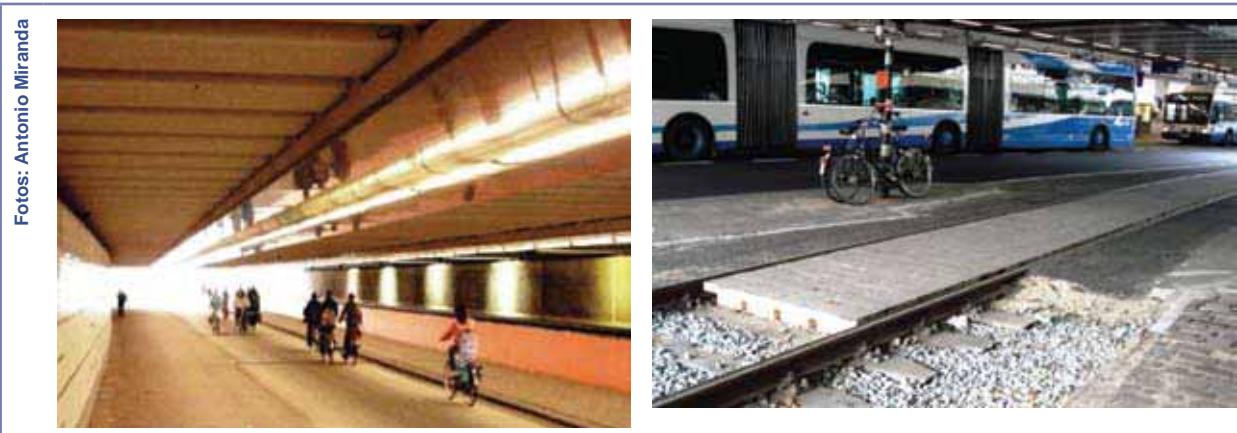


FIGURA 216 - Passagem subterrânea para pedestres, ciclistas e canal de drenagem de água, Utrecht – Holanda, 2006.

Leiden tem mais de 20 mil bicicletas estacionadas próximas da sua Estação Central. O número de vagas oferecidas aos usuários de trem e de bicicletas também é insuficiente. Com população menor do que Utrecht, os moradores de Leiden possuem relação semelhante com a sua estação ferroviária.



FIGURA 217 - Duas imagens de estacionamento de bicicletas ao ar livre junto à Estação Central de Leiden – Holanda, 2006.

Esta profusão de bicicletas nas estações ocorre porque na Holanda muitas pessoas moram em uma cidade e trabalham em outra, sendo o sistema ferroviário o elo de ligação entre núcleos industriais e residenciais. Assim, muitos trabalhadores têm bicicletas estacionadas em pelo menos uma das estações, fazendo uso de duas bicicletas para uma viagem casa/trabalho.

c) O Caso de Bogotá

Em Bogotá, os investimentos caminham em direção à máxima integração entre o modo ônibus de alta capacidade e as bicicletas. Na capital colombiana, foram construídos bicicletários modernos, com controle de acesso, boa iluminação e com tarifa integrada entre o uso do estacionamento e o sistema de transporte.



FIGURA 218 - Bicicletário em espaço lateral ao Sistema Transmilenio, Bogotá – Colômbia, 2005.

O projeto tanto permite a guarda da bicicleta em segurança, como oferece tarifa integrada para usuários do sistema que façam uso dos dois modais.



FIGURA 219 - Controle da guarda de bicicletas nos bicicletários do Sistema Transmilenio, Bogotá – Colômbia, 2005.

d) Utrecht – Bicicletários

A cidade de Utrecht, na Holanda, com cerca de 150 mil habitantes, tem um sistema de transporte amparado no trem, em linhas de ônibus e de bonde moderno e, principalmente, na bicicleta.

Ao redor da estação central, existem três bicicletários com capacidade para guardar 4.000 bicicletas. No entanto, ao redor do terminal, existem 35 mil bicicletas estacionadas ao relento em paraciclos.

O novo programa governamental deverá dotar esta área de novos bicicletários, além de ampliar a capacidade dos estacionamentos existentes, hoje explorados pela iniciativa privada e por associações de ciclistas.

Foto: Tom Daggers



FIGURA 220 - Vista da parede lateral da Estação Central de Trens de Utrecht – Holanda, 2006.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 221 - Praça próxima à Estação Central de Trem de Utrecht totalmente tomada por bicicletas, 2006.

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 222- Interior de bicicletário junto à Estação Central de Trem de Utrecht, 2006.

4.4 – Casos Nacionais

a) O Caso do Rio de Janeiro

A Empresa Supervia, operadora e responsável pelo planejamento do trem de subúrbio da Região Metropolitana do Rio de Janeiro - RMRJ, vem buscando melhorar as condições da integração de trem e bicicleta em alguma de suas linhas em operação. Para tanto, tem construído alguns espaços para a instalação de bicicletários e incentivando o uso de estacionamentos junto às muitas estações das três linhas e cinco ramais que atendem à RMRJ.

Na Figura 223, a seguir, são identificados em mapa quais as estações que já contam com alguma infra-estrutura de apoio aos ciclistas, sendo que a maioria delas está localizada na área suburbana do Grande Rio.

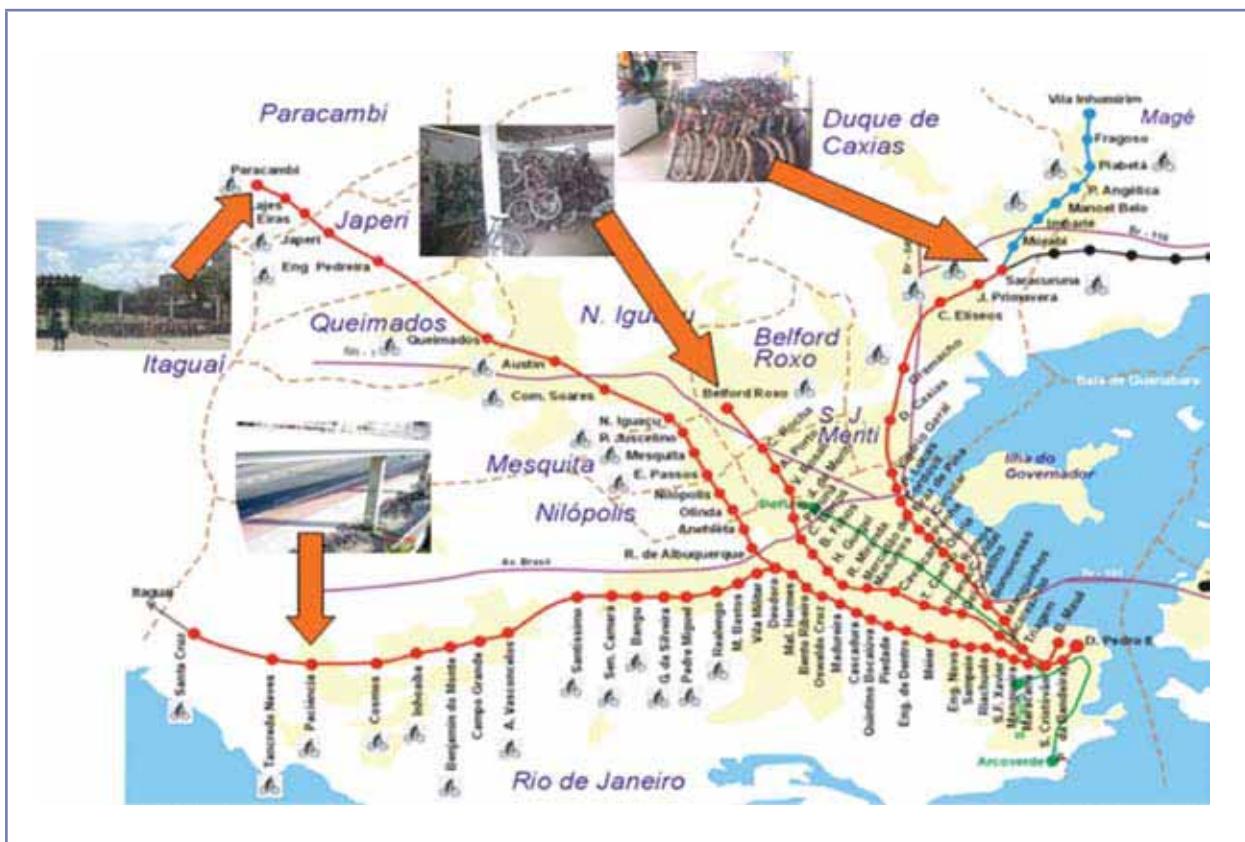


FIGURA 223 - Mapa das linhas de trem da RMRJ, identificando com fotos algumas das estações com alguma infra-estrutura para estacionar bicicletas, Rio de Janeiro – Brasil, 2001.

Fonte: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro.

b) O Caso da TRENSURB

Como ação do Programa Bicicleta Brasil, e com recursos do Orçamento Geral da União, a Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre – TRENSURB, interessada em promover o uso da bicicleta entre seus usuários, elaborou em 2005 o Diagnóstico sobre a Integração Bicicletas-Trem ao longo da sua linha, com 17 estações, entre Porto Alegre e São Leopoldo.

O estudo incluiu também **enquete** voltada ao conhecimento da opinião dos usuários do trem sobre a implantação do Trem de Domingo, que permitiria a destinação de um vagão aos domingos para o embarque de ciclistas com suas bicicletas para desfrutar dos parques localizados nas áreas centrais de Porto Alegre.



FIGURA 224 - Capa de estudo realizado para a TRENSURB.

Fonte: TRENSURB.

As pesquisas permitiram conhecer importantes dados sobre a opinião e o comportamento dos ciclistas. Também revelaram algumas das razões porque muitos usuários do trem não fazem uso da bicicleta. No entanto, também mostrou que muitos poderiam mudar seus hábitos se fossem realizadas algumas melhorias nos terminais, concedendo segurança à guarda da bicicleta e aumentando radicalmente a segurança no acesso às estações.



FIGURA 225 - Bicicletas estacionadas nas imediações da Estação Canoas, na Grande Porto Alegre/RS – Brasil, 2005.

O relatório informa que os ciclistas procuram proteger seus veículos amontoando-os junto a uma placa de sinalização vertical. Foram encontradas até 15 bicicletas amarradas ou enroscadas uma nas outras ao redor de uma placa na região da Estação Canoas.

O texto do relatório ainda conta que “Na mesma área há um ponto de táxis com a presença de muitos motoristas. Os profissionais do volante são contatados pelos ciclistas que lhes solicitam ajuda para cuidar de suas bicicletas.”

Foto: Antonio Miranda



FIGURA 226 - Bicicletas estacionadas junto aos corrimões das rampas de acesso à linha de bloqueio na Estação Niterói, na Grande Porto Alegre-RS – Brasil, 2005.

TABELA 18 - Pergunta dirigida aos usuários do trem não habituados a usar a bicicleta, Grande Porto Alegre - RS, 2005.

Você viria de bicicleta à estação?	MER	NIT	CAN	EST	SAP	S LEO	Total	%
Sim	6	30	8	5	7	11	67	84,81
Negativo	1	3	1	3	2	1	11	13,92
Sem resposta	-	1	-	-	-	-	1	1,27
TOTAL	7	34	9	8	9	12	79	100,00

Fonte: TRENsurB.

Como usar a bicicleta com o trem? Que medida deveria ser adotada pela TRENsurB para mudar seu hábito?

TABELA 19 - Resultado da pesquisa à interrogação básica dos não usuários da bicicleta, Grande Porto Alegre - RS, 2005 .

Aspectos mais importantes para você usar a bicicleta integrada com o trem:	MER	NIT	CAN	EST	SAP	S LEO	Total	%
Ter vigilância permanente	3	19	7	2	7	7	45	36,58
Lugar seguro para guardar	4	20	4	2	3	6	39	31,71
Ciclovia para acessar o bicletário	-	4	2	3	1	1	11	8,94
Ter bicletário com banheiro	-	5	1	3	1	-	10	8,13
Tarifa integrada com o trem	-	2	-	4	-	-	6	4,88
Bicletário com banheiro, chuveiro e local para trocar de roupa	-	2	1	1	-	2	6	4,88
Sinalização das vagas	-	2	-	1	1	-	4	3,25
Ter caixa tipo "malex" para guardar as bicicletas	-	1	-	1	-	-	2	1,63
TOTAL	7	55	15	17	13	16	123	100,00

Fonte: TRENsurB.

O Projeto de Sapucaia – TRENsurB

A Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S. A. – TRENsurB realizou estudos voltados à elaboração de diagnóstico sobre o potencial da integração de bicicleta e trem nas suas dezessete estações, entre Porto Alegre e São Leopoldo. Como parte do estudo foi incluída a elaboração de projeto para reformulação do Bicicletário da Estação Sapucaia.

O diagnóstico mostrou que essa estação apresentava uma oferta de vagas inferior a demanda. Também, apresentava iluminação precária, ausência de controle de acesso, baixo nível de segurança, baixo ou inexistente nível de informação aos ciclistas quanto aos locais para guardar suas bicicletas, assim como ausência de informações quanto aos procedimentos para a guarda dos veículos. E ainda a destacar, o diagnóstico mostrou nível precário quanto à limpeza e a conservação dos equipamentos colocados à disposição dos ciclistas no interior do bicicletário.

No projeto proposto não somente procurou-se corrigir todas estas deficiências, assim como introduziram-se outros elementos.

Como destaque, deve ser dito que procurou-se incluir banheiros, com chuveiros para homens e mulheres, assim como previu-se a instalação de oito biciclex (estacionamento conhecido no exterior como “lockers”, que constitui um armário para a guarda individual de uma bicicleta, com porta e cadeado)

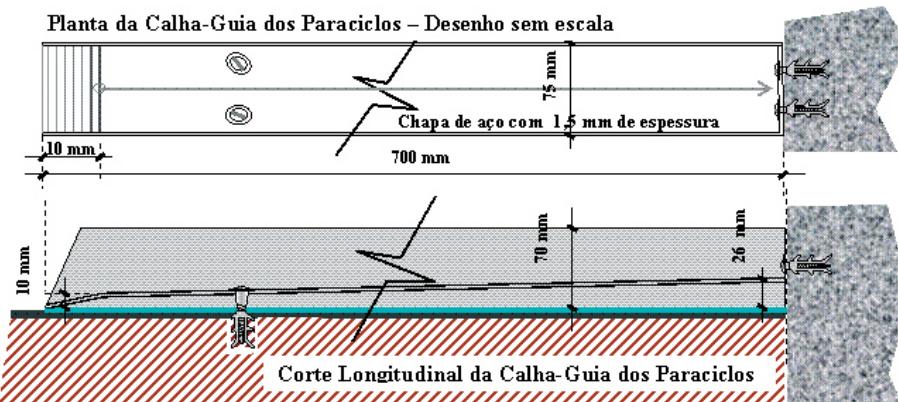
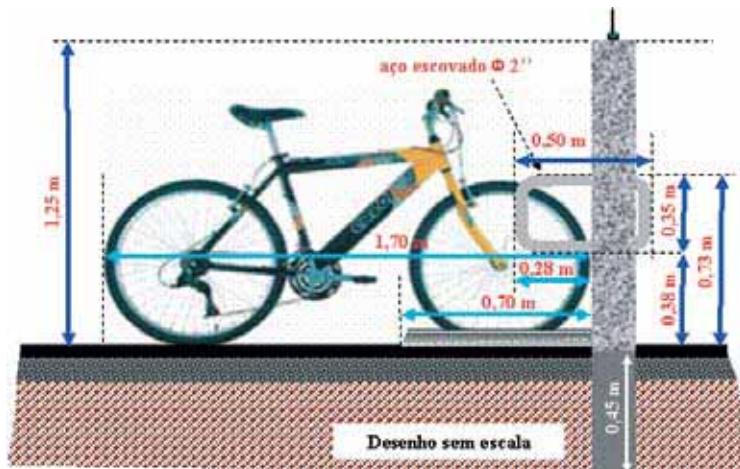


FIGURA 227 - Alguns desenhos do projeto constantes na Memória do Projeto de Sapucaia - Porto Alegre - RS, Brasil, 2005⁷.

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda.

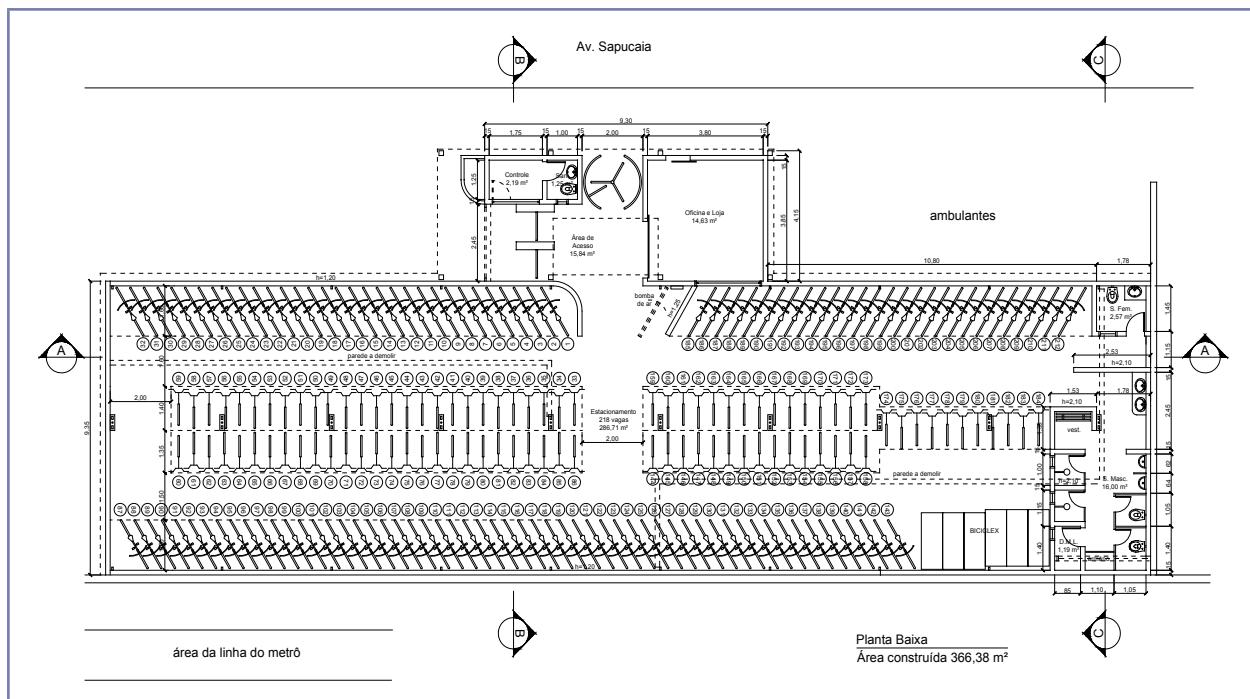


FIGURA 228 - Planta baixa parcial do Projeto de Sapucaia – Porto Alegre/RS, Brasil, agosto de 2005⁸

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda.

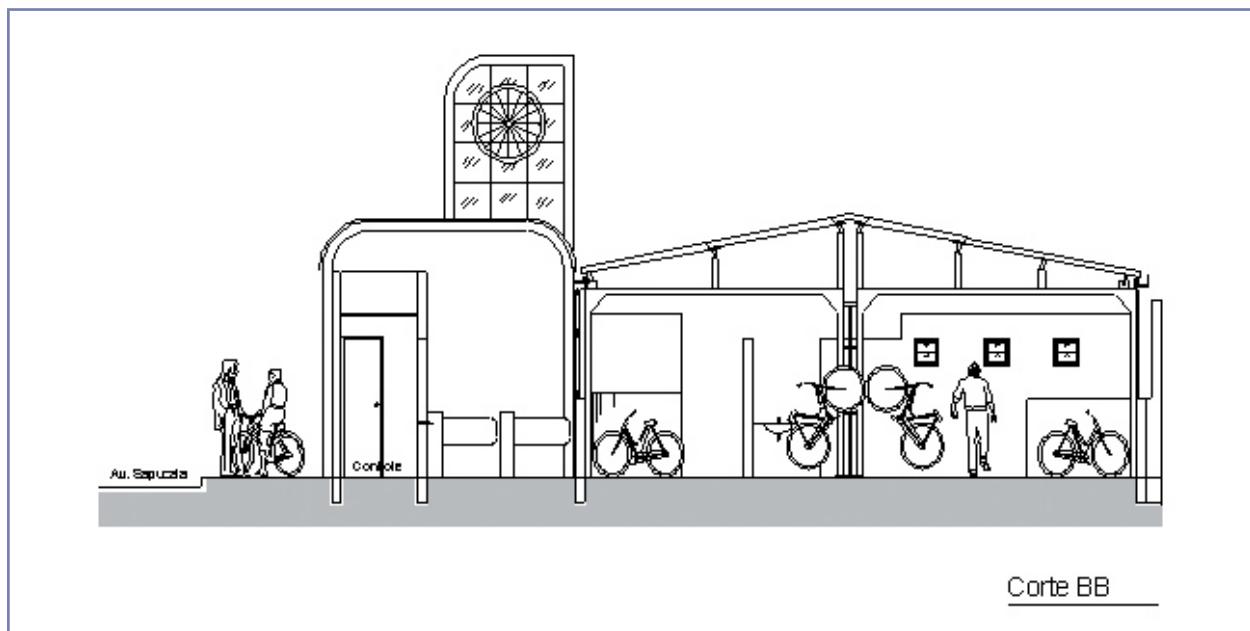


FIGURA 229 - Corte transversal do Projeto de Sapucaia – Porto Alegre/RS, Brasil, agosto de 2005.

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda.

c) O caso do Expresso Tiradentes em São Paulo/SP

O Governo Federal, através do Ministério das Cidades, está promovendo investimentos na ordem de 250 milhões de reais no Expresso Tiradentes. Este é um corredor exclusivo de transporte coletivo entre o parque D. Pedro II e a Cidade Tiradentes, com 8,6 km, inaugurado em 2007 pela Secretaria Municipal de Transportes (SMT), por intermédio da São Paulo Transporte – SPTrans. Com 32 km totais de extensão e seis estações terminais, integrar-se-á a outros modos de transporte.

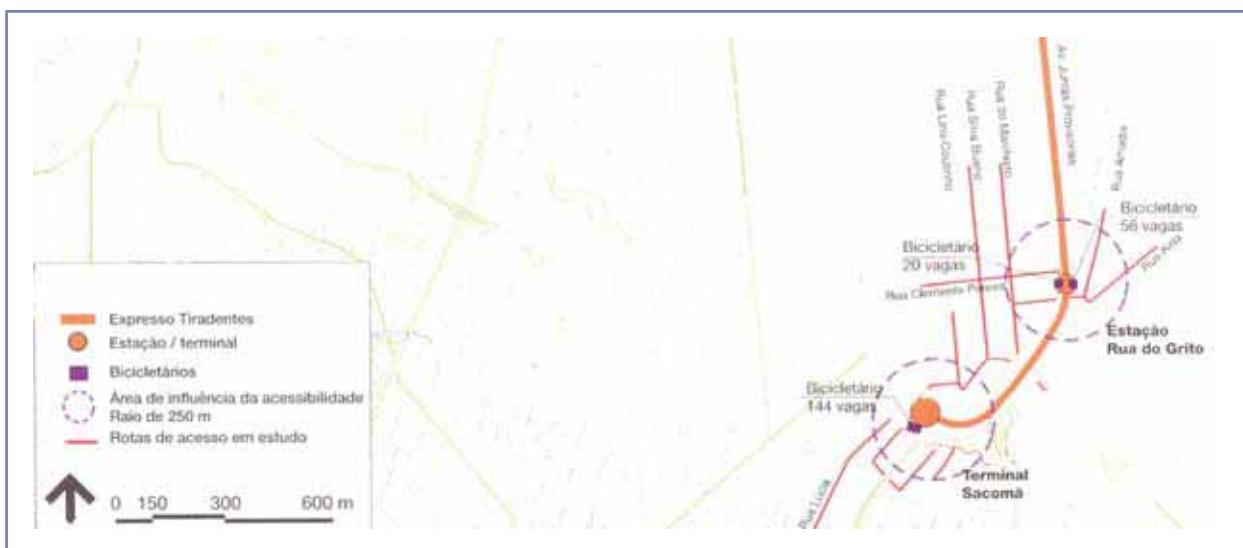


FIGURA 230 - Acessibilidade aos bicicletários do trecho Rua do Grito ao Sacomã

Fonte: SÃO PAULO, 2007.

A inserção urbano-ambiental do Expresso Tiradentes contempla o estudo de medidas que contribuem para o estímulo ao uso de bicicletas. Para incentivar o uso e propiciar a integração deste modo com o transporte coletivo, deverão ser instalados bicicletários em terminais e estações de transferência. Os bicicletários estão nos locais onde haverá controle operacional para que se possa garantir a segurança patrimonial. Serão fechados e fiscalizados para garantir o conforto ao ciclista e a segurança contra furtos e danos ao patrimônio. Os estacionamentos para bicicletas foram concebidos com proteção contra furtos, intempéries e vandalismos.



FIGURA 231 - Bicicletário no terminal Sapopemba – Expresso Tiradentes

Fonte: SÃO PAULO, 2007.

d) Articulação institucional em São Paulo/SP

Tendo por preocupação a melhoria da qualidade do ar da maior metrópole da América do Sul, as entidades internacionais em conjunto com a Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP) e o Governo do Estado de São Paulo propiciaram a criação de uma **articulação institucional inédita**. Trata-se da criação de grupo de trabalho envolvendo diversas entidades da PMSP (Companhia de Engenharia de Tráfego – CET, São Paulo Transporte S/A – SPTrans, Secretaria do Verde e do

Meio Ambiente – SVMA, etc.) e do Governo do Estado de São Paulo (Metrô, Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, etc.) e ONGs (Associação Nacional de Transportes Públicos – ANTP, Escola de Bicicletas, etc.) para definição de critérios comuns para a escolha de ligações cicloviárias a serem implantadas no município, assim como a integração da bicicleta com modos coletivos dos transportes urbanos.

Ligaçāo cicloviária – foi considerada como uma das estratégias da política de gestão da circulação comprometida com ações que minimizem as mudanças climáticas globais. A sua aplicação prática está prevista no Projeto GEF – Programa de Melhorias da Qualidade do Transporte e do Ar na Cidade de São Paulo.

Um dos seis projetos contratados pela PMSP foi a identificação de ligação cicloviária piloto a ser implantada no município. Para a escolha dessa área, foram consultados os dados da Pesquisa de O/D realizada pela Companhia do Metropolitano de São Paulo, observada a aptidão topográfica das diferentes áreas pré-selecionadas, qual o potencial da bicicleta como alimentadora dos sistemas de transporte coletivo estruturais.

Após muitas análises, a escolha recaiu sobre a ligação entre Itaquera e Guaianazes, na Região Leste do Município. Para esta área, foi elaborado um anteprojeto de uma ciclovia com 9,6 km e prevista a implantação de três bicicletários. Um deles junto a última estação do metrô, em Itaquera; outro, no centro de Itaquera; e um terceiro próximo do terminal do sistema de trem metropolitano, em Guaianazes. Para todos os estacionamentos, o propósito era permitir a integração de viagens de bicicletas, de forma combinada com o transporte coletivo.

e) O Caso de Curitiba

Curitiba é conhecida mundialmente como tendo excelência em seu sistema de transporte urbano por ônibus. O modelo construído tem sido implantado em outros países, sendo Bogotá um dos que mais incorporou a experiência da capital paranaense. Um desses modelos, sem dúvida, é a qualidade dos dispositivos voltados à integração de bicicletas e ônibus.

Em Curitiba, a importância de prever espaços para a circulação de bicicletas se torna bem evidente. Isto ocorre em razão dos ciclistas usarem as canaletas dos ônibus em seus deslocamentos habituais, produzindo conflitos com os operadores do sistema de ônibus expresso.

Foto: Eric Ferreira



FIGURA 232 - Ciclista na canaleta do sistema de ônibus expresso Curitiba – Paraná, Brasil, 2005.

Foto: Eric Ferreira



FIGURA 233 - Paraciclo ao lado da linha de bloqueio do terminal dos ônibus expressos. Curitiba – Paraná, Brasil, 2005.

O fato de o paraciclo estar situado próximo da entrada do terminal consegue remediar parcialmente o receio dos usuários do sistema de transportes em fazer uso da integração de bicicleta e ônibus.

Vale lembrar o que foi mencionado no capítulo anterior sobre acessibilidade. Em todos esses casos, deve ser observada a acessibilidade para as pessoas com deficiência e restrição de mobilidade, tratando os revestimentos com cores contrastantes e pisos especiais de alerta.

Foto: Eric Ferreira



FIGURA 234 - Paraciclo do lado externo de terminal de ônibus. Curitiba – Paraná, Brasil, 2005.

f) Brasília - Conceitos e elementos para projetos

Objetivando instrumentar técnicos do METRÔ-DF e profissionais envolvidos com projetos de transportes urbanos no DF, a Secretaria de Obras e o DER-DF incluíram como um dos itens a serem abordados em consultoria sobre o planejamento cicloviário, a elaboração de pré-normas para a montagem de projetos de bicicleários junto a terminais de transportes urbanos na Capital Federal.

Uma das pré-normas define as distâncias a serem respeitadas entre as bicicletas para qualquer tipo de arranjos nos estacionamentos. Também, algumas regras que devem ser consideradas nos projetos de bicicletários.

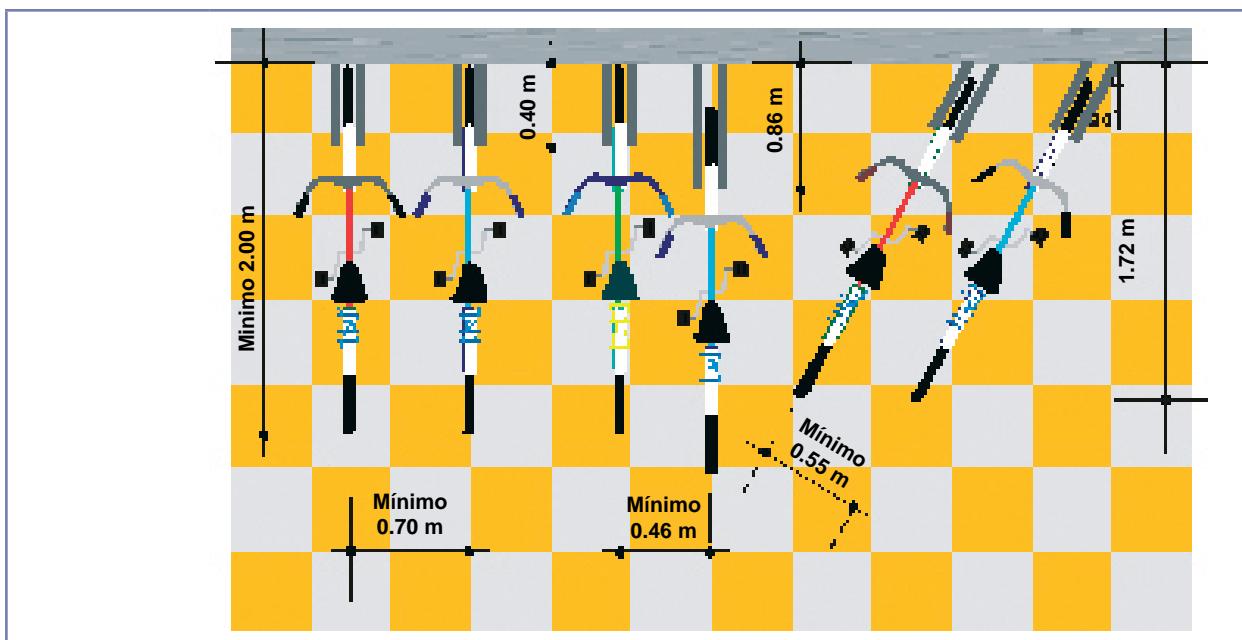


FIGURA 235 - Distâncias básicas dos espaçamentos entre bicicletas, segundo diferentes arranjos. Brasília - Brasil, 2006.

Fonte: Governo do Distrito Federal - GDF. Integração Bicicleta e Transporte Coletivo, Conceitos, Procedimentos e Pré-Normas. Brasília, 2005.

g) O Projeto de Florianópolis – Canasvieiras, Santo Antônio e outros

Em 2002, o Município de Florianópolis começou a colocar em prática seu projeto de descentralização do serviço de transportes urbanos, através da criação de sete terminais para integração de ônibus e bicicletas. Em 2003, em continuidade à proposta de descentralização, incorporou a idéia da integração de ônibus e bicicletas para cinco deles.

Para tanto, foram desenvolvidos projetos de bicicletários e de seus acessos – tramos cicloviários exclusivos, visando a garantir acessibilidade aos ciclistas ao estacionamento.

A importância do projeto é maior ainda porque tais bicicletários foram construídos junto a alguns dos terminais de transportes que receberam também unidades de serviços de bairro, que em Florianópolis foram denominadas de Programa SACI – Serviço de Atendimento Integrado à Comunidade. A proposta visa a concentrar em um mesmo local inúmeros serviços, evitando que os cidadãos realizem viagens adicionais para resolver algumas demandas. Esta proposta de concentração de serviços possui outros nomes em alguns municípios do País. Em Curitiba, ela tem o nome de Rua da Cidadania, e em São Paulo chama-se Poupa Tempo.

No caso de Florianópolis, além do terminal de integração de ônibus e bicicletas, da Unidade SACI e do bicicletário, na maioria dos casos, todo o conjunto está situado junto à principal unidade escolar de um bairro, fortalecendo o local como área de concentração de viagens e de serviços.

A seguir são apresentados diversos flagrantes e desenhos dessa área em Florianópolis.

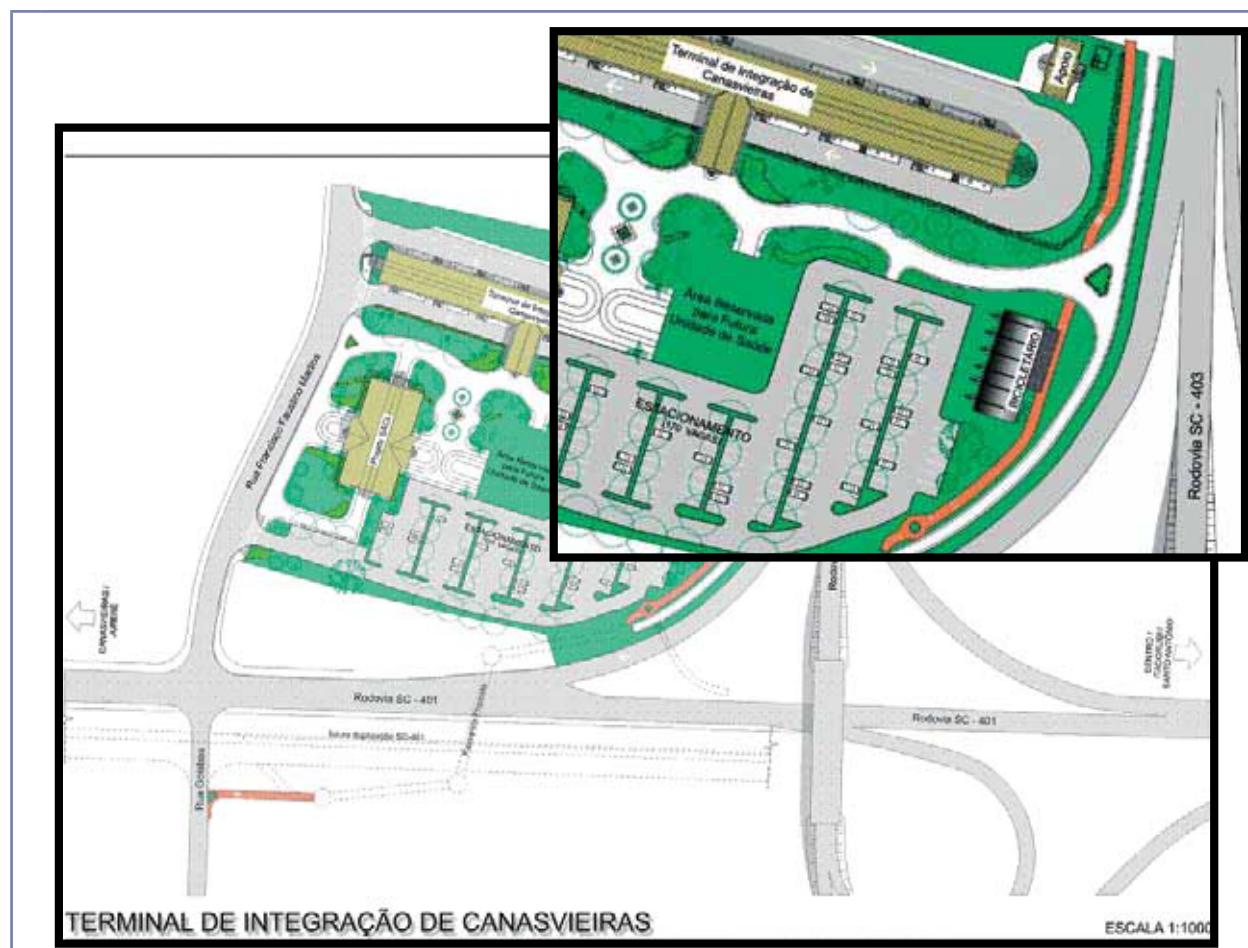


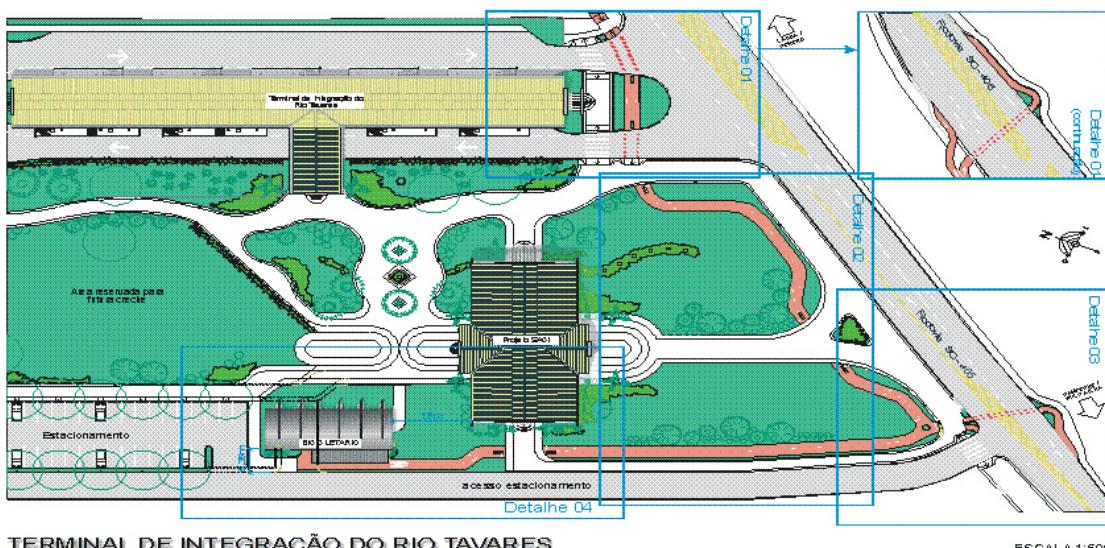
FIGURA 236 - Planta Geral do Terminal de Integração de Canasvieiras com bicicletário. Florianópolis – SC, Brasil. Novembro de 2003.

Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda.

Fotos: Antonio Miranda e Gisele Xavier



Implantação do Bicicletário e Acesso Cicloviário



Fonte: Acervo pessoal de Antonio Miranda.

FIGURA 237 - Fotos de visitas aos bicicletários de Santo Antônio de Lisboa e de Canasvieiras realizadas por técnicos, além de planta do Terminal de Integração de Rio Tavares. Florianópolis – SC, Brasil. Novembro 2003 e Agosto/2006.

CAPÍTULO 4 - Integração Bicicleta com Modos de Transporte Coletivo

¹ <http://www.fietstersbond.nl/urlsearchresults.asp?itemnumber=1>

² ALCANTARA, Adilson. ASCOBIKE a nossa associação. Palestra proferida no Workshop Internacional de Guarulhos – SP – Brasil. Ago. 2006

³ PAIVA, R. A. Integração de ciclovias com outros modos de transporte. Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM. Workshop Internacional de Guarulhos-SP – Brasil. Ago. 2006.

⁴ BIANCO, Sérgio. O papel da bicicleta para a mobilidade urbana e a inclusão social. ANTP – Associação Nacional dos Transportes PÚblicos, Revista dos Transportes PÚblicos – Ano 25, 2003 – 3º trimestre.

⁵ Revista dos Transportes PÚblicos – ANTP – Ano 25 – 2003 – 3º trimestre. O papel da bicicleta para a mobilidade urbana e a inclusão social – Sérgio Bianco.

⁶ LOBO, Zé. Comunicação e Promoção ao Uso de Bicicletas no Rio de Janeiro. Palestra proferida no Workshop Internacional de Guarulhos – SP – Brasil. Ago. 2006.

⁷ MIRANDA, Antonio. Consultoria para Integração Bicicleta e Trem – Bicletário de Sapucaia, Memória do Anteprojeto. Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre – TRENSURB. Brasil, ago. 2005.

⁸ o. citada.

Bibliografia

B

AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials). **Guide for the development of bicycle facilities.**

A história da bicicleta. Disponível em: <http://www.zone.com.br/bike/index.php?destino_comum=dicas_mostra&id_noticias=4533>. Acesso em: 02 abr. 2006.

ANDERSON, Clé. **Guia bike na rua:** especial bici sport. São Paulo: Pinus, n.102B. [1999]. 48p.: il.

BANISTER, D.; BUTTON, K. **Transportation, the Environment and Sustainable Development.** London: E&FN Spon. 1993.

BARCELONA. Gabinet D'estudis Urbanístics. **Carril bici:** proposta de xarxa básica. Barcelona: Sector d'urbanism, 1997. 3v.: il.

BRASIL. Imprensa Nacional. **Lei nº. 9.503, de 23.9.97:** Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Imprensa Nacional, 1997. 166p.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Departamento de Transportes Urbanos. **Tratamento de Interseções.** (S.L): (s.n.) ?. (Estudos de Transporte Cicloviário, 1)

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Departamento de Transportes Urbanos. **Estacionamento.** (S.L): (s.n.) ?. (Estudos de Transporte Cicloviário, 2)

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Departamento de Transportes Urbanos. **Trechos Lineares.** (S.L): (s.n.) ?. (Estudos de Transporte Cicloviário, 3)

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Departamento de Transportes Urbanos. ARY; José Carlos Aziz. **Instruções para Planejamento.** (S.L): (s.n.) 1984. (Estudos de Transporte Cicloviário, 4)

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. *Manual de Planejamento Cicloviário.* 3. ed. Brasília: (s.n.), 2001(a). 126p. il.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. *Planejamento Cicloviário: diagnóstico nacional.* Brasília: (s.n.), 2001(b). 187p. il.

BUIS, Jeroen. As 5 principais exigências para o planejamento cicloviário. In: WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS CICLOVIÁRIOS, 2006, Guarulhos. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

BUSTO, Valter. **A história da bicicleta**. Disponível em: <<http://www.escoladebicicleta.com.br/historia.html>>. Acesso em: 02 abr. 2006.

CALIFORNIA. State Department of Transportation. **Highway design manual (HDM)**: bikeway planning and design. California: State Department of Transportation, 1995.

CARPES, Felipe Pivetta; ROSSATO, Matteus. **A Bicicleta**. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/gepec/gepechistorico.html>>. Acesso em: 02 abr. 2006.

COMISSÃO EUROPÉIA. **Cidades para bicicletas, cidades de futuro**. Disponível em: <<http://europa.eu.int>>

ESPAÑA. **La bicicleta en la ciudad**, Manual de políticas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte, Ministerio de Fomento, Espanha, 1996.

ESPAÑA. Ministerio de Medio Ambiente. **Vías Verdes**: una apuesta decidida por mejorar el equipamiento público de nuestro país en base a la recuperación recreativa de las viajes vías ferroviarias. Espanha: Fundación de los Ferrocarriles Españoles, [1997]. 6p.: il.

EUROPEAN COMMISSION. **Vorwärts im Sattel**. 1999.

FUNDACION DE LOS FERROCARRILES ESPAÑOLES. **Guia de vias verdes**: 31 recorridos apasionantes por los antiguos trazados ferroviarios; el acceso más facil al corazón de una naturaleza insólita. Madrid: Anaya touring club, [1997]. 275p.: il.

THE GOOD ENVIROMENT GUIDE; **or what you can do**. Staffordshire: Staffordshire Enviroment Forum, 1997, 69p.: il.

INTERNATIONAL BICYCLE PLANNING CONFERENCE (8.: Basel, Suíça: 1995). **Proceedings of the 8th velo-city conference**. Basel: Max Gerecke. 1995. 396p.: il.

INTERNATIONAL BICYCLE PLANNING CONFERENCE (10. Barcelona: 1997). **Proceedings - libro de ponencias**. Barcelona: European Cyclists Federation, 1997. 558p.: il.

MACHADO. Maria Luiza de Lavenère; ARY, José Carlos Aziz. **Bicicleta: uma opção de transporte**. Brasília: GEIPOT, 1986. 33p.: il.

MIRANDA, Antonio C. M. e BRANDÃO, Rui Franco. **TRANCOL - Ciclovia da BL-1**; Belém, Pará, GEIPOT, 1979/1980.

MIRANDA, Antonio C. M. **ETURB - CPM do Paraná**; plano cicloviário de Arapongas, GEIPOT, 1984.

Piccola storia a due ruote. Disponível em: <<http://erewhon.ticonuno.it/2002/societa/bici/storia.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2006.

Projeto Metrô-Bike. Disponível em: <<http://viapedal.com/noticia1.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2007.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **O ABC do ciclista.** Rio de Janeiro: Imprensa Cidade Rio, [1996], 62p.: il.

SANZ, Alfonso et. al. **La bicicleta en la ciudad:** manual de politicas y diseño para favorecer el uso de la bicicleta como medio de transporte. [S.I.]: Ministerio de Fomento, 1996. 119p.: il.

SÃO PAULO. Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. **Agenda 21 local de São Paulo com ciclovia:** projeto ciclista. São Paulo: SVMA, 1997.

_____. **Expresso Tiradentes:** corredor Parque Dom Pedro II – Cidade Tiradentes. São Paulo: SMT, 2006.

_____. **Acidentes de Trânsito Fatais no Município de São Paulo.** São Paulo: SMT, 2005.

_____. **Ciclorede São Paulo [mapa]:** Vale do Rio Pinheiros. São Paulo: SVMA, 1998.

SCHIMEK, Paul. **The dilemmas of bicycle planning.** Toronto, MIT e U. S. Department of Transportation, 1996.

SPINOSA, Marcela. **Bicicletas são liberadas em trens e metrô de São Paulo.** Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/ultimas/cidades/noticias/2007/fev/25/36.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2007.

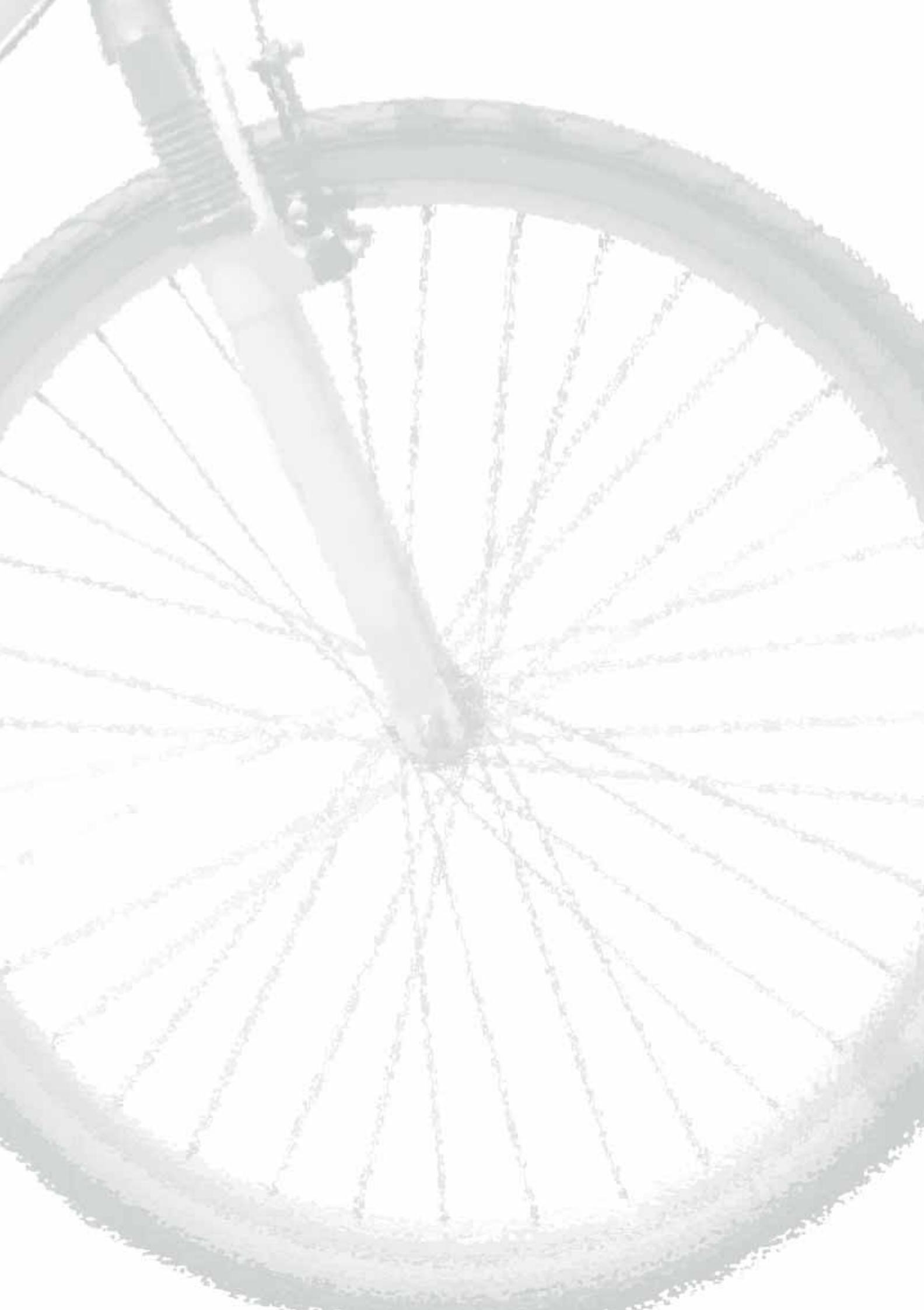
STADSREGIO ROTTERDAM. **Fietskaart Regio Rotterdam.** Rotterdam: [S.n], 1997.

Transporte de Bicicletas. Disponível em: <<http://www.metrorio.com.br/normas.htm>>. Acesso em: 20 mar. 2007.

VELO BOREALIS '98: **conference proceedings.** Trodheim: Statens Vegvesen, 1998. 147p.: il.

VILLALANTE, Manel. **La mobilitat a Barcelona:** la promoció i les infrastructures de la bicicleta com a mode de transport alternatiu; velo-city '97. Barcelona: Congrés International de Planificació per a la bicicleta, 1997. 14f.

WRIGHT, Charles L. **Fast wheels, slow traffic: urban transport choices.** Filadelfia: Temple University Press, 1992. 288p.



Anexo 1 - Bibliografia Complementar

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. *Revista dos Transportes Públicos*. São Paulo: ANTP, 2003. 288p. (Revista dos Transportes Públicos, 100).

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. *Bicicletas nas cidades brasileiras*. São Paulo: ANTP, 2007.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. *Planejamento cicloviário: uma política para as bicicletas*. 2. ed. Brasília: (s.n.), 1980. 109p. il.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. *Atendimento adequado às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade*. Brasília: Gráfica Brasil, 2006. 60p. il. (Coleção Brasil Acessível, 1)

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. *Construindo a cidade acessível*. Brasília: Gráfica Brasil, 2006. 167p. il. (Coleção Brasil Acessível, 2)

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. *Implementação do Decreto nº. 5.296/04: para construção da cidade acessível*. Brasília: Gráfica Brasil, 2006. 114p. il. (Coleção Brasil Acessível, 3)

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. *Implantação de políticas municipais de acessibilidade*. Brasília: Gráfica Brasil, 2006. 40p. il. (Coleção Brasil Acessível, 4)

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. *Implantação de sistemas de transporte acessível*. Brasília: Gráfica Brasil, 2006. 87p. il. (Coleção Brasil Acessível, 5)

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Departamento de Mobilidade Urbana. *Boas práticas*. Brasília: Gráfica Brasil, 2006. 88p. il. (Coleção Brasil Acessível, 6)

GONDIM. Monica Fiuza. *Cadernos de Desenho Ciclovias*. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2006. 108 p. il.



Anexo 2 - Glossário

ACESSIBILIDADE

- Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos. (ABNT NBR 9050:2004)
- Acessibilidade: condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida. (Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, Art. 8º, Inciso I)

ACOSTAMENTO - parte da via diferenciada da pista de rolamento destinada à parada ou estacionamento de veículos, em caso de emergência, e à circulação de pedestres e bicicletas, quando não houver local apropriado para esse fim. (CTB)

BARREIRAS – qualquer entrave ou obstáculo que limite ou impeça o acesso, a liberdade de movimento, a circulação com segurança e a possibilidade de as pessoas se comunicarem ou terem acesso à informação, classificadas em:

- a) *barreiras urbanísticas*: as existentes nas vias públicas e nos espaços de uso público;
- b) *barreiras nas edificações*: as existentes no entorno e interior das edificações de uso público e coletivo e no entorno e nas áreas internas de uso comum nas edificações de uso privado multifamiliar;
- c) *barreiras nos transportes*: as existentes nos serviços de transportes; e
- d) *barreiras nas comunicações e informações*: qualquer entrave ou obstáculo que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens por intermédio dos dispositivos, meios ou sistemas de comunicação, sejam ou não de massa, bem como aqueles que dificultem ou impossibilitem o acesso à informação;

(Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, Art. 8º, Inciso II)

BICICLETA – veículo de propulsão humana, dotado de duas rodas, não sendo similar à motocicleta, motoneta e ciclomotor. (CTB)

BICICLETÁRIO – estacionamentos de longa duração, grande número de vagas e controle de acesso, podendo ser públicos ou privados

BICICLEX – armário individual semelhante ao utilizado em rodoviárias e/ou aeroportos para a disposição de malas; estacionamento conhecido como “lockers”, que constitui um armário para a guarda individual de uma bicicleta, com porta e cadeado.

CALÇADA – parte da via, normalmente segregada e em nível diferente não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. (CTB)

CELERÍFERO – veículo primitivo de duas rodas, ligadas por uma ponte de madeira, em forma de cavalo, e acionado por impulsos alternados dos pés sobre o chão. Nome derivado do Latin “celer” (rápido) e “fero” (transporte).

CICLO – veículo de pelo menos duas rodas movido à propulsão humana.

CICLOFAIXA – parte contígua a pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, sendo dela separada por pintura e/ou elementos delimitadores.

CICLOLITO – mobiliário urbano, em forma de haste, de marcação ou delimitação ou ordenamento de fluxos. Geralmente utilizado em ilhas direcionais e minirrotatórias.

CICLOMOTOR – veículo de duas ou três rodas, provido de um motor de combustão interna, cuja cilindrada não exceda a cinqüenta centímetros cúbicos (3,05 polegadas cúbicas) e cuja velocidade máxima de fabricação não exceda a cinqüenta quilômetros por hora. (CTB)

CICLOROTA – mapeamento das rotas cicláveis e representação in-loco, através de sinalização e outros elementos de projeto, e em mapas ilustrativos, também chamados de mapas de ciclorotas

CICLOVIA – pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum por desnível ou elementos delimitadores.

CONVERSÃO – movimento em ângulo, à esquerda ou à direita, de mudança da direção original do veículo. (CTB)

CRUZAMENTO – interseção de duas vias em nível. (CTB)

DISPOSITIVO DE SEGURANÇA – qualquer elemento que tenha a função específica de proporcionar maior segurança ao usuário da via, alertando-o sobre situações de perigo que possam colocar em risco sua integridade física e dos demais usuários da via, ou danificar seriamente o veículo. (CTB)

DRAISIANA – espécie de celerífero, com a roda dianteira servindo de diretriz e gerando mobilidade através de um comando de mãos, que viemos a conhecer, mais tarde, como guidão.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - é, segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas, aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave: 1- o conceito de “necessidades”, sobretudo as necessidades essenciais dos pobres no mundo, que devem receber a máxima prioridade; 2- a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras (...). Em 1987, a CMMAD, presidida pela ex-primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, adotou o conceito de Desenvolvimento Sustentável em seu relatório *Our Common Future* (Nosso futuro comum), também conhecido como Relatório Brundtland. Segundo ela, o desenvolvimento sustentável “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. Ou seja, é o desenvolvimento econômico, social, científico e cultural das sociedades garantindo

mais saúde, conforto e conhecimento, sem exaurir os recursos naturais do planeta. Segundo o Relatório Brundtland, uma série de medidas devem ser tomadas pelos Estados nacionais: a) limitação do crescimento populacional; b) garantia de alimentação a longo prazo; c) preservação da biodiversidade e dos ecossistemas; d) diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que admitem o uso de fontes energéticas renováveis; e) aumento da produção industrial nos países não-industrializados à base de tecnologias ecologicamente adaptadas; f) controle da urbanização selvagem e integração entre campo e cidades menores; g) as necessidades básicas devem ser satisfeitas. No nível internacional, as metas propostas pelo Relatório são as seguintes: h) as organizações do desenvolvimento devem adotar a estratégia de desenvolvimento sustentável; i) a comunidade internacional deve proteger os ecossistemas supranacionais como a Antártica, os oceanos, o espaço; j) guerras devem ser banidas; k) a ONU deve implantar um programa de desenvolvimento sustentável.

O conceito foi definitivamente incorporado como um princípio, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Cúpula da Terra de 1992 - Eco-92, no Rio de Janeiro. O Desenvolvimento Sustentável busca o equilíbrio entre proteção ambiental e desenvolvimento econômico e serviu como base para a formulação da Agenda 21, com a qual mais de 170 países se comprometeram, por ocasião da Conferência. Trata-se de um abrangente conjunto de metas para a criação de um mundo, enfim, equilibrado.

A Declaração de Política de 2002, da Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, realizada em Joanesburgo, afirma que o Desenvolvimento Sustentável é construído sobre “três pilares interdependentes e mutuamente sustentadores” — desenvolvimento econômico, desenvolvimento social e proteção ambiental. Esse paradigma reconhece a complexidade e o interrelacionamento de questões críticas como pobreza, desperdício, degradação ambiental, decadência urbana, crescimento populacional, igualdade de gêneros, saúde, conflito e violência aos direitos humanos. O PII (Projeto de Implementação Internacional) apresenta quatro elementos principais do Desenvolvimento Sustentável — sociedade - uma compreensão das instituições sociais e seu papel na transformação e no desenvolvimento; ambiente - a conscientização da fragilidade do ambiente físico e os efeitos sobre a atividade humana e as decisões; economia - sensibilidade aos limites e ao potencial do crescimento econômico e seu impacto na sociedade e no ambiente, com o comprometimento de reavaliar os níveis de consumo pessoais e da sociedade; e cultura - é geralmente omitido como parte do DS (Desenvolvimento Sustentável). Entretanto, valores, diversidade, conhecimento, línguas e visões de mundo associados à cultura formam um dos pilares do DS e uma das bases da EDS (Educação para o Desenvolvimento Sustentável).

EQUIPAMENTO URBANO - todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, implantados mediante autorização do poder público, em espaços públicos e privados. (ABNT NBR 9050:2004)

EQUIPARAÇÃO DE OPORTUNIDADES - é o processo através do qual o sistema geral da sociedade, tais como os ambientes físicos e culturais, a moradia e o transporte, os serviços sociais e de saúde, as oportunidades educacionais e de trabalho, a vida cultural e social, incluindo as instalações esportivas e recreativas, é tornado acessível para todos. (A ONU, em 1982, adotou o conceito de equiparação de oportunidades no Programa Mundial de Ação Relativo às Pessoas com Deficiência)

ESPAÇO CICLOVIÁRIO – é a estruturação favorável à utilização da bicicleta em uma determinada área do território, seja ela um estado, município ou uma cidade, podendo ser identificadas três alternativas: sistema cicloviário compartilhado, sistema cicloviário preferencial e sistema cicloviário de uso misto.

ESPAÇO COMPARTILHADO – espaço viário que permite o fluxo de diferentes modos de transporte, dentre motorizados e não motorizados.

ESPAÇO PÚBLICO - O espaço público é considerado como aquele que, dentro do território urbano tradicional (especialmente nas cidades capitalistas, onde a presença do privado é predominante), seja de uso comum e posse coletiva (pertence ao poder público). A rua é considerada o espaço público por excelência. A caracterização de um espaço público é bastante variada:

- Os espaços públicos livres podem se definir como espaços de circulação (como a rua ou a praça), espaços de lazer e recreação (como uma praça ou parque urbano), de contemplação (como um jardim público) ou de preservação ou conservação (como um grande parque ou mesmo uma reserva ecológica). Nestes locais, o direito de ir e vir é total.

- Existem ainda os espaços que, ainda que possuam uma certa restrição ao acesso e à circulação, pertencem à esfera do público: portanto, nestes espaços, a presença do privado deve ser teoricamente controlada e, até mesmo, evitado. São, em geral, os edifícios e equipamentos públicos, como instituições de ensino, hospitais, centros de cultura etc.

ESTACIONAMENTO – imobilização de veículos por tempo superior ao necessário para embarque ou desembarque de passageiros. (CTB)

ESTRADA – via rural não pavimentada. (CTB)

FAIXAS DE DOMÍNIO – superfície lindeira às vias rurais, delimitada por lei específica e sob responsabilidade do órgão ou entidade de trânsito competente com circunscrição sobre a via. (CTB)

FAIXAS DE TRÂNSITO – qualquer uma das áreas longitudinais em que a pista pode ser subdividida, sinalizada ou não por marcas viárias longitudinais, que tenham uma largura suficiente para permitir a circulação de veículos automotores. (CTB)

FOCO DE PEDESTRES – indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada. (CTB)

ILHA – obstáculo físico, colocado na pista de rolamento, destinado à ordenação dos fluxos de trânsito em uma interseção. (CTB)

INTERSEÇÃO – todo cruzamento em nível, entroncamento ou bifurcação, incluindo as áreas formadas por tais cruzamentos, entroncamentos e bifurcações. (CTB)

LOGRADOURO PÚBLICO – espaço livre destinado pela municipalidade à circulação, parada ou estacionamento de veículos, ou à circulação de pedestres, tais como calçadas, parques, áreas de lazer e calçadões. (CTB)

LOTE LINDEIRO – aquele situado ao longo das vias urbanas ou rurais e que com elas se limita.

MANOBRA – movimento executado pelo condutor para alterar a posição em que o veículo está no momento.

MARCAS VIÁRIAS – conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversas, apostos ao pavimento da via. (CTB)

MOBILIÁRIO URBANO

- Mobiliário urbano: o conjunto de objetos existentes nas vias e espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos da urbanização ou da edificação, de forma que sua modificação ou traslado não provoque alterações substanciais nestes elementos, tais como semáforos, postes de sinalização e similares, telefones e cabines

telefônicas, fontes públicas, lixeiras, toldos, marquises, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga. (Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, Art. 8º, Inciso IV)

- Mobiliário urbano: todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos e privados. (ABNT NBR 9050:2004)

MOBILIDADE

- A mobilidade é um atributo das pessoas e dos agentes econômicos no momento em que buscam assegurar os deslocamentos de que necessitam, levando em conta as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas. Na mobilidade, os indivíduos podem ser: pedestres, ciclistas, usuários de transportes coletivos, motoristas. (Mobilidade Urbana, Cidadania e Inclusão Social - ANTP)
- Mobilidade: “Habilidade de movimentar-se, em decorrência de condições físicas e econômicas.” (VASCONCELOS, Eduardo A., 1996)
- A mobilidade é um atributo associado às pessoas e aos bens, corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas. Face à mobilidade, os indivíduos podem ser pedestres, ciclistas, usuários de transportes coletivos 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). (VASCONCELOS, Eduardo A., 1996)

MOBILIDADE URBANA - um atributo das cidades e se refere à facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano. Tais deslocamentos são feitos através de veículos, vias e toda a infra-estrutura (vias, calçadas, etc.) que possibilitam esse ir e vir cotidiano. (...) É o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade. (...) (Anteprojeto de lei da política nacional de mobilidade urbana, Ministério das Cidades, 2. ed, 2005)

MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

- Mobilidade urbana sustentável deve ser entendida como a reunião das políticas de transporte e circulação, integradas com a política de desenvolvimento urbano, com a finalidade de proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, priorizando os modos de transporte coletivo e os não-motorizados, de forma segura, socialmente inclusiva e sustentável. A sustentabilidade aponta para a condição de manutenção dos setores da mobilidade operando e melhorando no longo prazo, constituindo-se em uma extensão do conceito utilizado na área ambiental. (Revista dos Transportes Públicos – ANTP, ano 25, 3º trimestre 2003, p. 65).
- A mobilidade urbana sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos. (BOARETO, Renato, Revista dos Transportes Públicos - ANTP, ano 25, 3º trimestre, 2003, p. 49).

MOTOCICLETA – veículo automotor de duas rodas, com ou sem side-car, dirigido pelo condutor em posição montada. (CTB)

MOTONETA – veículo automotor de duas rodas, dirigido por condutor em posição sentada. (CTB)

MOUNTAIN BIKE - também chamado de Ciclismo de Montanha, Mountain Biking ou MTB) - é uma modalidade do ciclismo na qual o objetivo é transpor percursos com diversas irregularidades e obstáculos. O Mountain Bike é praticado em estradas de terra, trilhas em geral ou dentro de parques.

OPERAÇÃO DE TRÂNSITO – monitoramento técnico baseado nos conceitos de Engenharia de Tráfego, das condições de fluidez, de estacionamento e parada na via, de forma a reduzir as interferências tais como veículos quebrados, acidentados, estacionados irregularmente atrapalhando o trânsito, prestando socorros imediatos e informações aos pedestres e condutores. (CTB)

PARACICLO – estacionamento para bicicletas em espaços públicos, equipado com dispositivos capazes de manter os veículos de forma ordenada, com possibilidade de amarração para garantia mínima de segurança contra o furto. Por serem estacionamento de curta ou média duração, ter pequeno porte, número reduzido de vagas, sem controle de acesso e simplicidade do projeto, difere substancialmente do bicicletário.

PASSAGEM SUBTERRÂNEA – obra de arte destinada à transposição de vias, em desnível subterrâneo, e ao uso de pedestres ou veículos. (CTB)

PASSARELA – obra de arte destinada à transposição de vias, em desnível aéreo, e ao uso de pedestres. (CTB)

PASSEIO – parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas. (CTB)

PASSEIO COMPARTILHADO – tipo de espaço compartilhado com uso simultâneo entre ciclistas e pedestres, desde que seja sinalizado e não possua qualquer divisão ou separador físico entre o tráfego de pedestres e outros.

PESSOA COM DEFICIÊNCIA - De acordo com o Decreto Federal nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, a pessoa portadora de deficiência é a que possui limitação ou incapacidade para o desempenho de atividade e se enquadra nas seguintes categorias:

- a) *deficiência física*: alteração completa ou parcial de um ou mais segmentos do corpo humano, acarretando o comprometimento da função física, apresentando-se sob a forma de paraplegia, paraparesia, monoplegia, monoparesia, tetraplegia, tetraparesia, triplexia, triparesia, hemiparesia, hemiparesia, ostomia, amputação ou ausência de membro, paralisia cerebral, nanismo, membros com deformidade congênita ou adquirida, exceto as deformidades estéticas e as que não produzam dificuldades para o desempenho de funções;
- b) *deficiência auditiva*: perda bilateral, parcial ou total, de quarenta e um decibéis (dB) ou mais, aferida por audiograma nas freqüências de 500Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 3.000Hz;
- c) *deficiência visual*: cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60º; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores;
- d) *deficiência mental*: funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos dezoito anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas, tais como: comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, utilização dos recursos da comunidade, saúde e segurança, habilidades acadêmicas, lazer e trabalho;
- e) *deficiência múltipla*: associação de duas ou mais deficiências.

PESSOA COM MOBILIDADE REDUZIDA

- Pessoa com mobilidade reduzida é aquela que, temporária ou permanentemente, tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo. Entende-se por pessoa com mobilidade reduzida, a pessoa com deficiência, idosa, obesa, gestante entre outros. (ABNT NBR 9050:2004)
- Pessoa com mobilidade reduzida é aquela que, não se enquadrando no conceito de pessoa portadora de deficiência, tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentar-se, permanente ou temporariamente, gerando redução efetiva da mobilidade, flexibilidade, coordenação motora e percepção. (Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, Art. 5º, Inciso II)

PISTA – parte da via normalmente utilizada para circulação de veículos, identificada por elementos separadores ou por diferença de nível em relação às calçadas, ilhas ou aos canteiros centrais. (CTB)

PLACAS – elementos colocados na posição vertical, fixados ao lado ou suspensos sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolo ou legendas pré-reconhecidas e legalmente instituídas como sinais de trânsito. (CTB)

REGULAMENTAÇÃO DA VIA – implantação de sinalização de regulamentação pelo órgão ou entidade competente com circunscrição sobre a via, definindo, entre outros, sentido de direção, tipo de estacionamento, horários e dias. (CTB)

RETORNO – movimento de inversão total de sentido da direção original de veículos. (CTB)

RQUIXÁ - O riquixá (f.afer. de *jinriquixá*) foi inventado no Japão no século 19, passou por várias transformações e hoje o veículo tem uma roda na frente, duas atrás e no meio delas um assento geralmente para duas pessoas. Jinriquixá (jap. *djinrikixa*, de *djin* ‘homem’ + *riki* ‘força’ + *xa* ‘veículo’; f.hist. 1874 *jin-rik-shás*, 1895 *jinrikshas*, 1904 *jinrikisha*) é o veículo pequeno e leve, de duas rodas, ger. para um só passageiro, eventualmente para carga, puxado por um homem a pé; originário do Japão, mas de uso em vários locais do Oriente. (Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa)

RODOVIA - via rural pavimentada. (CTB)

ROTA CICLÁVEL – caminhos formados por segmentos viários, ou estruturas mistas, que interligam um par de origem e destino, desde que sejam minimamente preparados para garantir a segurança de ciclistas.

SINAIS DE TRÂNSITO – elementos de sinalização viária que se utilizam de placas, marcas viárias, equipamentos de controle luminosos, dispositivos auxiliares, apitos e gestos, destinados exclusivamente a ordenar ou dirigir o trânsito de veículos e pedestres. (CTB)

SINALIZAÇÃO – conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança de veículos e pedestres que nela circulam. (CTB)

SISTEMA CICLOVIÁRIO COMPARTILHADO – a rede pode se constituir de vias adaptadas ou não à circulação da bicicleta. Neste caso, os ciclistas circulam em ruas e outras vias com baixo tráfego motorizado e nível de segurança elevado, caracterizadas no seu conjunto como rotas cicláveis ou cicloredes.

SISTEMA CICLOVIÁRIO PREFERENCIAL – espaços destinados ao uso exclusivo ou com prioridade à bicicleta, como ciclovias e ciclofaixas.

SISTEMA CICLOVIÁRIO DE USO MISTO – quando a rede apresenta trechos e rotas compartilhadas entre bicicletas e o tráfego motorizado, além das infra-estruturas específicas à circulação da bicicleta.

SISTEMA VIÁRIO

- Conceito e conteúdo do sistema viário:
 1. Sistema viário, em sentido amplo, é o conjunto das redes, meios e atividades de comunicação terrestres, aquáticos e aéreos, que permitem o deslocamento de pessoas e coisas de um ponto a outro do território nacional, estadual e municipal.
 2. Compreende todo o sistema de viação nacional extra-urbano (ou interurbano) e urbano (ou intra-urbano) constituído do sistema viário nacional: rodoviário, ferroviário, portuário, hidroviário e aeroviário, e o sistema viário urbano em cada cidade, vila ou povoação.
 3. Só as vias terrestres interessam ao Direito Urbanístico e dentre elas especialmente as rodovias e, de maneira ainda mais típica, o sistema viário urbano. Por isso, não entrarão em nossas cogitações os problemas viários aquáticos ou aéreos, a não ser no referente às suas instalações de repercussão urbanística (portos, aeroportos) pelas limitações urbanísticas que impõem.
 4. O conceito urbanístico de sistema viário, portanto, reduz-se a seu aspecto terrestre, e consiste na ordenação do espaço para o exercício da função de circular. (SILVA, 1995)
- O sistema viário é o espaço público por onde as pessoas circulam, a pé ou com auxílio de algum veículo, articulando, no espaço, todas as atividades humanas intra e inter urbanas. (...) Para atender a tantas funções, o sistema viário dispõe de uma série de equipamentos instalados nas próprias vias, no subsolo ou no seu espaço aéreo, que nem sempre convivem sem conflitos. (...) (Guia PlanMob para elaboração dos Planos Diretores de Transporte e da Mobilidade – revisão)

SUSTENTABILIDADE

- A sustentabilidade, para a mobilidade urbana, é uma extensão do conceito utilizado na área ambiental, dada pela “capacidade de fazer as viagens necessárias para a realização de seus direitos básicos de cidadão, com o menor gasto de energia possível e menor impacto no meio ambiente, tornando-a ecologicamente sustentável.” (BOARETO, 2003)

TRÂNSITO – movimentação e imobilização de veículos, pessoas e animais nas vias terrestres. (CTB)

TERRAPLENO – porção de terreno aplinado, nivelado.

VIA – superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central. (CTB)

VIA URBANA - ruas, avenidas, vielas, ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificados ao longo de sua extensão. (CTB)

VIA DE TRÂNSITO RÁPIDO – aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível. (CTB)

VIA ARTERIAL – aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade. (CTB)

VIA CICLÁVEL – conceito que decorre da identificação de vias de tráfego motorizado onde a circulação de bicicletas pode se dar de forma segura. Geralmente são vias secundárias ou locais, com pequeno tráfego de passagem, e por essa característica, já utilizadas habitualmente pelos ciclistas.

VIA COLETORA – aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade. (CTB)

VIA LOCAL – aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinadas apenas ao acesso local ou a áreas restritas. (CTB)

VIAS E ÁREAS DE PEDESTRES – vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres. (CTB)

VIADUTO – obra de construção civil destinada a transpor uma depressão de terreno ou servir de passagem superior. (CTB)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA NESTE GLOSSÁRIO

ARANTES, Antônio Augusto. **O espaço da diferença**. São Paulo: Editora Papirus, 2000. ISBN 850805984

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/sedh/ct/CORDE/dpdh/corde/ABNT/NBR9050-31052004.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2006.

BOARETO, Renato. A mobilidade urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo: ANTP, ano 25, n. 100, p. 49-56, 2003.

BENEVOLO, Leonardo. **A história da cidade**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1999. ISBN 8527301008

BRASIL. **Decreto nº. 5.296/04**, de 2 de dezembro 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em:<<https://www.planalto.gov.br/>>. Acesso em: 7 ago. 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana: **PlanMob – construindo a cidade sustentável**. Brasília, 2006. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. **Conheça o anteprojeto de lei da política nacional de mobilidade urbana:** mobilidade urbana é desenvolvimento urbano! 2a ed. Brasília, dez. 2005. p. 3.

CAVALCANTI, Ana. Riquixá é transporte de verão no centro de Londres. **BBC BRASIL.com**, Londres, 24 jul. 2002. Disponível em: <http://www.bbc.co.uk/portuguese/cultura/020724_riquixa.shtml>. Acesso em: 8 abr. 2007.

Circular em São Paulo: O desafio da mobilidade. São Paulo: Publisher Brasil, v.1, 2003.

HARVEY, David. **A condição pós-moderna.** São Paulo: Editora Loyola, 1998. ISBN 8515006790

HOUAISS. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa.** Disponível em: <<http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm?verbete=jinriquix%E1+>>. Acesso em: 23 abr. 2007.

JACOBS, Jane. **Morte e vida das grandes cidades.** São Paulo: Martins Fontes, 2003. ISBN 8533612184

LE CORBUSIER. **Planejamento urbano.** São Paulo: Editora Perspectiva, 2000. ISBN 8527302128

NETTO, Antonio Mauricio Ferreira. O papel da regulação – direito ao transporte e a mobilidade urbana sustentável: instrumento de combate à pobreza pela inclusão. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo: ANTP, ano 25, n. 100, p. 65, 2003. Trimestre

SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro.** São Paulo: Malheiros, 1995.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <http://www.unb.br/temas/desenvolvimento_sust/>. Acesso em: 24 abr. 2007.

Anexo 3 - Relação de Participantes

RELAÇÃO DE PARTICIPANTES DAS REUNIÕES DO FÓRUM NACIONAL DO PROGRAMA BRASILEIRO DE MOBILIDADE POR BICICLETA - BICICLETA BRASIL

(Período 2003 – 2006)

Adilson Alcântara -ACDBM - CTM

Aaron Golub

Adyr Motta Filho - Prefeitura de Niterói/RJ

Ailton Brasiliense Pires - DENATRAN

Alceu Molina - CONFEA

Alessandro A. Dardin - São Paulo/SP

Alex Pinheiro Machado Rodrigues – Grupo de ciclistas Mountain Bike Brasília

Alexandra Reschke - Secretaria do Patrimônio da União - SPU

Ana Cristina Acha de Estrada - Vitória/ES

Ana Lia de Castro - ABRADIBI

Ana Lúcia Rodrigues Malufi - Guarulhos/SP

Ana Luiza de Ávila Lacerda -IPLAN/Prefeitura Municipal de Dourados

Ana Maria Fartote - Guarulhos/SP

Ana Maria Félix Santos - Ministério do Esporte

Ana Maria Hoffmann - Prefeitura de São Paulo

André Barbieri - C.B.B. - SUNDOWN

Anella Ottati - MMA

Angela Ikeda - Guarulhos/SP

Antônio Bonfim Carvalho Teles - Detran – DF

Antonio Carlos M. Miranda - Consultor

Arcênio José Oliveira -Prefeitura Municipal de Feira de Santana/BA

Arnaldo Knijnik -TRENSURB

Arthur Szasz -Sao Paulo/SP

Arturo Alcorta -Sao Paulo/SP

Augusto Cezar Alves Bravo - Câmara Legislativa

Augusto Valiengo Valeri -Ministério das Cidades

Ayrton Camargo e Silva -GT Bicicleta

Barbara André Marchesini -Prefeitura Municipal de Maringá/PR

Bernardo Baranta - Cidade do México

Bob King –Grupo de ciclistas Rebas do Cerrado

Camila Bandeira - TIS.BR.

Carla Andréa M. C. Pedrosa - Arquiteta

ANEXO 3

Carlos Alberto Gabarra - Arq. Autônomo
Carlos Alberto M. Pena - DER-DF
Carlos Augusto - Recife/PE
Carlos Brito -Prefeitura de Feira de Santana/BA
Carlos Eduardo Pini Leitão
Carlos Francisco Theodoro Ribeiro Lessa - BNDES
Carlos Pardo -Bogota
Carlos Tross -Santos/SP
Carlos Vicente Ramos Gomes -Secretaria de Transportes – DF
Carmem Barreira -União dos Escoteiros do Brasil – UEB/DF
Célia Maria Mesquita de Faria -São Paulo/SP
Celso Lourenço M. Corrêa - Casa Civil da Presidência da República
Christian Kellner Haak -SUNDOWN
Ciclo Miroir -Ciclistas Atletas
Clarice Serra/Solange Sanchez -Sao Paulo/SP
Claudia M. S. Almeida - Jacareí/SP
Claudia Tavares - Rio de Janeiro/RJ
Claudio Attili - Guarulhos/SP
Claudio Oliveira da Silva –Ministério das Cidades
Cláudio Roberto Bertoldo Langone - Ministério do Meio Ambiente
Cláudio Sena Martins - Sao Paulo/SP
Clauriston Costa Adorno -Estudante – ANVISA
Cleir Ferraz Freire - Ministério das Cidades
Daniela Diniz - FAU-UnB
Daniela Santana Canezin - Ministério das Cidades
Daniele Cerqueira de Salles Soares -INMETRO
Décio Gilson César Tambelli -METRÔ-SP
Denir Mendes Miranda -Rodas da Paz
Diana Meirelles da Motta -SEDUH/DF
Domingo Arzubialde –Lima/Peru
Dóris Andara - TRENSURB
Douglas Morato Ferrari - Ministério do Esporte
Edlene Carneiro de Souza - Sao Paulo/SP
Edson Ferreira Filho - Ipatinga/MG
Edson Suster - SIMEFRE
Eduardo Kfouri -Araraquara/SP
Eduardo Musa - CALOI
Eduardo Romão - CALOI
Eduardo Valverde - Deputado Federal – PT/RO
Eduardo Vasconcelos - Sao Paulo/SP
Élcio Carneiro - Belo Horizonte/MG
Elisangela Oliveira Menezes - Ministério das Cidades
Elizabeth Veloso Bocchino - Rodas da Paz
Emílio Garcia Neto - SUNDOWN
Eneida Bueno - PPNE – UnB
Eric Amaral Ferreira -ITDP
Ernani da Silva Fagundes -Prefeitura Municipal de São Leopoldo-RS

Eucilene Alves - SEDUH/DF
Eunice Rossi - Ministério das Cidades
Fabiana Furtado - Guarulhos/SP
Fabiane Prado Silveira - BICICLETA NA VIA
Fábio Parolin - Ministério das Cidades
Fábio Rabbani - SMTT – Aracaju/SE
Fábio Yoshimoto - C.B.B. - SUNDOWN
Fatah Mendonça - PPNE – UnB
Fátima Có - Secretaria de Estado de Infra Estrutura e Obras – GDF
Fátima Massimo - MMA/DAI
Fernando Regis dos Reis - UnB – CEFTRU
Flávio Neves Bittencourt de Sá - Conselheiro – Rodas da Paz
Flávio Santos - Guarulhos/SP
Francis Barros Almeida - DENATRAN
Francisco Velloso - Metrô Rio
Frederico Flósculo - FAU-UnB
Geraldo José Calmon Moura - Guarulhos/SP
Gerson Bittencourt - SPTrans
Gilson da Silva - Ministério das Cidades
Gilson Touma - Santo André/SP
Gilvan Silva - Coroas do Cerrado
Giovani Xavier Murim - SECOM
Giselle Noceti Ammon Xavier - UDESC e VIACICLO
Glaucia Varandas - Guarulhos/SP
Gunther Bantel - SABICI
Harison Marques Cardoso - Fortaleza/CE
Hartmut Günther - Instituto de Psicologia/UnB
Helcio Costa - FAU-UNICEUB
Iria América Charão Rodrigues - Ministério das Cidades
Ivan Pastoreli - São Paulo/SP
Ivo Colichio Júnior
Jaime Sautchuk - Assessor Especial – Ministério do Esporte
Jeovan Lopes R. - SEPPIR
Jeroen Buis – Eng. Consultor, Holanda, I-ce
Jilmar Agostinho - SPTrans
João Bosco de Mendonça -SMTT/Aracaju
João Carlos Martins Neto - Ministério da Ciência e Tecnologia
João F. Scharinger - BNDES
João Luiz da Silva Dias - CBTU
Jonas Hagen - Estados Unidos
José Alencar Simões - Ministério do Meio Ambiente
José Américo - Rio de Janeiro/RJ
José Antônio Assis de Godoy - PM Uberlândia
José Carlos Assunção Belotto - UFPR
José Carlos Aziz Ary - Banco do Nordeste
José Carlos de Almeida - Sorocaba/SP
José Carlos Vidal - Petrobrás

ANEXO 3

José Eduardo Pessoa de Andrade - BNDES
José Eduardo Vaz Albanese - Ministério dos Transportes
Jose Lobo - Rio de Janeiro/RJ
José Luiz Fernandes - Caloi
José Resende Góes - Aracajú/SE
José Roberto Geraldine Júnior - Ribeirão Preto/SP
Juvenal Batista Aral - Construção Civil
Laércio Geronasso - CBB- Cia Brasileira de Bicicleta / SUNDOWN
Laura Lucia Viera Ceneviva - SVMA, PMSP
Leandro Salim Kramp - Presidente da Rodas da Paz
Leonardo Leal Schulti - Vitória/ES
Leopoldo Nunes da Silva Filho - SECOM
Lia Bergman - Ministério das Cidades
Liane Born - Rua Viva – Instituto da Mobilidade Sustentável
Luana Menezes Braga - Brasilia
Luc Nadal - Paris - Franca
Lucas Lorenzi Corato - São Carlos/SP
Lúcia Mendonça - DENATRAN
Luciana Freitas
Luciano Machado - Bike Adventure
Luis Henrique Cavalcante Fragomeni - Curitiba/PR
Luís Riogi Miura - Prefeitura de Maringá/PR
Luiz Veronez - Ministério do Esporte
Magdo Soares - Ministério dos Transportes
Manoel Damasceno - Recife/PE
Manoel Veras - Ministério do Trabalho e Emprego
Mara Biasy - IBAM
Mara Moscoso - Funatura
Mara Souto - Ministério das Cidades
Marcel Martins Frison - Prefeitura Municipal de São Leopoldo/RS
Marcela Alves de Miranda - SETTRAN – Uberlândia
Marcelo de Melo Correa - Salvador/BA
Marcelo Massayuki Wakazaki - São Paulo/SP
Márcia Helena Macedo - Ministério das Cidades
Márcia Mello dos Santos - DENATRAN
Marco Amigo - Presidente – CREA-BA
Marcos Antônio Garcia Ferreria - UFSCar
Marcos Bandeira - Ministério dos Transportes
Marcos Bicalho dos Santos
Marcos Cordeiro de Souza Bandeira - Ministério dos Transportes
Marcos Fontoura - BHTrans
Marcos Pimentel Bicalho - EMDEC
Maria Beatriz Pestana Barbosa- METRÔ-SP
Maria Cristina Molina Ladeira - Porto Alegre/RS
Maria do Socorro Pirâmides Soares - Ministério dos Transportes
Maria Ermelina Brosch Malatesta - São Paulo/SP
Maria José de S. Barbosa - Ministério dos Transportes

Maria Nobre
Marli Almeida de Araújo - Guarulhos/SP
Maurício B. B. Vasconcelos - BNDES
Maurício Cortines Laxe - Ministério do Meio Ambiente
Maurício Cortines Laxe - Ministério do Meio Ambiente
Maurício Gonçalves - Coroas do Cerrado
Maurício Goulart - MINC/Monumenta
Maurício S. Carvalho - TRANSTUR – Aerobancos do Brasil
Mauro Leite Teixeira - CONFEA
Miguel Eduardo dos Reis - Ciclistas Atletas
Moacyr Alberto Paes - ABRACICLO
Mônica Soares Velloso - DER/DF
Nelson Machado Fagundes - Ministério dos Transportes
Nelson Tadeu Filippelli - Agência Infra-Estrutura e Desenvolvimento Urbano
Nina Laranjeira - MMA/Educação Ambiental
Olavo José Perondi - Gerente de Padrões e Planejamento - GEPAD / CAIXA
Oscar Nichi - Sao Paulo/SP
Oslon Carlos Estigarribia Paes de Barros - Dourados
Patricia Veras - ST, Guarulhos
Paul Procee - World Bank
Paula Moraes - BICICLETA NA VIA
Paulo César Marques da Silva - UnB – CEFTRU
Paulo César Ramos - BICICLETA NA VIA
Paulo Cezar Mendes Ramos - BICICLETA NA VIA
Paulo Henrique Ferreira de Melo - BNDES
Paulo Sérgio Oliveira Passos - Ministério dos Transportes
Raimunda de Lourdes Lucena - João Pessoa/PB
Raquel Sampaio Chendes - Arquiteta
Raul de Bonis Almeida Simões - CBTU
Reginaldo Baggio - Guarulhos/SP
Reginaldo Paiva - Sao Paulo/SP
Renato Boareto - Ministério das Cidades
Renato Freixiela - Câmara Municipal de Petrópolis
Ricardo Carlos Hartmann - Curitiba/PR
Ricardo Correa da Silva - Sao Paulo/SP
Ricardo Lott - Belo Horizonte/MG
Ricardo Mendanha Ladeira - BHTrans
Rita de Cássia Bruel Antonio - Blumenau/SC
Rita de Cássia F. Cunha - DENATRAN
Roberto Araújo Battaglini - Sorocaba/SP
Robson Cortes - Pamas/TO
Rodolfo Moreira - Rio Claro/SP
Rodrigo Franco - Santos/SP
Rogério Alves - Campinas/SP
Rogério de Paula Tavares - Caixa
Rômulo Dante Orrico Filho - COPPE/UFRJ/PET
Ronaldo Balassiano - COPPE/UFRJ/PET

ANEXO 3

Ronaldo Dalvo de Aquino Pereira - Uberlândia/MG

Ronaldo Lopes - Ubatuba

Ronaldo Tonobohn - CET – SP

Rosália M. Lucena Vitor - Recife/PE

Rosane Kepke - Sao Paulo/SP

Roseli Isidoro - Vereadora

Rubens Chiesa - CPTM - SP

Rui Corrêa Vieira - Engenheiro – METRÔ/DF

Ruud Ditewig - Ultrech - Holanda

Ruyter Thuin - Coroas do Cerrado

Sarah Castro - Sr Leopoldo

Selena Zampronha Moraes - Ministério das Cidades

Selma Cristina Costa do Santos - Sao Paulo/SP

Sérgio Luiz Bianco - ANTP-SP (*in memorium*)

Sérgio R. Gonsalves Tourino - BICICLETA NA VIA

Sheila Maria de Andrade Parente - Ministério dos Transportes

Sheila Miranda - Ministério da Saúde

Sidemar Francisco da Silva - Porto Alegre /RS

Sidnei Strauss - Secretaria de Planejamento e Metropolização – PM São Vicente

Silvestre Eduardo Rocha Ribeiro - CPTM

Silvio Pedreira Pereira - Mountain Bike Brasília

Suely da Penha Sanches - UFSCar

Suely de Marchi Ruy - Ipatinga/MG

Suzana Leite Nogueira - Sao Paulo/SP

Telmo Correia - Campo Bom

Telmo Teramoto - Campinas/SP

Ton Daggers - Ultrech - Holanda

Túlio Augusto Castelo Branco Leal - Senado Federal

Valdevaldo Silva dos Santos - Ministério dos Transportes

Valmir da S. Pêra - Sao Paulo/SP

Vera Lúcia Gonçalves da Silva - CONFEA/IPPUF

Vera Lucia Gonçalvez - Prefeitura Florianópolis

Vera Maria de Oliveira - Prefeitura Municipal de Maringá/PR

Vera R. M. M. Krummenauer - IPPUB

Victor Andrade Carneiro da Silva - MMA-SQA

Walter Hook - Estados Unidos

Walter Porto Júnior - COPPE/UFRJ/PET

Wellinton de Bastos - Santo André/SP

Wenceslau P. Graciano Noriega - Guarulhos/SP

Wilson Lang - Presidente – CONFEA

Wilson Rossato - DETRAN – DF

Wilson Xavier Dias - Brasilia

Zenith N. C. Delabrida - UnB

Anexo 4 - Sites de Interesse

SITES DE INTERESSE SOBRE O TEMA BICICLETA

ONG's, Associações e Movimentos Organizados no Brasil

www.uniaodeciclistas.org.br

União de Ciclistas do Brasil

www.abciclovias.com.br

Associação Blumenauense pró-Ciclovias

www.biciletada.org

Site brasileiro – Massa Crítica – do movimento internacional a favor da bicicleta como meio de transporte

www.ta.org.br

Associação Transporte Ativo

www.ruaviva.org.br

Rua Viva - Instituto de Mobilidade Sustentável

www.pedalabrasil.com.br

Instituto Pedala Brasil

www.bikebrasil.com.br

Associação Bike Brasil

www.ufsm.br/gepec

Grupo de Estudo e Pesquisa em Ciclismo - UFSM

www.udesc.br/ciclo

Grupo CicloBrasil – UDESC

www.viaciclo.org.br

Associação dos Ciclousuários da Grande Florianópolis

www.abradibi.com.br

Associação Brasileira dos Fabricantes, Distribuidores, Exportadores e Importadores de Bicicletas, Peças e Acessórios

www.abraciclo.com.br

Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares

www.antp.org.br

Associação Nacional de Transportes Públicos

www.cbc.esp.br

Confederação Brasileira de Ciclismo

www.sampabikers.com.br

Grupo de ciclistas

www.amigosdebike.com.br

Grupo de ciclistas

www.mobilciclo.org

ONG

www.nightbikers.com

Night Bikers Club do Brasil

www.rodasdapaz.org.br

ONG

www.anpet.org.br

Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes

ONG's, Associações e Movimentos Organizados no Exterior

www.sutp.org/

Sustainable Urban Transport Project - GTZ

www.cycling.nl/

I-ce, Interface for Cycling Expertise

www.mobilityweek-europe.org/

European Mobility Week

www.itdp.org/

Institute for Transportation & Development Policy

www.movilization.org

Movilization – Towards Accessible Cities

www.velomondial.net

Fundação Holandesa

www.ibike.org

International Bicycle Fund

www.transalt.org

Transportation Alternatives

www.worldcarfree.net

World Carfree Network

www.bikewalk.org

National Center for Bicycling & Walking

www.bicyclinginfo.org

Pedestrian and Bicycle Information Center

Informações gerais sobre bicicletas

www.freeride.blig.ig.com.br/

Vá de Bike! Site sobre bicicletas

www.escoladebicicleta.com.br/

Escola de Bicicleta – coleção de textos, artigos e informações sobre bicicletas

www.bikemagazine.com.br/

Bikemagazine – revista eletrônica

www.pedalandoeeducando.com.br

Volta ao mundo de bicicleta

www.apocalipsemotorizado.blogspot.com/

Blog sobre mobilidade urbana

