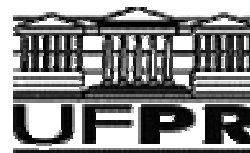




**Ministério da Educação
Universidade Federal do Paraná
Setor de Tecnologia
Curso de Arquitetura e Urbanismo**



NELSON EUGÊNIO DA SILVA

PROPOSTA DE PLANO BÁSICO E PROJETOS CICLOVIÁRIOS PARA A CIDADE DE CURITIBA

CURITIBA

2009

NELSON EUGÊNIO DA SILVA

PROPOSTA DE PLANO BÁSICO E PROJETOS CICLOVIÁRIOS PARA A CIDADE DE CURITIBA

Monografia apresentada à disciplina Orientação de Pesquisa (TA040) como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

ORIENTADOR:

Prof. Mphil Luis Henrique Cavalcanti Fragomeni

CURITIBA

2009

FOLHA DE APROVAÇÃO

Orientador(a):

Examinador(a):

Examinador(a):

Monografia defendida e aprovada em:

Curitiba, _____ de _____ de 2009.

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais Nair e Laerte, que sempre foram minha “infra-estrutura” afetiva – e efetiva, oferecendo todas as condições favoráveis não apenas para que realizasse este trabalho final, mas toda a trajetória de vida.

Aos meus amigos Emilene, Rodolfo, Camila, Thaysa e Bruno, com quem discuti sobre o tema antes mesmo de começarem as aulas e os trabalhos sobre ele. À Letícia, com quem também tive várias conversas sobre o assunto e que me passou sua experiência com o *Bicing* (Sistema de Bicicleta Pública), de Barcelona. Aos meus colegas de faculdade Fabíola Jungles, Joana Milano, Livia Falcão e Elena, que colaboraram mandando notícias, enviando fotos, trazendo recortes de jornais e sempre avisando quando tinham conhecimento de alguma palestra que poderia ser útil para o trabalho. Ao coordenador do Programa Ciclovida da UFPR, José Carlos de Assunção Belotto, entusiasta do tema dentro da Universidade, e com quem viajei para a Semana Internacional da Bicicleta, em Florianópolis. Aos envolvidos na I Semana Internacional da Bicicleta – evento ocorrido de 20 a 24 de Abril de 2009 –, entre eles: Vera Lucia Gonçalves da Silva, arquiteta e urbanista do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, o arquiteto e consultor Antônio Carlos de Mattos Miranda; aos holandeses Tom Daggers, da ONG Cities for Mobility, que me presenteou com uma ótima revista sobre planejamento cicloviário nos países baixos – a qual virou um dos meus estudos de caso –, e Warner Vonk, do Bicycle Partnership Program, respondendo a dúvidas e passando seu método de trabalho para planos cicloviários. Dedico também à Cláudia Morishita e Andréia Saugo, que tão bem me receberam e hospedaram durante essa Semana, em Florianópolis.

Dedico, também, aos meus colegas e chefes de estágio da Haztec e, mais recentemente, da Secretaria Municipal de Urbanismo de São José dos Pinhais, que em momento algum reclamaram ou trouxeram qualquer empecilho nas ocasiões onde tive de pedir “um dia de folga”, seja para as orientações, seja para a viagem à Semana da Bicicleta ou mesmo para a reta final da pesquisa.

Por fim, dedico este trabalho ao grande amigo Thiago Maso e à arquiteta Liana que na reta final tiveram – para eles – a infeliz e inconsequente idéia de querer ser gentil e, sem sequer pensar que eu poderia aceitar, deixaram escapar um: “Se você precisar de alguma coisa, pode pedir”.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer às professoras do Curso de Arquitetura e Urbanismo UFPR Gislene Pereira, Madianita Nunes e Cristina de Araújo, que apoiaram e incentivaram a escolha do tema, indicando ainda qual seria o melhor orientador para o trabalho.

Ao professor Antônio Castelnou, que contribuiu com a maioria dos alunos do último ano de forma bastante significativa através de suas aulas de Metodologia de Pesquisa, aulas essas onde aprendemos os passos para a confecção de um trabalho científico.

À arquiteta e urbanista Maria Miranda, responsável pelo desenvolvimento do Plano Cicloviário que está sendo elaborado no Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba e que, mesmo sem muito tempo disponível, me recebeu atenciosamente e me informou sobre a situação atual de nossa cidade em relação a esse assunto.

Por fim, meu agradecimento especial ao meu orientador e professor Luis Henrique Cavalcanti Fragomeni, que além de me incentivar e mostrar uma grande disposição em colaborar em todas as etapas da pesquisa, contribuiu muito para o enriquecimento do trabalho através das assessorias e de sua experiência profissional.

*A um homem nada se pode ensinar.
Tudo o que podemos fazer é ajudá-lo a
encontrar o conhecimento dentro de si mesmo.*
Galileu Galilei

Disciplina é liberdade.
Immanuel Kant

RESUMO

O presente trabalho objetiva avaliar as possibilidades e apontar diretrizes para a implantação de um plano básico e projetos cicloviários pelos quais a bicicleta possa exercer um papel importante na mobilidade urbana da cidade de Curitiba. Como método de pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica, visitas a órgãos responsáveis pelo planejamento urbano da cidade, entrevistas com arquitetos e urbanistas especialistas no assunto, análise de casos correlatos, visita à campo e levantamento fotográfico. A pesquisa destaca, dentre as características do transporte por bicicleta, sua eficiência para realização de pequenos percursos (a bicicleta como meio de transporte mais rápido em deslocamentos com até cinco quilômetros de distância). Estudos de caso comprovam que a infra-estrutura de mobiliário urbano, a sinalização e políticas de estímulo são tão importantes para a promoção da bicicleta como meio de transporte quanto as vias pelas quais elas circulam. A análise da realidade de Curitiba mostra que a cidade sofre com o crescente aumento no número de veículos motorizados. Seu sistema de transporte coletivo, que no passado a notabilizou com a alcunha de “cidade modelo”, encontra-se saturado, gerando atrasos e desconforto e conseqüente perda de atratividade. As vias para circulação de bicicleta existentes na capital paranaense, além de não constituírem uma rede, mostram-se inadequadas, sendo mal compartilhadas com pedestres. Esses fatores, além de desfavorecer o uso da bicicleta como meio de transporte, geram abandono das vias por parte dos ciclistas, os quais, na falta de vias adequadas, acabam utilizando as pistas exclusivas de ônibus. Apesar disso, Curitiba possui potencial físico e urbano para maior uso da bicicleta como transporte. Além da demanda por novas soluções para sua mobilidade urbana, a cidade apresenta topografia favorável e temperaturas amenas (se comparada à cidades européias com grande uso da bicicleta para transporte). Sua forma descentralizada de formação favorece os menores deslocamentos, para os quais a bicicleta se mostra mais eficiente. A cidade possui também experiência e órgãos políticos capazes de viabilizar as transformações necessárias para a promoção desse meio de transporte. Com base nesses estudos, por fim, o trabalho apresenta diretrizes que deverão nortear a elaboração de uma proposta de plano básico e projetos cicloviários para a cidade.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	
1.1 Considerações iniciais.....	1
1.1.1 Metodologia de Pesquisa	2
1.1.2 Estruturação do trabalho	3
1.2 Breve histórico da bicicleta	5
1.2.1 A história da bicicleta no Brasil.....	5
1.3 A mobilidade por bicicleta nas cidades brasileiras.....	7
1.3.1 Os programas do governo federal	8
1.3.2 A sociedade civil organizada	9
2. O TRANSPORTE CICLOVIÁRIO	
2.1 Características.....	11
2.1.1 Características Favoráveis	11
2.1.2 Características Desfavoráveis	13
2.2 Planejamento Ciclovitário	15
2.2.1 Metodologias de elaboração de Plano Ciclovitário.....	16
2.3 A infra-estrutura ciclovitária.....	21
2.3.1 O conceito de Microrredes.....	21
2.4 Estudos de demanda	22
2.4.1 Caracterização da Demanda.....	22
2.5 Políticas de inclusão da bicicleta	22
2.5.1 Bicicleta Pública	23
2.5.2 Integração da bicicleta com o transporte coletivo.....	29
3. ELEMENTOS DE PROJETO.....	
3.1 Considerações gerais.....	31
3.2 A bicicleta	31
3.3 Projeto Geométrico	32
3.3.1 Espaço Útil do Ciclista.....	32
3.3.2 Pistas e Faixas de Ciclistas	32
3.4 As Interseções e Travessias	41

3.4.1 Circulação canalizada nos cruzamentos de amplo espaço lateral.....	41
3.4.2 Circulação canalizada nos cruzamentos de pouco espaço lateral	47
3.4.3 Circulação compartilhada nos cruzamentos.....	50
3.4.4 Arranjos esquemáticos de ciclofaixas em aproximação de cruzamentos	53
3.4.5 Principais problemas nos cruzamentos	55
3.4.6 Rotatórias	56
4. ESTUDOS DE CASO	
4.1 O uso da bicicleta na Holanda.....	58
4.2 O uso da bicicleta na Cidade do Rio de Janeiro.....	61
5. ANÁLISE DA REALIDADE LOCAL - A CIDADE DE CURITIBA	
5.1 Breve Histórico	71
5.2 Histórico do planejamento na cidade	72
5.2.1 O planejamento do sistema viário.....	74
5.3 Panorama atual do sistema de circulação.....	79
5.3.1 Breve histórico sobre a implantação	83
5.3.2 Classificação das vias existentes para ciclistas	83
5.3.2 Situação atual das vias para ciclistas, em Curitiba	85
5.3.3 Análise da topografia da cidade.....	86
5.3.4 Clima.....	88
6. DIRETRIZES GERAIS PARA A PROPOSTA.....	
6.1 Síntese da pesquisa	89
6.2 Implantação de uma política de promoção do uso de bicicletas	90
6.3 Diretrizes Gerais para o Plano e para os Projetos	92
6.4 Metodologia de abordagem adotada	93
6.5 Programa de Necessidades	95
6.6 Considerações finais	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97

1. INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

O presente trabalho tem por finalidade estudar e fundamentar as bases teóricas que, em um segundo momento, irão permitir a proposição de um plano básico cicloviário para a cidade de Curitiba. A proposta é que esse plano seja constituído tanto de infra-estrutura de vias de circulação como de mobiliário, equipamentos de apoio, integração do modal bicicleta com os modais de transporte existentes e do trabalho com informação. O objetivo geral é consolidar a bicicleta como alternativa eficiente de transporte para os cidadãos que vivem na capital paranaense.

O estudo para essa proposição tem como ponto de partida a cidade de Curitiba e seu tecido urbano nos dias atuais, levando em consideração o excessivo aumento no número de veículos (1.054.535 em abril de 2008, segundo dados do DETRAN-PR) circulando por suas vias – e conseqüente aumento dos congestionamentos. Curitiba se notabilizou mundialmente por criar alternativas inovadoras para os seus sistemas viário e de transporte coletivo, assumindo uma posição de vanguarda em relação a esses assuntos. A falta de continuidade daquela produção criativa tem gerado a queda na qualidade e eficiência dos citados sistemas e uma demanda por novas alternativas para a mobilidade urbana.

Outro fator que serviu de motivação para o presente estudo foi a constatação de que grande parte dos planos de ciclovias trata com demasiada ênfase a proposição e execução de vias para ciclistas enquanto outros elementos e ações parecem não receber a devida importância (equipamentos como mobiliários urbanos, políticas públicas de incentivo ao uso de modais alternativos de transporte, a potencial integração com outros modais de transporte e o cuidado com a informação – tão cara a afirmação do ciclista como ser circulante). Essa constatação motivou o estudo de proposição de um plano que fortalecesse esses elementos, entendendo serem eles tão relevantes para o perfeito funcionamento do sistema cicloviário quanto àqueles projetos de vias sobre as quais passarão as bicicletas.



Por fim, a discussão cada vez mais gritante sobre as conseqüências das intervenções do homem sobre o meio tem impulsionado a busca por alternativas de menor impacto ambiental em praticamente todas as áreas de atuação do ser humano. Isso vem de encontro com a proposição de um sistema de transporte “limpo”, que não utilize combustíveis fósseis e apresente baixo custo de implantação e manutenção.

1.1.1 Metodologia de Pesquisa

Como metodologia de abordagem do assunto, partiu-se de uma revisão e consulta da bibliografia existente sobre o assunto. A informação sobre o planejamento cicloviário no Brasil ainda carece de fortalecimento e padronização. As principais fontes foram produzidas pelo Governo Federal e é sobre elas que boa parte do trabalho é fundamentada¹. Pesquisou-se também normas e leis regulamentadoras do sistema de transporte brasileiro, na figura do CONTRAN.

Foram realizadas também entrevistas com planejadores do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba e da URBS, a fim de se obterem dados e informações sobre a malha urbana e sobre o sistema de circulação da cidade e que permitam uma interpretação e avaliação da rede existente. O estudo de mapas temáticos que possibilitassem a leitura e visualização da malha urbana existente assim como aspectos físicos e sócio-culturais da cidade. Infelizmente pouco em termos de produção mapográfica foi produzida no que diz respeito à infra-estrutura cicloviária.

A consulta a periódicos – jornais de grande circulação em Curitiba –, permitiu detectar a história da implantação da infra-estrutura cicloviária existente, e também o conhecimento sobre a opinião da população sobre o transporte cicloviário, já que pouca informação sobre o tema foi produzida pelos órgãos oficiais. Entrevistas com associações e organizações não governamentais ciclo-ativistas da cidade de Curitiba, também colaboraram para descobrir e mapear demandas apontadas pelos ciclistas.

Visitas e registros fotográficos das ciclovias existentes em Curitiba permitiram, ainda, verificar a rede existente bem como potenciais locais para implantação da rede estrutural básica a ser proposta por este Plano. A experimentação,

¹ Trata-se de dois *manuals*, a saber: Manual de Planejamento Cicloviário, produzido pelo já extinto GEIPOT, em 2001, e o Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades, também conhecido como livro da Coleção Bicicleta Brasil, baseado no manual do GEIPOT, mas com atualizações e edição produzidas pelo Ministério das Cidades, em 2007.



através do uso da bicicleta, da rede de ciclovias existente serviu para avaliar a qualidade da infra-estrutura e também locais onde a falta dessa infra-estrutura é mais alarmante.

Por fim, a análise de estudos de caso, e planos cicloviários – implantados ou não –, de cidades brasileiras e de outros países, servirão de comparação para melhor entender a rede curitibana bem como colaborar no momento de tomada de decisões.

1.1.2 Estruturação do trabalho

Ainda como parte da introdução ao presente trabalho, é apresentado um breve histórico sobre a bicicleta e são feitas considerações sobre seu uso no Brasil, a fim de traçar um panorama ou “*estado da arte*” desse modal em nosso país.

No segundo capítulo encontram-se as bases teóricas para o planejamento cicloviário. Características da mobilidade por bicicleta, metodologias de abordagem do tema e conceituações sobre termos e modalidades de infra-estrutura, entre outros itens, têm o objetivo de fornecer as ferramentas que permitirão a elaboração de uma proposta de plano cicloviário, tema deste trabalho final de graduação.

O terceiro capítulo também tem o objetivo de fornecer ferramentas para uma proposta de plano cicloviário, mas seu foco é voltado para os elementos de projeto. Faz-se necessária uma ressalva: pelo estudo do tema – e inclusive pela dificuldade em encontrar informação técnica disponível –, foi possível constatar que o planejamento e projeto cicloviários ainda encontram-se em estado embrionário não apenas em nossa cidade, mas no Brasil como um todo. E isso se reflete também nos cursos de arquitetura e urbanismo e engenharia civil, cursos esses responsáveis por formar os profissionais que trabalharão na confecção desse tipo de plano e/ou projeto. Devido a essa escassez de informação em relação ao tema – escassez que não atinge, por exemplo, os temas cujo foco é a produção de edificações ou mesmo de planos urbanos –, é que tais elementos de projeto são apresentados.

Estudos de caso ou análise da uma realidade internacional e outra nacional são apresentados no quarto capítulo, e tem como objetivo mostrar as experiências, bem sucedidas ou não e que servirão de exemplo para a elaboração da Proposta de Plano Básico Cicloviário para Curitiba. Um relatório intitulado *La Bicicleta en los países bajos*, produzido pelo governo da Holanda, resultou no estudo



de caso não apenas de uma cidade, mas de como funciona a política de mobilidade urbana naquele país, que é considerado o mais avançado em relação ao assunto. A segunda análise, sobre o uso da bicicleta na cidade do Rio de Janeiro, serve de exemplo para ilustrar como está o *estado da arte* no Brasil, em uma cidade que possui um dos “maiores”² índices de mobilidade por bicicleta no país.

No quinto capítulo é analisada a realidade, a situação atual da cidade de Curitiba – local para a proposição do Plano Básico Ciclovitário. É apresentado um histórico do sistema de circulação da cidade bem como a forma como Curitiba tem abordado – ou deixado de abordar – a mobilidade por bicicleta.

Para concluir, o sexto e último capítulo traz as considerações finais sobre o estudo bem como delimita o programa de necessidades e apresenta as diretrizes que deverão nortear a elaboração da Proposta de Plano Básico e Projeto Ciclovitários para a cidade de Curitiba.

² A cidade do Rio de Janeiro, que se destaca em relação ao restante do país no que diz respeito a mobilidade por bicicleta, apresenta um índice de pouco mais de 3 %. Mas se compararmos a países europeus e, principalmente à Holanda, onde em algumas cidades como Amsterdã a bicicleta corresponde a cerca de 32% dos deslocamentos dentro cidade, o índice carioca é irrisório.



1.2 Breve histórico da bicicleta

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. Por volta de 1838, 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. Por volta de 1880, outra mudança significativa foi introduzida pelo inglês *Lawson*, com a colocação da tração dos pedais sobre disco. 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 que ela tem nos dias de hoje.

1.2.1 A história da bicicleta no Brasil

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 e 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. Um ponto importante a destacar, segundo o Livro Bicicleta Brasil, editado pelo Ministério das Cidades, de 2007:

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.

Com os movimentos migratórios que urbanizaram o país, porém, um fato marcou o início da transformação acelerada das cidades brasileiras: a implantação da indústria automobilística nacional, em fins da década de 50. O crescimento do uso dos automóveis levava os governos a investirem na expansão da infra-estrutura rodoviária urbana, para acomodar o crescente volume de veículos em circulação.

Na mesma época, também, iniciaram-se os projetos dos metrô de São Paulo e do Rio de Janeiro, aparecendo também os primeiros planos diretores de transportes urbanos. Tais estudos, seguindo a tendência da época, contemplavam as grandes obras viárias, numa perspectiva de demanda indefinidamente crescente. Nesse contexto, as soluções mais simples e o transporte não-motorizado eram naturalmente desprezados, e a bicicleta, em particular, era tida como uma tecnologia ultrapassada, fadada ao desaparecimento.

Entretanto, 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, eram mostradas, 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).



Um fato recente e marcante foi a promulgação do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), de 1997, que concedeu um tratamento especial aos elementos mais vulneráveis do sistema de transportes, dentre eles o ciclista. Atualmente, observa-se, em muitas cidades brasileiras, uma retomada dos investimentos em infra-estrutura viária pelos governos locais, assim como construção de ciclovias.

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 os mesmos fossem distribuídos aos municípios.

Com o Programa Bicicleta Brasil, lançado em 2004, o Brasil passa a ter, pela primeira vez, um programa específico para a bicicleta. Faz parte desse programa o Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades, uma evolução do manual instituído pelo GEIPOT, na década de 1970.

1.3 A mobilidade por bicicleta nas cidades brasileiras

Apesar de não ser aparente, a bicicleta é um veículo muito usado no Brasil, especialmente nas cidades pequenas. No País a frota de veículos motorizados é de 38 milhões de unidades, enquanto que a de bicicletas é de 60 milhões de unidades (FILHO, 2007). Deste conjunto de bicicletas, estima-se que pelo menos um terço delas – 25 milhões – circulem diariamente pelas ruas das cidades e pelas estradas do interior do Brasil.

No entanto, a infra-estrutura existente para a circulação da bicicleta no País ainda é pequena se comparada a outros países. Pesquisa realizada em 277 cidades em 2005 pelo Ministério das cidades demonstrou a existência de 2.500 km de ciclovias (MIRANDA, 2007). O Rio de Janeiro é a cidade com maior rede cicloviária do Brasil, mas ainda assim, conta com apenas 180 km. Entretanto, relativamente ao número de habitantes, Praia Grande, no estado de São Paulo, é a mais bem equipada, e ainda assim com apenas 31,38 cm de estruturas exclusivas para bicicletas por habitante (MIRANDA, 2007).



Ainda prevalece na cultura brasileira a noção de que bicicleta é “coisa de pobre”. Os investimentos públicos em infra-estrutura para a mobilidade motorizada individual (os automóveis), incomparavelmente maiores do que aqueles para o uso de bicicletas ou o caminhar, acompanha o marketing das montadoras e expõe os cidadãos a graves e crescentes riscos. Não obstante, despontam aqui e ali investidas por parte de gestores públicos, impulsionados muitas vezes por técnicos com novas visões e também pelo surgimento de alguma pressão social. Além disso, a paralisia crescente do trânsito nas médias e grandes cidades força a busca de alternativas para resolver o problema.

Nesse sentido, surgem legislações municipais para regulamentar e incentivar a bicicleta no sistema de transporte, materiais educativos e encontros para discutir e propor medidas de inclusão. Neste momento, o Conselho Nacional de Trânsito está elaborando a regulamentação da sinalização cicloviária, com o intuito de padronizar os sinais em todo o Brasil.

1.3.1 Os programas do governo federal

Com o evidente fracasso das políticas de uso do solo e de mobilidade vigentes nas cidades brasileiras (baseadas no motorizado individual), e com o aumento da poluição urbana e sua contribuição para o aquecimento global, a bicicleta vem ganhando espaço no cenário político nacional. Apesar de algumas iniciativas advindas dos próprios municípios, o Governo Federal vem estimulando a inclusão da bicicleta como meio de transporte urbano.

O momento é próprio para ressaltar o tema da bicicleta como meio de transporte no Brasil, pois se vive o processo de efetivação do Estatuto da Cidade – Lei Federal 10.257/2001 que modificou os capítulos 181 e 182 da Constituição brasileira e estipulou a necessidade de os municípios brasileiros elaborarem seus Planos Diretores e Planos de Mobilidade Urbana com a obrigatória participação e contribuição da sociedade civil.

Nessa esteira, foi criado em 2003 o Ministério das Cidades e, na sua estrutura, uma Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SEMOB. Entre outras iniciativas, este órgão lançou o Bicicleta Brasil – Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta, orientando e estimulando os municípios para o



tema, bem como editou o Caderno de Referência para o Planejamento por Bicicleta nas Cidades, atualizando um antigo e pouco divulgado manual produzido pelo GEIPOT, em 2001.

Destaca-se ainda, como iniciativa do governo federal, a tramitação do Projeto de Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU, que está ocorrendo com consulta às municipalidades e à sociedade civil em seminários regionais desde 2005, cujo texto desloca o enfoque da mobilidade de veículos para a mobilidade de pessoas.

Comparativamente com as demais linhas de ação do governo federal, capitaneadas por outras pastas e pelo próprio chefe do executivo, essas medidas ainda são deveras tímidas. A atual crise econômica mundial demonstrou bem, com os pacotes de auxílio econômico às montadoras automobilísticas, que as políticas públicas de inclusão cicloviária ainda são secundárias – mas, pelo menos, agora figuram no cenário da política de transportes, o que não ocorria até 10 anos atrás. O momento, portanto, é propício para que especialistas, dirigentes e ativistas utilizem os recursos disponíveis e os incrementem, com a implantação de políticas públicas locais, de investimento financeiro e de aumento do material humano envolvido.

1.3.2 A sociedade civil organizada

Assim como nas outras esferas da vida social – trabalho, gênero, etnia, direitos humanos, etc. –, também a melhoria da mobilidade urbana – modesta, de todo modo – não foi uma concessão voluntária das camadas sociais dirigentes. A organização dos cidadãos, seja com o auxílio ou não de entidades formais, tem sido, em grande medida, responsável pela conquista de direitos e pela melhoria da qualidade de vida.

O próprio Estatuto da Cidade, tratado no item anterior, foi resultado da luta da organização popular, especialmente dos movimentos em defesa da reforma urbana e pela moradia. Assim, o aumento da quantidade de ciclovias e ciclofaixas nas cidades têm recebido a influência da reivindicação cidadã, seja dos movimentos comunitários, seja dos grupos explicitamente denominados cicloativistas.

Diversos elementos influenciaram para configurar o cicloativismo,



notadamente os movimentos contra culturais e a questão ecológica, impulsionados pelo crescente colapso do sistema viário nas grandes cidades.

Entre as diversas organizações cicloativistas *strictu sensu* destaca-se a Bicicletada, agrupamento voluntário e a - formal de ciclistas inspirados nas *critical mass* americanas e européias: a tomada das ruas por numerosos grupo de ciclistas exigindo o direito de uso do espaço público. No Brasil, a Bicicletada está organizada em mais de 30 cidades, destacando-se São Paulo, Curitiba, Florianópolis, Aracaju e Belo Horizonte.

Diversas entidades não governamentais foram formadas no Brasil na última década com o objetivo de defender e promover a bicicleta como meio de transporte através de intervenções junto ao poder público, pedaladas em vias públicas e atividades educativas, entre outras formas de atuação. Tais entidades vêm buscando agir articuladamente para troca de experiências e para a condução de demandas cuja resolução depende de iniciativas na esfera federal.

Nesse afã, após vários encontros nacionais, foi criada em 2007 a União dos Ciclistas do Brasil – UCB, resultado da coalizão de experiências locais exitosas que busca demandar o governo federal, articular ações e disseminar informações.



2. O TRANSPORTE CICLOVIÁRIO

2.1 Características

As considerações que 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.

2.1.1 Características Favoráveis

Além dos efeitos positivos para a economia do país, decorrentes da produção, montagem e comercialização de bicicletas, 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 gira em torno de US\$ 70 (GEIPOT, 2001). O custo de manutenção 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 em termos absolutos quanto em termos comparativos. A fonte de energia na utilização da bicicleta é o alimento que o usuário ingere, diferentemente dos outros modos, que utilizam energia de fontes externas (em geral não-renováveis);
- *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 momento de sua utilização, é praticamente nula a perturbação da bicicleta, pois sua propulsão é baseada na força humana e é quase inaudível o ruído provocado pelo seu mecanismo;
- *Contribuição à saúde do usuário:* o ciclismo contribui para restaurar e manter o bem-estar físico e mental da população, ao contrário dos costumes sedentários dos usuários do automóvel. Há numerosos estudos comprovando os benefícios



para a saúde, advindos da utilização habitual da bicicleta, seja como instrumento de lazer ou como meio de transporte;

- *Eqüidade:* por ser muito barata e fácil de manejar, ela é acessível a praticamente todas as camadas econômicas e a pessoas de quase todas as idades e condições físicas. Excetuam-se apenas as crianças menores de 12 anos, pela dificuldade de entender as regras da circulação, e as pessoas muito idosas, cujos reflexos já estejam comprometidos, além de pessoas incapacitadas física e mentalmente;
- *Flexibilidade:* A bicicleta concede elevada flexibilidade; pois não está presa a horários nem rotas preestabelecidas, além de poder, eventualmente, circular em locais inacessíveis a outras modalidades. Em caso de congestionamento de tráfego, o ciclista não é obrigado a se resignar e esperar indefinidamente que o problema seja superado. Ele pode simplesmente desmontar e, na condição de pedestre, continuar viagem;
- *Rapidez:* para distâncias de até 5km, há estudos que constataam ser a bicicleta o meio de transporte mais rápido em deslocamentos "porta-a-porta", nas áreas urbanas mais densas das cidades.



Figura 1: Modo de transporte x tempo de viagem.
Fonte: Bicicleta Brasil, 2007.

Em condições adequadas, podem desenvolver velocidades consideráveis em trajetos urbanos, tendo sido registradas em ciclovias holandesas, velocidades médias de 19km/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 12km/h e 15km/h.



- *Menor necessidade de espaço público:* o gráfico a seguir ilustra a capacidade transporte de uma via, usando diferentes modais, em um intervalo de uma hora:

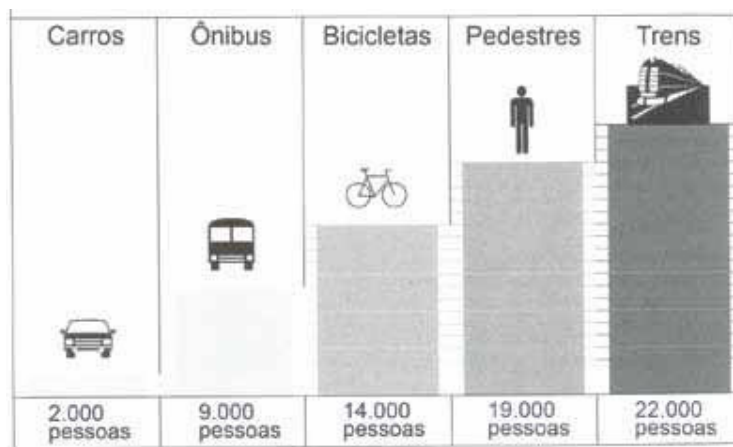


Figura 2: Número de pessoas que circulam por hora em uma faixa de tráfego.
Fonte: São Paulo, 2007.

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

2.1.2 Características Desfavoráveis

- *Raio de Ação Limitado:* Essa limitação da bicicleta decorre de um lado, da capacidade e do condicionamento físico de cada pessoa e, de outro lado, das características da cidade, como topografia, clima, infra-estrutura viária e condições de tráfego. Considerando-se a competitividade da bicicleta em relação a outros modos, nas viagens urbanas de até 5km, seriam aquelas recomendadas para se adotar as políticas de conversão modal em favor desse veículo.
- *Sensibilidade às Rampas:* o percurso do ciclista é particularmente afetado por ondulações fortes do terreno e, obviamente, uma topografia acidentada desestimula o uso da bicicleta. Sendo esse 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.

- *Exposição 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. Esses problemas são importantes, mas há também uma tendência a supervalorizá-los, da parte dos que não usam a bicicleta de forma habitual. Há diversas formas de atenuá-los, como vestimenta adequada e arborização dos trajetos, entre outras. Mais grave que o clima é a deterioração crescente do ambiente urbano, para o ciclista e para o ser humano em geral. Disso resulta a violação das áreas residenciais e de uso coletivo, bem como a destruição do patrimônio histórico e arquitetônico, além do despejo de toneladas de substâncias tóxicas no ar e da emissão de ruídos insuportáveis.
- *Vulnerabilidade:* A baixa segurança no tráfego é, sem dúvida, o maior fator de desestímulo ao uso da bicicleta como meio de transporte. Além da natural desproteção dos ciclistas, esse fator é agravado pelo comportamento inadequado de uma parcela significativa desses.

Outro fator desestimulante ao uso da bicicleta é a vulnerabilidade ao furto, pela inexistência de estacionamentos seguros em locais públicos. 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 garantir ao ciclista ampliar a sua mobilidade e seus destinos de viagem com segurança.

Não se trata aqui de contrapor a bicicleta aos veículos motorizados de uso individual, como o automóvel e a motocicleta. Entretanto, o “carro de passeio”, essa invenção humana tão importante, assume a condição de vilão dos transportes urbanos, quando utilizado de forma sistemática, em viagens pendulares, em razão do seu custo para a sociedade, representado pelo desperdício de energia, de espaço e de verbas públicas, e pelos ruídos, gases e destruição florística que decorrem desse mau uso.

A motocicleta e suas versões mais simples, como a motoneta e os ciclomotores, têm algumas das vantagens da bicicleta, como a flexibilidade e o baixo consumo de espaço, mas provocam poluição sonora e do ar e apresentam a desvantagem de desenvolverem velocidades incompatíveis com a segurança mínima indispensável ao seu usuário no tráfego urbano. Tais características desfavoráveis depõem, de forma decisiva, contra esses veículos.



2.2 Planejamento Cicloviário

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 (Plano Diretor de Transportes Urbanos) até o caso particular de estudo específico centrado na bicicleta, contemplando suas interfaces com outros modos.

Uma tendência natural da prática das formas convencionais de planejamento é a colocação de uma ênfase maior nos aspectos estruturais de engenharia construtiva (ciclovias, passarelas, bicicletários etc.), mas há evidências de que a melhoria qualitativa do ciclismo não depende apenas desses tipos de intervenções. Daí porque serão abordadas, nos itens posteriores deste capítulo, as medidas operacionais, institucionais e educacionais em favor da bicicleta (Figura 03).

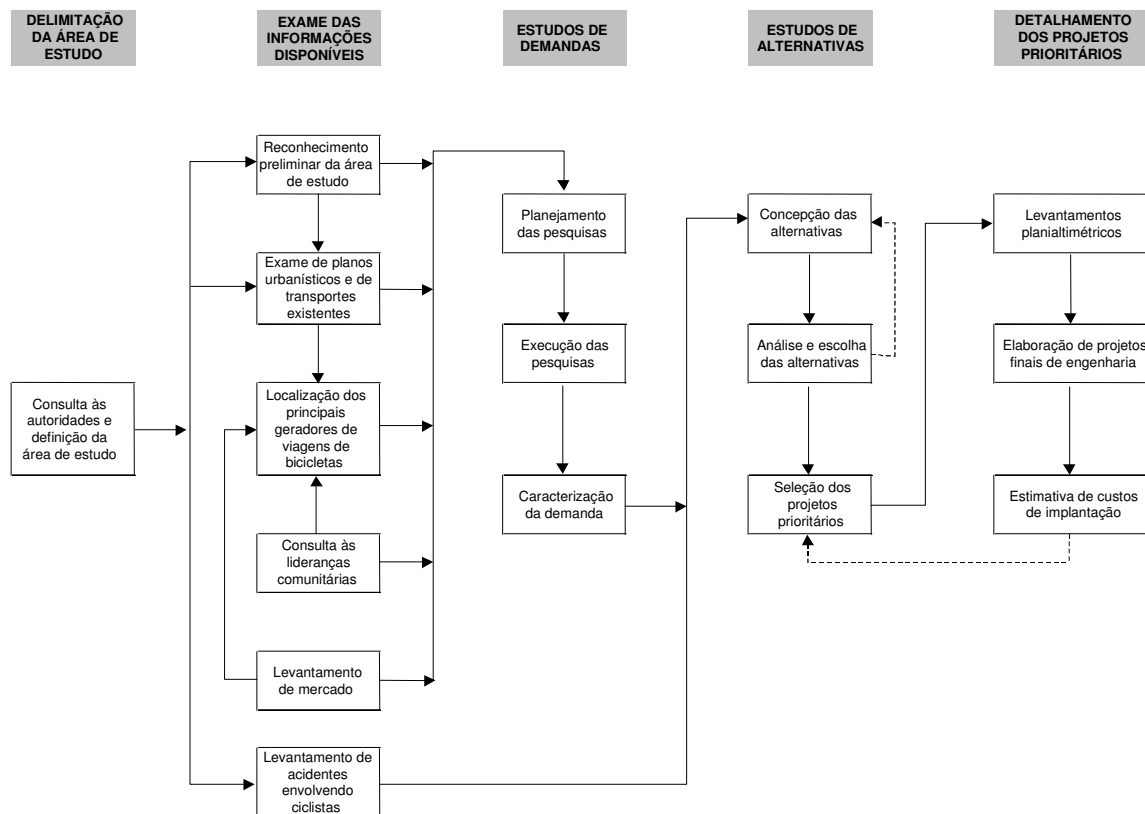


Figura 3: Exemplo de abordagem metodológica para a elaboração de Planos Cicloviários
Fonte: Manual de Planejamento Cicloviário, 2001.



2.2.1 Metodologias de elaboração de Plano Cicloviário

A seguir, serão apresentadas duas formas de abordagem para o planejamento cicloviário. A primeira delas será chamada, no presente trabalho, de *Metodologia Tradicional*, por ser a metodologia difundida pelo Governo Federal em suas políticas públicas e por se apropriar da forma de abordagem de planejamento de planos para outros modais. Em um segundo momento, será apresentada uma metodologia desenvolvida pela ONG holandesa I-CE (*Interface for Cycling Expertise*), desenvolvida para cidades que não dispõem de muitos dados sobre a mobilidade por bicicletas.

2.2.1.1 Metodologia Tradicional

Miranda, 2007, em artigo publicado no Volume 7 da Série “Cadernos Técnicos – Transporte Cicloviário”, apresenta a metodologia na qual é baseada os manuais produzidos pelo Governo Federal, e que no presente estudo será convencionada como *metodologia tradicional*. Enumera-se, segundo essa metodologia, os passos que devem ser tomados para a elaboração de um plano cicloviário:

a) *Estudo de mapas temáticos*

A elaboração do planejamento de redes ou da montagem de um “Masterplan” deve estar associada à análise de diferentes aspectos da organização urbana. Ou seja, a obtenção e observação de mapas contendo a plotagem das características do uso do solo atual ou do uso do solo futuro definido por um Plano Diretor, caso ele exista na cidade. Além destes instrumentos de análise, deve ser obtido mapa detalhado do sistema viário, incluindo futuras vias a serem abertas no município.

b) *Infra-estrutura das vias*

Muitos são os aspectos a serem considerados na montagem de uma rede cicloviária, como os projetos previstos para a ampliação de redes de serviços de infra-estrutura diversas (água, luz, gás, telefonia, água pluvial, cabos de fibra óptica, etc.). Também devem ser observadas as restrições a ocupação das margens de rios, das áreas de mananciais e outros espaços especiais destinados a atividades específicas.

c) *Entrevistas e levantamento de dados*



Uma vez observados e mapeados todos os aspectos limitantes à construção de infra-estrutura cicloviária, deve-se buscar a obtenção de dados sobre a mobilidade dos ciclistas. Neste sentido, é necessário programar pesquisas específicas, incluindo, por exemplo, entrevistas com ciclistas e comerciantes quando se tratar de projetar uma ciclovia em uma via comercial. Contagens volumétricas devem ser realizadas em vários pontos da área urbana, assim como contagens especiais em interseções, para saber quantas bicicletas entram e saem dos diversos braços de um cruzamento. Também é importante realizar cadastro fotográfico das áreas com potencial para intervenção, anotando aspectos relevantes a serem considerados em futuros projetos.

d) Zoneamento

É importante realizar o zoneamento do espaço de intervenção. Muitas áreas urbanas já têm seus planos diretores de transportes e de uso do solo, contando com um zoneamento com o qual se pode trabalhar. Estas áreas homogêneas, segundo características do uso do solo e do tamanho populacional, agregadas ou não por setores censitários do IBGE, permitem que se tenha razoável noção do comportamento das viagens dos ciclistas.

e) Pesquisas

Em alguns casos, os planos diretores já identificam a distribuição das viagens segundo os diferentes modos de transportes. Neste caso, os dados sobre viagens de bicicletas precisam apenas de atualização. No entanto, quando nenhum desses dados estiver disponível, há necessidade de se realizar uma pesquisa ampliada, para identificar o padrão das viagens. Para tanto, deve-se fazer uso dos modelos clássicos de planejamento – geração de viagens, distribuição de viagens, repartição modal das viagens e alocação de tráfego, esta última podendo ser substituída por contagens de tráfego nas vias com maior presença de bicicletas.

Para pesquisas voltadas ao conhecimento da mobilidade dos ciclistas em uma área urbana, deve-se obter como produtos:

- Definição do zoneamento de tráfego
- Realização de pesquisa origem / destino nos domicílios ou nos locais de trabalho
- Expansão da amostra pelo uso de um modelo de geração de viagens
- Uso de um modelo de distribuição de viagens



- Contagens de tráfego na via pública, nos principais eixos de tráfego da cidade
- Simulação da expansão das viagens para um horizonte futuro
- Simulação dos carregamentos prováveis nos principais eixos da cidade
- Caracterização da rede cicloviária futura

Tabelas e Mapas a serem gerados a partir do levantamento de informações:

1. *Divisão modal das viagens geradas*: vai mostrar a porcentagem que cada tipo modal – ônibus, carro, bicicleta... – representa no que diz respeito a mobilidade urbana)
2. Número de viagens geradas em uma cidade com distância viável em bicicleta (viagens de 5 a 7,5 km de distância;
3. *Mapa de geração de viagens por bicicleta*: aponta, por diferenciação de cor, quantas viagens aproximadamente cada bairro da cidade é capaz de gerar;
4. *Carregamento de viagens de bicicleta da rede viária de uma cidade*: o mapa de carregamento vai mostrar, através das diferentes espessuras de linhas das vias, qual o volume de tráfego de bicicletas de cada via;
5. *Mapa de acidentes com bicicletas*: é importante observar especificamente os locais onde se concentram as mortes de ciclistas. Por vezes uma região de um município pode ter grande frequência de acidentes ao longo de um período determinado, mas sem que apresentem as causas como sendo o transporte por bicicleta, pois na maioria dos casos, a vítima vem a falecer não no local do acidente.

2.2.1.2 O método holandês do planejamento para bicicletas

Um desafio recente para a maioria das cidades brasileiras é desenvolver infra-estrutura para transporte não-motorizado sem poder contar com equipes técnicas próprias de planejadores urbanos e sem ter outra cidade que seja referência ou com grande êxito que possa servir de modelo. De forma a suprir essa falta de experiência, a I-CE desenvolveu uma metodologia de Planejamento Cicloviário Participativo, para cidades onde:



- Há uma notável existência da cultura do automóvel, com o crescimento enorme do número de carros nas ruas, resultando em grandes e constantes congestionamentos.
- Não há uma cultura de ciclismo, conseqüentemente a cidade apresenta pouca infraestrutura para estimular o uso da bicicleta;
- Porém, existem muitos ciclistas circulando nas ruas, apesar da falta de dados quantitativos para comprovar essa afirmação;

Em cidades que apresentam essas características os tomadores das decisões têm dúvidas em relação à viabilidade dos investimentos na infra-estrutura para bicicletas.

O método holandês do planejamento urbano chamado de *Otimização do Trânsito em uma Área Específica (OTAE)* foi desenvolvido para conseguir os objetivos em áreas com tais características, levando em consideração a falta de dados adequados da situação da mobilidade e aspectos como a cultura ciclística local e a viabilidade dos investimentos. Além disso, o método agiliza a aplicação e o ajustamento dos conceitos de inclusão de bicicleta no planejamento urbano.

O OTAE foi desenvolvido como abordagem para o planejamento participativo de um sistema metropolitano de controle de tráfego. Modelos do tráfego, caso disponível, e o conhecimento (tácito) local e regional dos gargalos e das medidas da gestão de trânsito servem como dados iniciais para a metodologia. Estes são tratados em um processo estruturado de análise de problema, ajuste da discussão, escolha de prioridades, criação e desenho das soluções até a tomada de decisão.

Cada etapa do processo conduz a um resultado intermediário que têm que ser aprovado pela maioria dos participantes e que pode ser apresentado aos responsáveis tomadores de decisões. Desta maneira, os responsáveis pelas decisões estão sendo envolvidos com o progresso e as decisões do projeto e podem dar o consentimento ou sugerir mudanças sem ter que realmente participar no processo de planejamento.

Este tipo da coleta de informação utiliza as técnicas de avaliação rápidas e torna possível a coleta da informação num prazo curto e relativamente barato.

As condições mínimas para o desenho cicloviário são conseqüências do sistema do usuário-veículo. Estas condições conduzem a algumas características do sistema cicloviário. Para incluir estas características no desenho cicloviário



exigências básicas devem ser definidas. As cinco exigências básicas para uma infraestrutura para incluir o uso por ciclistas são as seguintes:

- *Atratividade:* a infraestrutura é desenhada e integrada ao ambiente de maneira que pedalar e caminhar torne-se atrativa;
- *Integralidade da rede:* a infraestrutura forma uma rede coerente e é ligada com todas as origens e destinos dos ciclistas;
- *Linearidade:* a infraestrutura oferece ao ciclista rotas diretas, sem desvios e sem demora;
- *Segurança viária:* a infraestrutura garante a segurança para os ciclistas e outros usuários das vias;
- *Conforto:* a infraestrutura oferece a possibilidade de fluidez rápida e confortável.

Durante o processo de planejamento para o uso de bicicleta, estas exigências básicas devem ser incluídas de maneira balanceada.

O desenho compreensivo começa com o planejamento no nível da rede, por isso é muito importante fazer uma análise das origens e destinos a serem favorecidos pela rede cicloviária. Ressalta-se que o ponto forte da bicicleta, em comparação com as outras modalidades de transporte, é o deslocamento nas viagens de curta distância e o uso como modo de transporte alimentador do transporte público.

O planejamento da rede e o desenho das intervenções são elaborados em cooperação com as partes locais interessadas. Os participantes aprendem os princípios da inclusão da bicicleta no planejamento urbano e, para aplicar a teoria, os participantes definem os origens e os destinos e desenharam a rede cicloviária conceitual. Além disso, o grupo faz uma estimativa da demanda futura, determina as consequências para a rede conceitual, integra a rede conceitual na infraestrutura existente e identifica os pontos críticos na rede.

Para preparar o desenho das intervenções – como ciclovias, ciclofaixas, faixas compartilhadas, equipamentos moderadores de tráfego e medidas nas interseções – é analisada uma série de exemplos e estudos de caso. Após isso, a rede conceitual deve ser cruzada com a rede existente, a fim de estudar sua viabilidade. A etapa final consiste no desenho detalhado das intervenções propostas e na solução dos conflitos decorrentes da adaptação da rede conceitual com o tecido urbano real. A partir disso, a verificação dos desenhos e o cálculo de custos do projeto.



2.3 A infra-estrutura cicloviária

A infra-estrutura cicloviária compreende todas as vias públicas disponíveis para os ciclistas se deslocarem de um destino a outro. Isto inclui também a rede de vias públicas que são usadas por motoristas de veículos motorizados e rotas adicionais que não são próprias para o tráfego motorizado, tais como ciclovias e (em algumas jurisdições) as calçadas.

A maneira pela qual a rede de vias públicas é projetada, construída e mantida pode ter um efeito significativo na utilidade e segurança do ciclismo como uma forma de transporte. A principal questão é se a rede cicloviária provê os usuários com rotas diretas e convenientes, que minimizem esforços e retardamentos desnecessários para alcançar os principais destinos. Arranjos que provêm uma densa rede de vias consistente de ruas interconectadas tenderão a ser ambientes viáveis para o ciclismo utilitário.

Como o presente trabalho visa a elaboração de uma proposta *básica* cicloviária, vamos nos concentrar no conceito de *Microrredes*.

2.3.1 O conceito de Microrredes

Trata-se da configuração de uma rede reduzida, nascida ao redor de uma única interseção ou a partir de um único bairro, cujo objetivo é garantir uma acessibilidade segura à viagens de curta duração, com extensões inferiores à 5 km.

O conceito é interessante e se presta muito bem a grandes metrópoles, grandes áreas metropolitanas e mesmo a redes regionais de ciclovias. Isto porque, ao configurar espaços organizados para a circulação de pequenas parcelas do território urbano, permite realizar investimentos com resultados imediatos em uma parcela do espaço das cidades.

Assim, ao se estudar e construir uma microrrede em um determinado local, ela pode servir de exemplo para estudos em outras localidades ou no restante do município. Também, permite consolidar demandas antes de se fazer grandes ligações em uma rede mais ampla para todo o município.



2.4 Estudos de demanda

De um modo geral, constitui-se na elaboração de um plano de amostragem, zoneamento da área de estudo e elaboração dos questionários. Segue-se a decisão sobre os locais a serem pesquisados (pólos geradores) e realização de visitas para contatos com os gerentes ou responsáveis pelos mesmos, a fim de definir os objetivos e detalhes do trabalho, além de se obter autorização e apoio para a sua realização.

2.4.1 Caracterização da Demanda

Consiste na tabulação das pesquisas e qualificação da demanda, classificada nos seguintes aspectos:

- aspecto espacial (origem e destino das viagens, "linhas de desejo", trajetos mais utilizados e distâncias médias percorridas);
- aspecto temporal (duração das viagens, horários mais carregados);
- aspecto sócio-econômico (ocupação, idade, sexo, renda e posse de veículos);
- outros aspectos (motivo da viagem, razões para o uso ou não-uso, da bicicleta e problemas enfrentados no trajeto).

2.5 Políticas de inclusão da bicicleta

Com a ainda tímida, mas crescente vontade de incluir a bicicleta como meio de transporte no Brasil, têm surgido diferentes políticas que objetivam facilitar o uso da bicicleta por parte dos cidadãos. Dentre as várias políticas existentes, o presente estudo destaca duas de maior interesse, pela potencial compatibilidade com a realidade local: a bicicleta pública e a integração da bicicleta com o transporte coletivo.



2.5.1 Bicicleta Pública

Trata-se de um sistema de disponibilização e gerenciamento de bicicletas para uso como alternativa de transporte individual. Conhecido também por *compartilhamento de bicicleta*, *bicicletas da cidade*, *bicicletas comunitárias* ou *bicicletas de aluguel* (VONK; HULLEMAN, 2009), principalmente em países da Europa onde é mais disseminado, o sistema tem como objetivos principais:

- Disponibilizar bicicletas para aqueles que não tem condições de realizar suas viagens com bicicleta própria;
- Facilitar ou incentivar a adoção da bicicleta como meio de transporte principalmente entre usuários que não possuem o hábito de pedalar;
- Oferecer uma alternativa de modal para cumprir pequenos trajetos urbanos em locais de grande fluxo de pessoas e veículos;
- Estimular o uso da bicicleta como meio de transporte, contribuindo consequentemente para uma melhor fluidez do tráfego;

2.5.1.1 Tipos de sistemas

Os sistemas de bicicleta pública são constituídos basicamente pelas bicicletas e por estações ou locais onde essas bicicletas são disponibilizadas; também fazem parte do sistema uma central de gerenciamento remoto e as unidades operacionais, responsáveis pela manutenção das estações e das bicicletas. Esses elementos, entretanto, podem variar conforme o tipo de sistema adotado. Vonk e Hulleman (2009) apontam alguns desses tipos:

- a) *Sem regulação*: não há registro ou custo para o empréstimo da bicicleta; não há estações fixas. Exemplos desse tipo de sistema são encontrados em grandes áreas com restrição de acesso como indústrias e cidades universitárias.
- b) *Depósito de moeda*: a liberação da bicicleta na estação se dá através do depósito de moedas, a exemplo de como funcionam máquinas de refrigerante. O sistema de bicicleta pública de Copenhague, na Dinamarca, ilustra esse tipo (Fig.04).





Figura 4: Bicicleta pública em Copenhagen
Fonte: Site Visit Denmark.com, 2009

c) *Manual:* há estações fixas onde são disponibilizadas as bicicletas e nas quais um funcionário realiza o registro e identificação do usuário para o empréstimo, conforme mostra a Figura 05. O pagamento pelo tempo de uso é realizado diretamente a esse funcionário que trabalha na estação. O horário de funcionamento geralmente obedece ao horário comercial.



Figura 5: Exemplo de tipo de sistema de empréstimo manual, na cidade de Terrassa, Espanha.
Fonte: Site Ambiciat, 2009.

d) *Eletrônico:* o cadastro e identificação são feitos previamente através de uma central telefônica ou pela internet. Faz-se necessário nesse tipo de sistema o uso de cartão magnético, cartão de crédito ou, a exemplo do que acontece em Paris



e em Barcelona (Figura 06 e 07), um *smartcard*, utilizado para o sistema de transporte. O cartão funciona tanto para a compra de créditos, que são descontados conforme o tempo de uso da bicicleta emprestada, quanto para cobrir os custos com eventuais danos – ou mesmo roubos – das bicicletas públicas. As estações, na maioria dos exemplos, são estruturas em forma de barras onde as bicicletas ficam presas, não necessitando de funcionários para realizar a liberação. Basta o uso do cartão magnético ou mesmo do telefone celular (a exemplo do funcionamento do Sistema SAMBA, no Rio de Janeiro) para o destravamento da bicicleta. A devolução da bicicleta é realizada com o travamento da mesma a uma estação.



Figura 6: Estação do sistema Bicing de bicicleta pública de Barcelona, Espanha – exemplo do tipo de sistema eletrônico de bicicleta pública. Fonte: Site do Bicing, 2009.



Figura 7: O empréstimo e devolução da bicicleta é realizado através do travamento da mesma à estrutura da estação. Fonte: Site do Bicing, 2009.



e) Sistema Misto: são sistemas de empréstimo de bicicleta onde, apesar de haver uma estação e um funcionário realizando o controle de empréstimo e devolução manualmente, o cadastro de usuário e o pagamento são realizados através da internet. O sistema *UseBike* da cidade de São Paulo funciona dessa maneira (Fig.08).



Figura 8: Exemplo de estação do sistema tipo misto UseBike, da cidade de São Paulo. Fonte: Site Grupo Porto Seguro, 2009.

O
s diferentes tipos de sistemas de bicicleta pública devem ser analisados com cuidado, pois cada um traz consigo vantagens e desvantagens que irão variar conforme a cidade em que o sistema for implantado. A falta de controle é a principal desvantagem do primeiro tipo de sistema citado, pois se mostra frágil do ponto de vista da segurança e não permite estudos precisos quanto à frequência com que é utilizada ou perfil do usuário.

O sistema manual, além dos custos sociais de se manter um funcionário na estação, pode sofrer com os prejuízos causados por assaltos ou mesmo vandalismo com as estações (LEITE, 2009). O sistema eletrônico, por sua vez, acaba restringindo o uso das bicicletas às pessoas que possuem cartão de crédito ou acesso à internet. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, o acesso a essas facilidades não atinge ainda a maioria da população.

Já segundo Caetano (2009), a praticidade do sistema eletrônico para o empréstimo ou devolução da bicicleta, proveniente da simplicidade da estação, pode ficar em segundo plano no que diz respeito à exposição às intempéries. O fato de terem de abrigar funcionários faz com que as estações de sistema tipo manuais ou mistos ofereçam melhor proteção também para as bicicletas, diminuindo os custos com deterioração das mesmas.

2.5.1.2 Características

Mesmo havendo tipos diferentes de sistemas de bicicleta pública, algumas similaridades entre eles caracterizam essa modalidade de transporte.

- Ser baixo custo ou gratuito para os usuários;
- Disponibilizar as bicicletas em áreas centrais ou de grande fluxo de pessoas;
- A possibilidade de se deixar a bicicleta em um local diferente da origem;
- Possuir um desenho diferenciado da bicicleta, facilitando a identificação do sistema;
- A adoção do sistema em cidades onde a mobilidade por bicicleta tem baixa representatividade na matriz de transporte de uma cidade.

No que diz respeito a essa matriz de transporte, cabe dizer que a bicicleta pública se classifica como meio de transporte individual e público (VONK; HULLEMAN, 2009), conforme mostra o quadro 01:

QUADRO XX. Matriz de Transportes

Classificação dos modos de transporte	Públicos	Privados
Coletivo	Trem Ônibus Bonde Metrô	Fretamento: Ônibus de empresas Touring car Avião fretado
Individual	Taxi Bicicleta Pública Moto taxi	A pé Bicicleta Motocicleta Carro

Tabela 1: Matriz de Transportes.
Fonte: VONK; HULLEMAN. Florianópolis, 2009.



2.5.1.3 Custos para o usuário

Conforme foi citado entre as características comum aos sistemas de bicicleta pública o custo para o usuário da bicicleta pública é baixo ou nulo. No caso do sistema manual da cidade de Terrassa, na Espanha, o usuário só começa a pagar pelo uso da bicicleta a partir da terceira hora. Em outros casos, como no sistema *Velib* de Paris, ou no sistema *Bicing*, de Barcelona, os primeiros trinta minutos são de uso são grátis; os trinta minutos seguintes custam € 1.00 (um euro); e o preço aumenta com o passar do tempo: de uma hora a uma hora e meia de uso, o custo fica em € 2.00 (dois euros); duas horas de uso custam € 4.00 (quatro euros), etc. (VONK; HULLEMAN, 2009).

Em cidades com grande fluxo de visitantes, contudo, as bicicletas públicas acabam exercendo um papel maior como atração turística do que como meio de transporte, tendo, por esse motivo, um custo significativamente mais alto para os usuários. Na cidade de Berlin, durante a Copa do Mundo de Futebol, em 2006, andar com uma bicicleta pública por trinta minutos custava € 4.00 (quatro euros), o mesmo custo de utilização de um parisiense para a mesma bicicleta durante 2 horas. Alguns dados comparam os sistemas *Velib*, de Paris, com o *Bicing*, de Barcelona, e a influência do custo sobre o uso da bicicleta:

- Paris: media de viagem é 18 minutos
- Barcelona: 95% das viagens é menor que 30 minutos.
- Paris: é possível alugar outra bicicleta imediatamente após estacionar a antiga
- Barcelona: é preciso esperar 10 minutos, para alugar uma nova;

2.5.1.4 Financiamento

O que é possível concluir é que, como citado entre as características comuns aos sistemas de bicicleta pública, o custo para o usuário é baixo ou nulo. Nas palavras do presidente do Instituto Parada Vital, representante do Programa UseBike de bicicletas públicas de São Paulo, Ismael Domingues Caetano “O sistema não se paga”. O custo operacional seja dos sistemas do tipo manual ou misto – os mais caros entre os



citados pela classificação de Vonk e Hullemann (2009) –, não tem como ser pago mesmo com um grande volume de usuários.

Os recursos que sustentam esse tipo de sistema, no entanto, advém de parcerias público-privadas: empresas ganham o direito de explorar comercialmente as bicicletas e os espaços que as envolvem, do ponto de vista da publicidade e propaganda, ao mesmo tempo em que parte do que recebem é revertido à cidade, que está cedendo o espaço público.

A prefeitura, portanto, não contrai nenhum ônus, exceto a sessão do espaço público para a finalidade da publicidade, no que diz respeito a gastos públicos. As empresas que exploram o serviço são obrigadas a manter as bicicletas em bom estado e o sistema funcionando de forma eficiente. A Tabela 02 mostra alguns sistemas e empresas encarregadas por sua administração. Destaque para o *Velib*, de Paris, que dispõe do maior número de bicicletas entre os sistemas existentes.

Cidade	Nome	Operador	Sistema	Ano Início	Bicicletas (2007-8)	Estações (2007-8)
Rennes	Velo a la Carte	Clear Channel	Cartao	1998	200	25
Munique	Call a bike	DB Rent	Celular	2000	2000	Flex.
Holanda	OV-fiets	NS	Manned	2002	Flex.	225
Berlim	Call a bike	DB Rent	Celular	2002	4000	não consta
Oslo	Oslo Bysyssel	Clear Channel	Cartao	2002	1200	100
Viena	City Bike	Gevista	Celular	2003	600	49
Lyon	Velo'v	JCDecaux	Cartao	2005	4000	350
Estocolmo	City Bikes	Clear Channel	Cartao	2006	500	40
Cartagena	BiCity		Manual	2006	300	5
Stuttgart	Call a bike fix	DB Rent	Celular	2007	400	40
Barcelona	Bicing	Clear Channel	Cartao	2007	6000	400
Paris	Velib	JCDecaux	Cartao	2007	20,600	1451
Sevilha	Sevici	JCDecaux	Cartao	2007	1500	150

Tabela 2: Sistemas de bicicleta pública na Europa e empresas encarregadas do serviço.
Fonte: VONK; HULLEMAN. Florianópolis, 2009.

2.5.2 Integração da bicicleta com o transporte coletivo

Pode-se afirmar 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 metrô, 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.

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.



Figura 9: Exemplo de paraciclo com dispositivo para engate junto à parada de ônibus adotado na Europa.

Fonte Coleção Bicicleta Brasil, 2001.



3. ELEMENTOS DE PROJETO¹

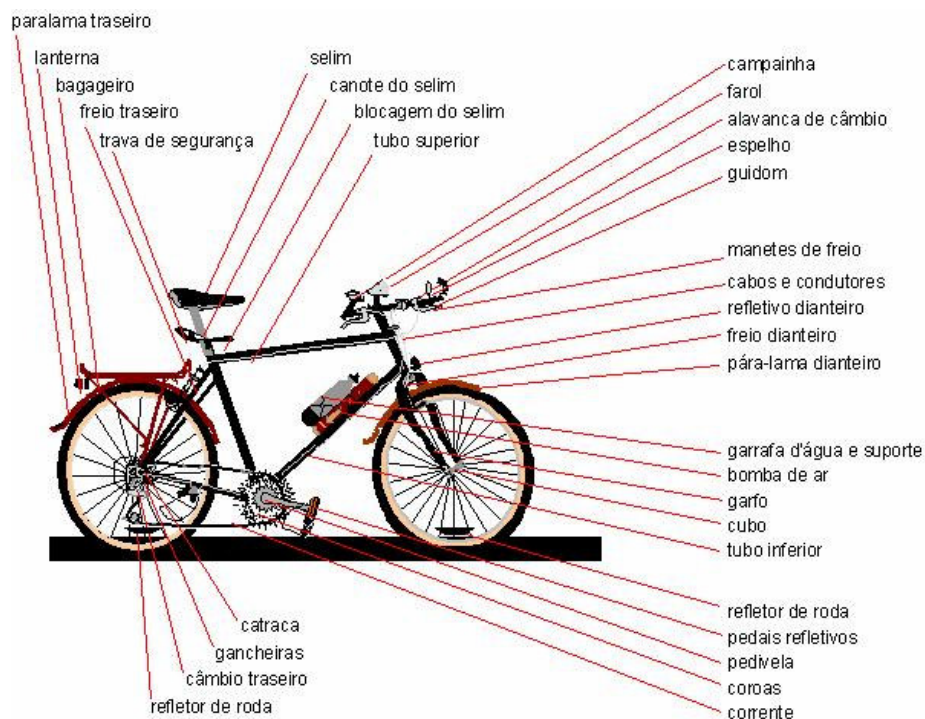
3.1 Considerações gerais

Com a aprovação do novo Código de Trânsito Brasileiro (CTB) a bicicleta que, com poucas exceções, sempre foi ignorada pelas autoridades públicas, passou a ser oficialmente reconhecida como veículo de transporte e de lazer presente no cotidiano dos deslocamentos de muitos brasileiros.

Os aspectos abordados neste capítulo incluem a classificação dos espaços ciclovitários e apresentação dos elementos básicos para projeto de planos ciclovitários.

3.2 A bicicleta

A seguir, é apresentada a bicicleta e os elementos considerados ideais tanto pelos manuais de planejamento ciclovitário produzidos pelo Governo Federal, como pelo Código de Trânsito Brasileiro, de 1997.



¹ Capítulo extraído do Manual de Planejamento Ciclovitário, desenvolvido pelo GEIPOT, 2001

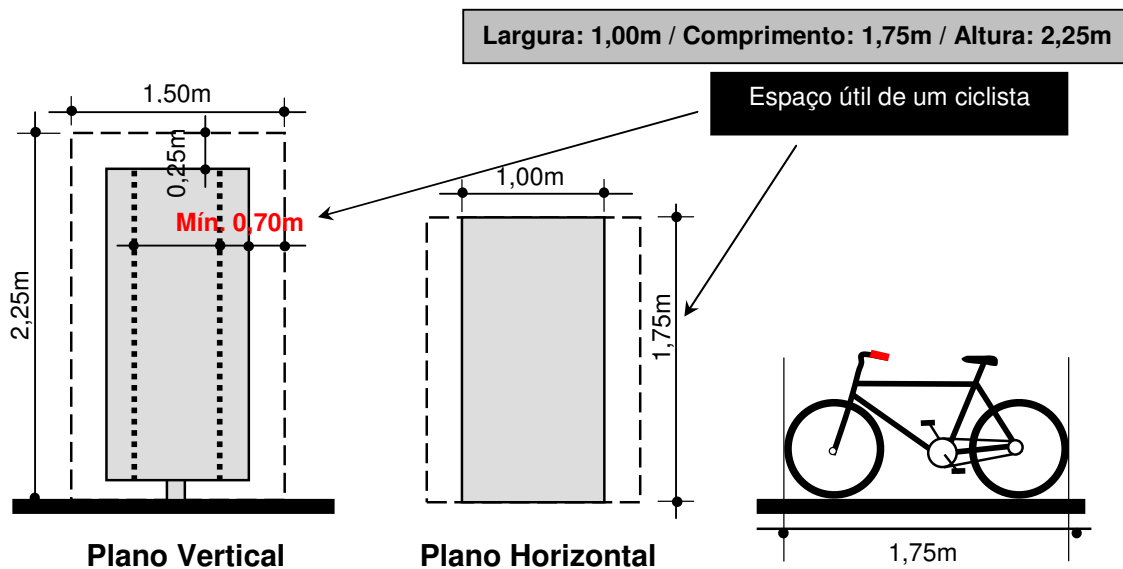


3.3 Projeto Geométrico

3.3.1 Espaço Útil do Ciclista

Desde sua invenção a bicicleta, sofreu algumas mudanças significativas. A principal modificação ocorreu na diminuição do seu peso, com o uso de ligas leves na fabricação do quadro e em outras peças, como guidom e rodas, o que contribui para um menor desgaste do ciclista, melhor desempenho em rampas, maior durabilidade do equipamento, entre outros ganhos. Apesar de tais mudanças, a bicicleta não sofreu alteração em suas dimensões básicas, permanecendo a maioria dos modelos com a dimensão longitudinal próxima de 1,75m. A partir dessas considerações, pode-se continuar a admitir que o ciclista inscreva-se em uma figura prismática com os mesmos tamanhos e volumes descritos a seguir:

FIGURA 06
ESPAÇO ÚTIL DO CICLISTA



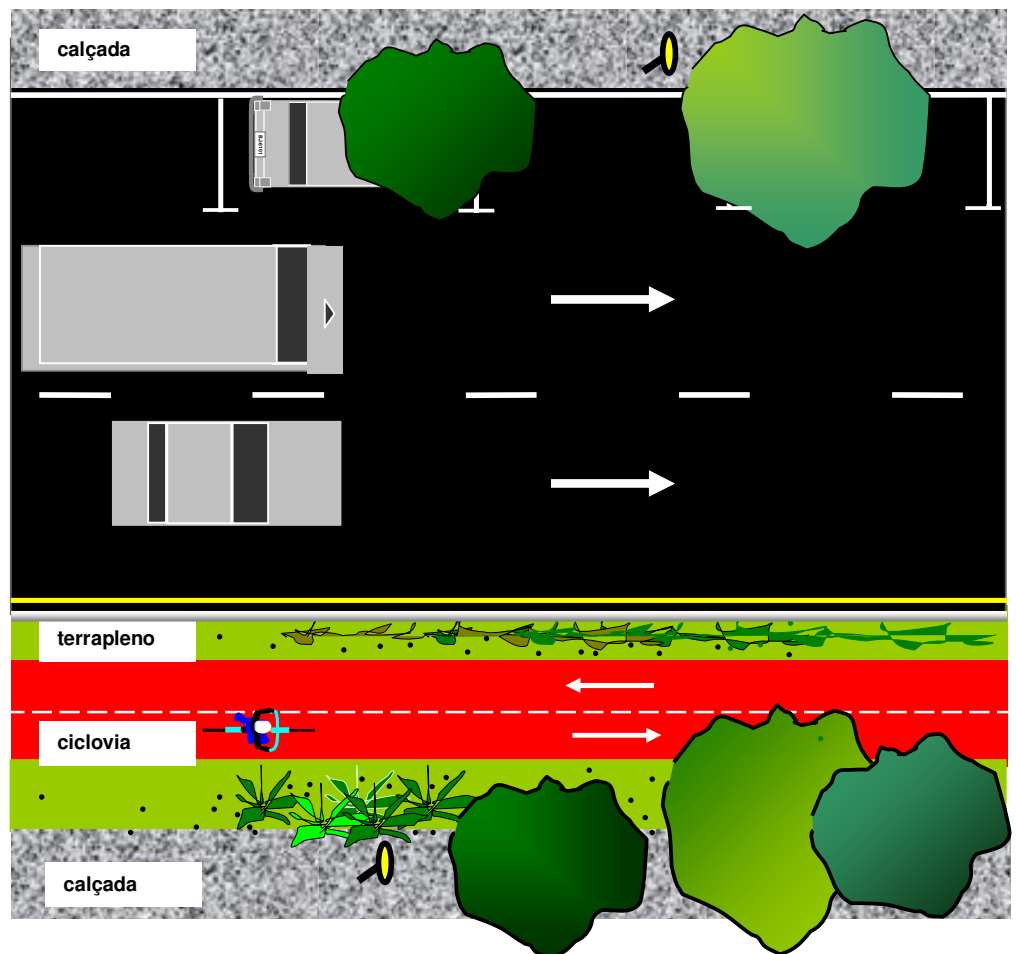
3.3.2 Pistas e Faixas de Ciclistas

No capítulo anterior, já se caracterizou a ciclofaixa e a ciclovia. Do ponto de vista de projeto, no entanto, ciclovias e ciclofaixas são vias que possuem as seguintes características:



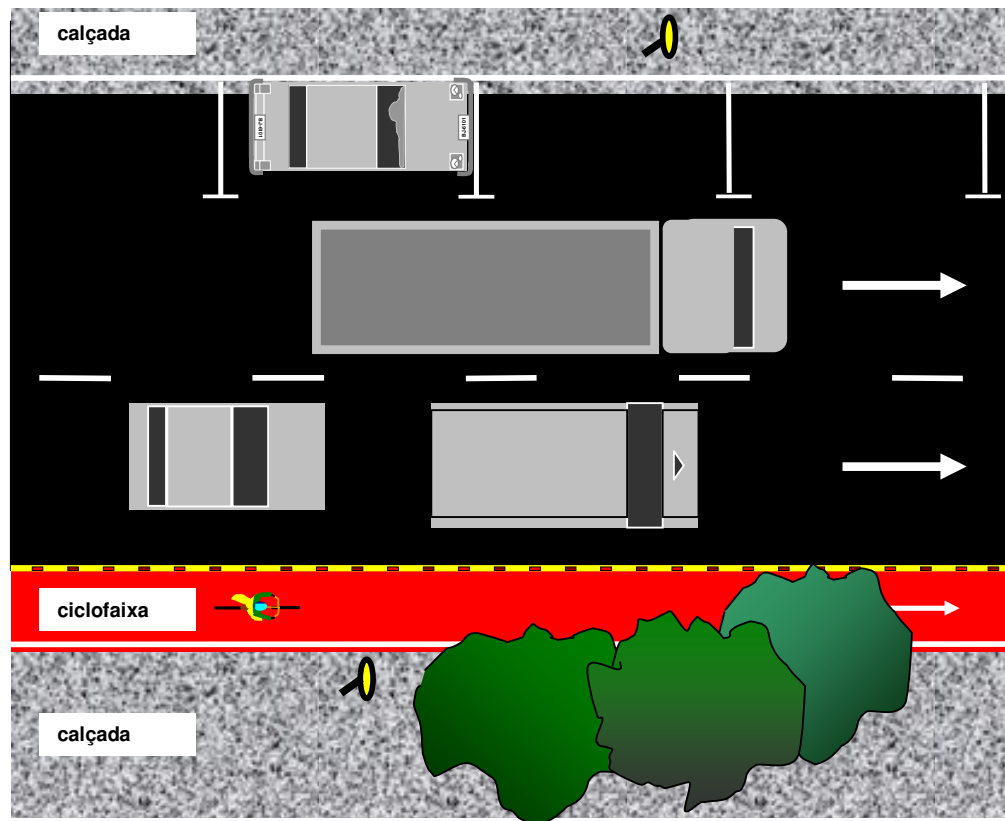
- **Ciclovias:** espaço viário destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento de veículos automotores por terrapleno, com mínimo de 0,20m de largura, sendo, habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados.

FIGURA 7
EXEMPLO DE CICLOVIA



- **Ciclofaixas:** espaço viário destinado à circulação de bicicletas, contíguo à pista de rolamento de veículos automotores, sendo dela separada por pintura, dispositivos delimitadores (chamados de "tachinhas", "tartarugas" ou "calotas", dependendo de sua dimensão) ou por ambos.



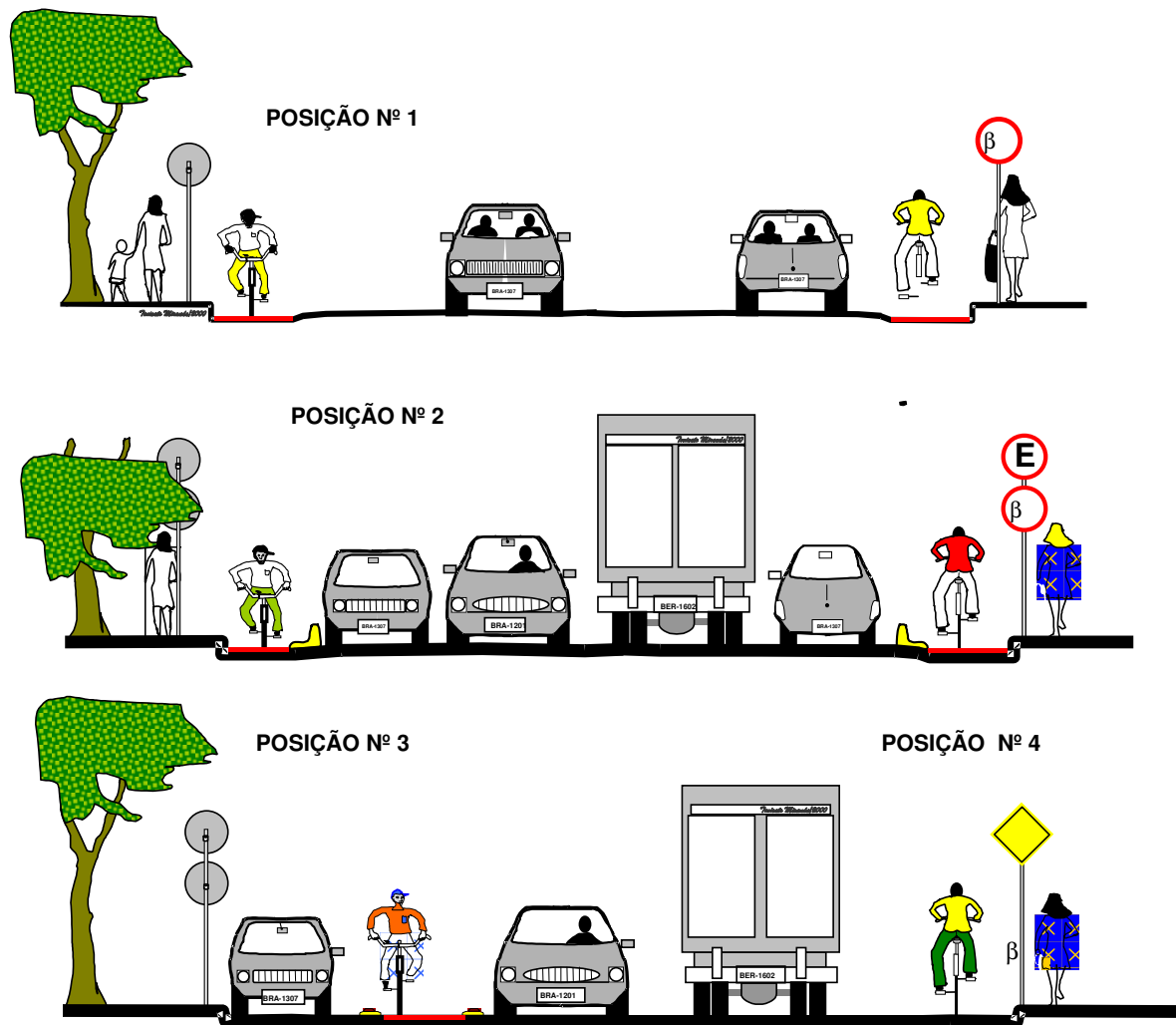
FIGURA 8
EXEMPLO DE CICLOFAIXA

Uma primeira observação é de que a ciclofaixa deve ser sempre unidirecional, objetivando garantir um nível de segurança elevado em toda a sua extensão. Deve apresentar também separadores que garantam que os veículos automotores não invadam o espaço destinado aos ciclistas.

Quanto à posição, 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, ao lado do meio-fio, em vias onde é proibido o estacionamento de automóveis nos seus dois lados. Uma segunda posição ocorre quando a ciclofaixa situa-se entre a área de estacionamento e o bordo do meio-fio, ao lado da calçada de pedestres.



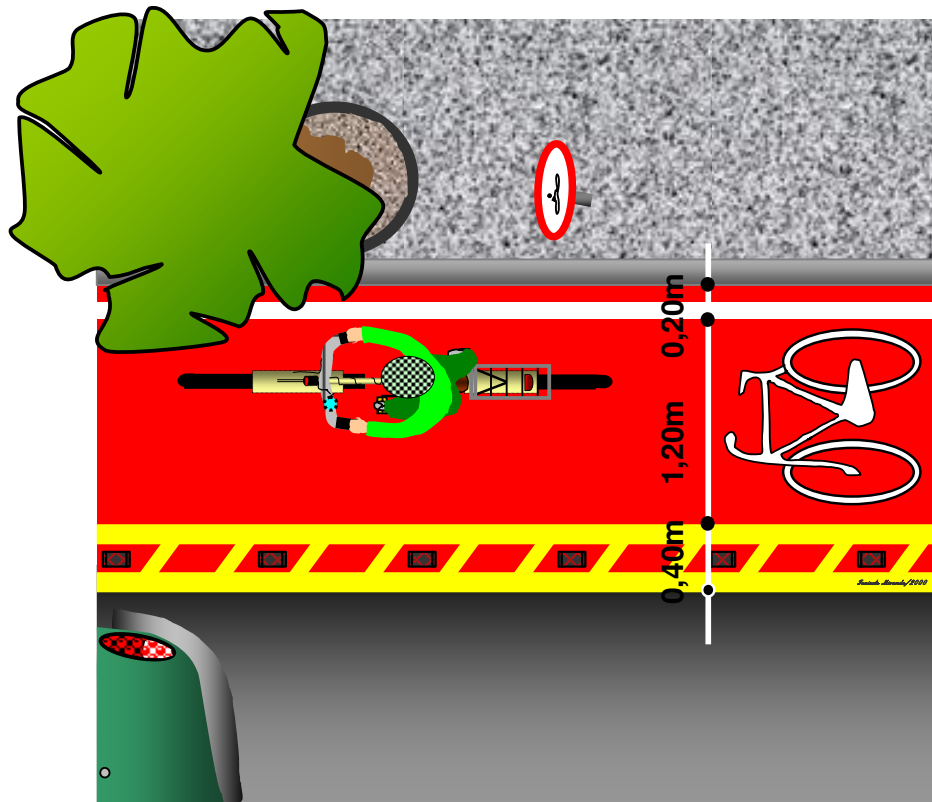
FIGURA 09 POSIÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO DE CICLOFAIXAS



Quanto à Largura existem grandes controvérsias quanto à largura mínima a ser adotada para as ciclofaixas e ciclovias em todo o país. Usualmente, define-se como sendo de 1,20m a largura mínima interna de uma ciclofaixa, devendo a ela ser acrescida a faixa de separação da corrente do tráfego motorizado. Este espaço deve ter um mínimo de 0,40m que, somando-se à faixa separadora da via ciclável da linha do meio-fio (0,20m), eleva a largura total da ciclofaixa para 1,80m, de acordo com o desenho mostrado a seguir.



FIGURA 14
LARGURA DE UMA CICLOFAIXA COMUM



Características das Ciclovias

As ciclovias correspondem à principal estrutura adotada em benefício do ciclista no território brasileiro. Assim como as ciclofaixas, trazem algumas características próprias.

A ciclovia unidirecional não é comumente adotada no Brasil. Ela é utilizada em países com larga tradição de uso da bicicleta, como Holanda, Alemanha e Dinamarca. Sua utilização ocorre quando existe uma rede ciclovitária completa numa determinada área urbana e a bicicleta é compreendida como um modal que deve receber tratamento igual àquele dado aos outros veículos presentes na via pública. Sua largura mínima é de 2,00m, correspondendo à largura efetiva da ciclovia. Quando se têm bordas desniveladas em mais de 0,10m, conforme apresentado nos desenhos a seguir, há necessidade do acréscimo de 0,50m na ciclovia.



FIGURA 15
EXEMPLO Nº 1 DE CICLOVIA UNIDIRECIONAL

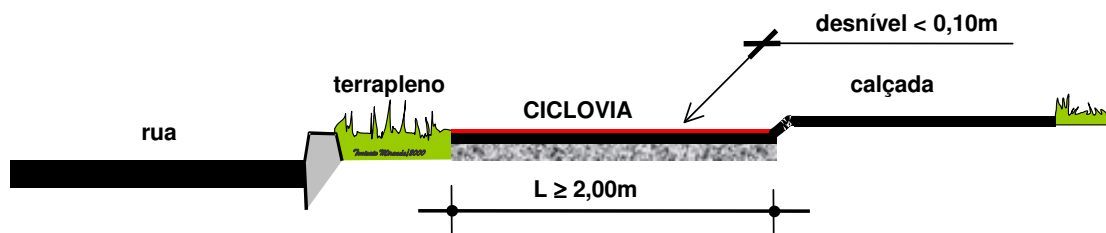
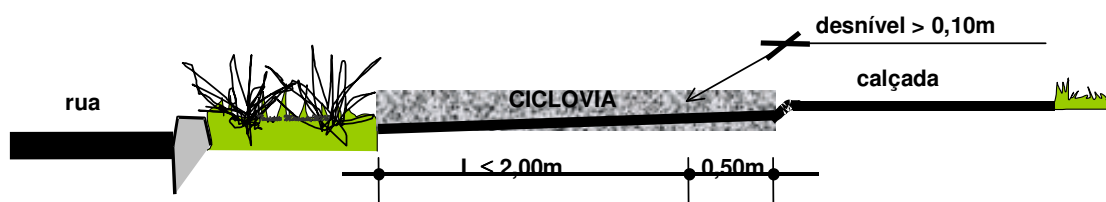
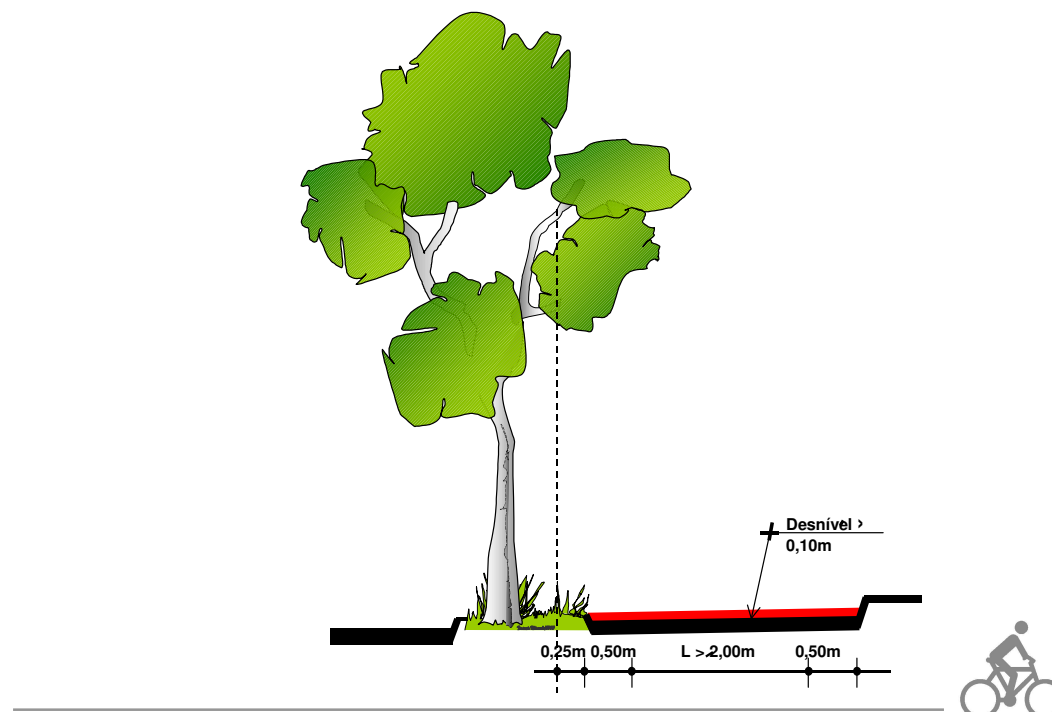


FIGURA 16
EXEMPLO Nº 2 DE CICLOVIA UNIDIRECIONAL



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

FIGURA 17
EXEMPLO Nº 3 DE CICLOVIA UNIDIRECIONAL



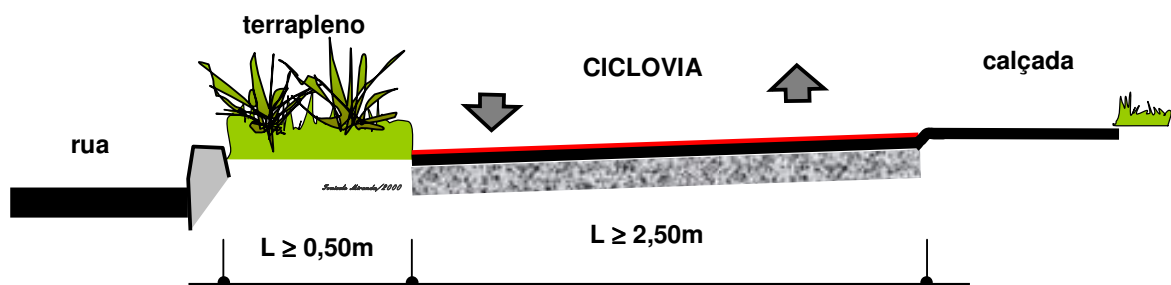
A largura de uma pista unidirecional pode variar também em função do volume de bicicletas em circulação numa determinada rota, conforme se segue:

Tráfego horário (bicicletas por hora)	Largura efetiva
(1) Até 1.000	de 2,00 a 2,50m
(2) De 1.000 a 2.500	de 2,50 a 3,00m
(3) De 2.500 a 5.000	de 3,00 a 4,00m
(4) Mais de 5.000	de 4,00 a 6,00m

Pistas Bidirecionais

A ciclovia bidirecional tem largo uso no Brasil, variando sua adoção de acordo com o porte das cidades brasileiras e é normalmente empregada nos grandes centros urbanos com o objetivo de lazer e, no interior do país, como ciclovia funcional. A ciclovia bidirecional tem como largura ideal 3,00m, mas é aceitável dimensioná-la até o mínimo de 2,50m. No caso de desnível lateral superior a 0,10m (calçada, terrapleno, etc), é imprescindível adotar uma sobrelargura de 0,50m, a exemplo daquela apresentada nas pistas unidirecionais.

FIGURA 18
EXEMPLO DE CICLOVIA BIDIRECIONAL



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 os ciclistas a reduzir a velocidade na aproximação de cruzamentos, por exemplo, podem-se adotar mudanças mais bruscas no eixo da ciclovia, com raios de 3,00m a 5,00m, precedidos de placas de advertência para a situação de perigo.

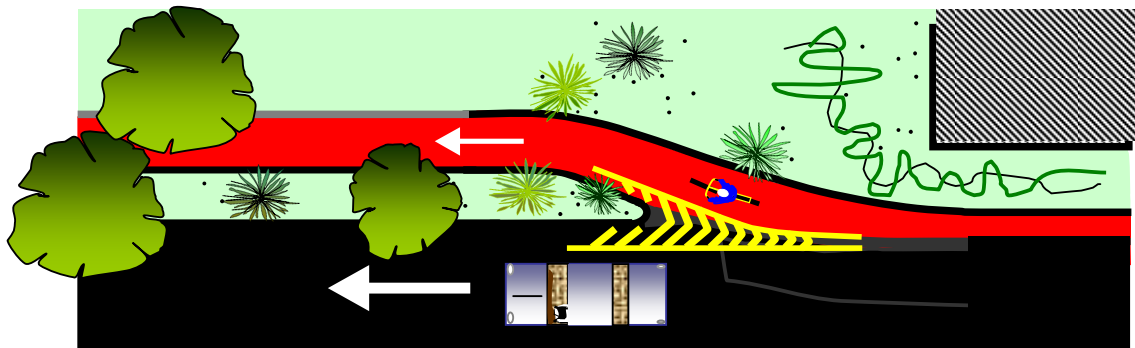
A geometria no início e final de ciclovias

O início e o final de ciclovias são locais críticos do ponto de vista de segurança, requerendo cuidados especiais de projeto.

a) Início de Pista Unidirecional

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.

FIGURA 22
EXEMPLO DE PISTA UNIDIRECIONAL

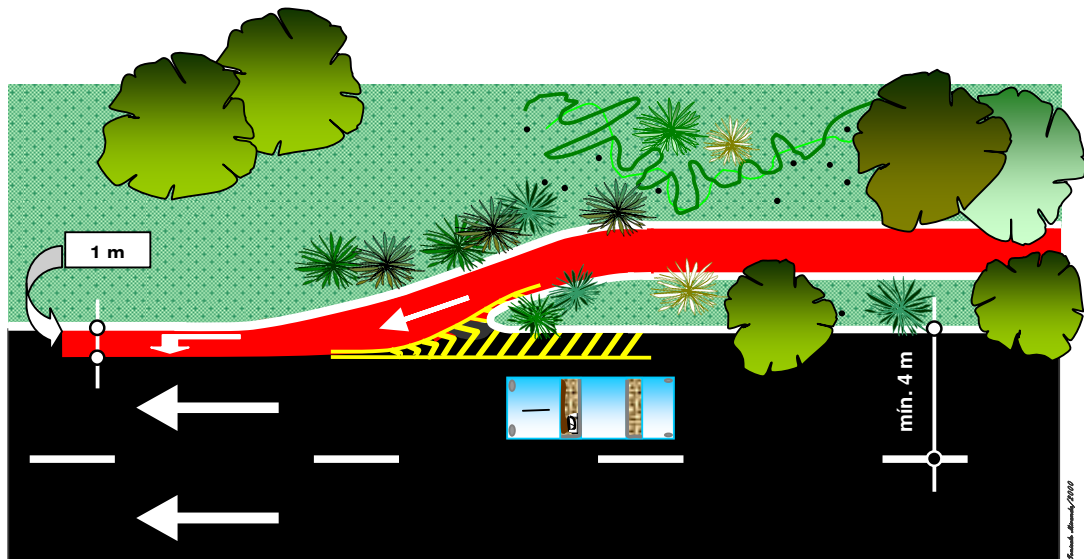


Final de Pista Unidirecional (Arranjo nº 1)

No final de uma pista unidirecional, devem ser tomadas precauções maiores do que no seu início, pois ciclistas e condutores de veículos motorizados circulavam antes em correntes próprias, necessitando, portanto, de uma faixa de transição, para voltarem a se misturar em tráfego compartilhado.



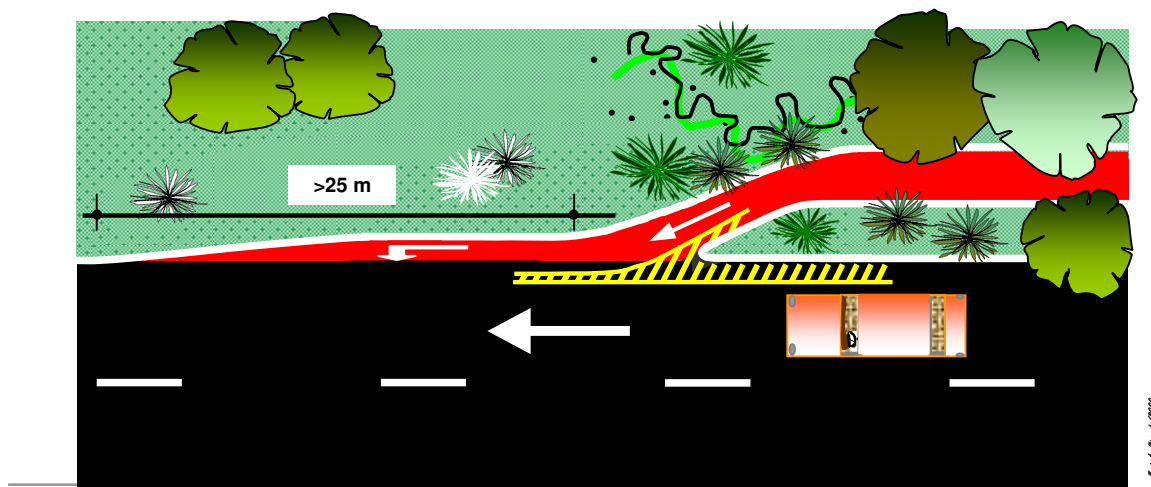
FIGURA 23
EXEMPLO DE FINAL DE PISTA UNIDIRECIONAL (ARRANJO Nº 1)



Final de Pista Unidirecional (Arranjo nº 2)

O segundo arranjo é proposto em locais onde existe espaço para a implantação de uma faixa de transição, com cerca de 25m de comprimento. Nessa situação, o ciclista deve se comportar como os outros veículos ao acessar uma rodovia, pedalando por algum tempo em uma faixa de aceleração de velocidade, até se inserir normalmente na corrente de tráfego, para compartilhar do mesmo espaço com os demais veículos circulando na via.

FIGURA 24
EXEMPLO DE FINAL DE PISTA UNIDIRECIONAL (ARRANJO Nº 2)



3.4 As Interseções e Travessias

AS interseções são os pontos mais perigosos e que recebem menor atenção por parte dos órgãos públicos, no que diz respeito ao projeto. É necessário, portanto, esquematizar a organização de cruzamentos em nível para os espaços urbanos tradicionais.

As soluções possíveis nos cruzamentos podem ser agrupadas em três tipos: circulação canalizada nos cruzamentos de áreas urbanas com amplo espaço lateral; com pouco espaço lateral e circulação compartilhada nos cruzamentos.

3.4.1 Circulação canalizada nos cruzamentos de amplo espaço lateral

Esse tipo de solução é indicado em grandes avenidas, em áreas afastadas do centro e em rodovias urbanas. Também, pode ser implantada em locais onde a faixa de domínio encontra-se desimpedida, com espaço para desenvolvimento de projeto geométrico onde se possam acomodar arranjos de segurança para as ciclovias.

Nesse caso, os ciclistas são guiados na travessia da rua ou no cruzamento, segundo os princípios básicos a seguir descritos:

- a pista será perpendicular à rua, antes de sua travessia, a fim de que o ciclista tenha melhor ângulo de visão sobre a circulação dos veículos motorizados. Agindo dessa maneira, o projeto permite aos ciclistas melhor avaliação da velocidade do tráfego na via;
- a passagem da pista de ciclistas se faz de 5 a 10m recuada do cruzamento. Dessa forma, os veículos que dobras à direita ou à esquerda podem formar pelotões, deixando passar os ciclistas;
- a pista tem uma parte retilínea antes da travessia da rua, com pelo menos 3m, para que o ciclista possa parar antes de efetuar o cruzamento;
- a pista descreve uma curva (para distanciar-se da rua que ela margeia), antes da parte retilínea, com raio de 3 a 5m. Essa curva visa fazer com que o ciclista sinta que está próximo de uma zona perigosa;



FIGURA 25
CIRCULAÇÃO CANALIZADA NUM CRUZAMENTO ENTRE UMA VIA
COM CICLOVIAS UNIDIRECIONAIS E UMA VIA SEM CICLOVIAS

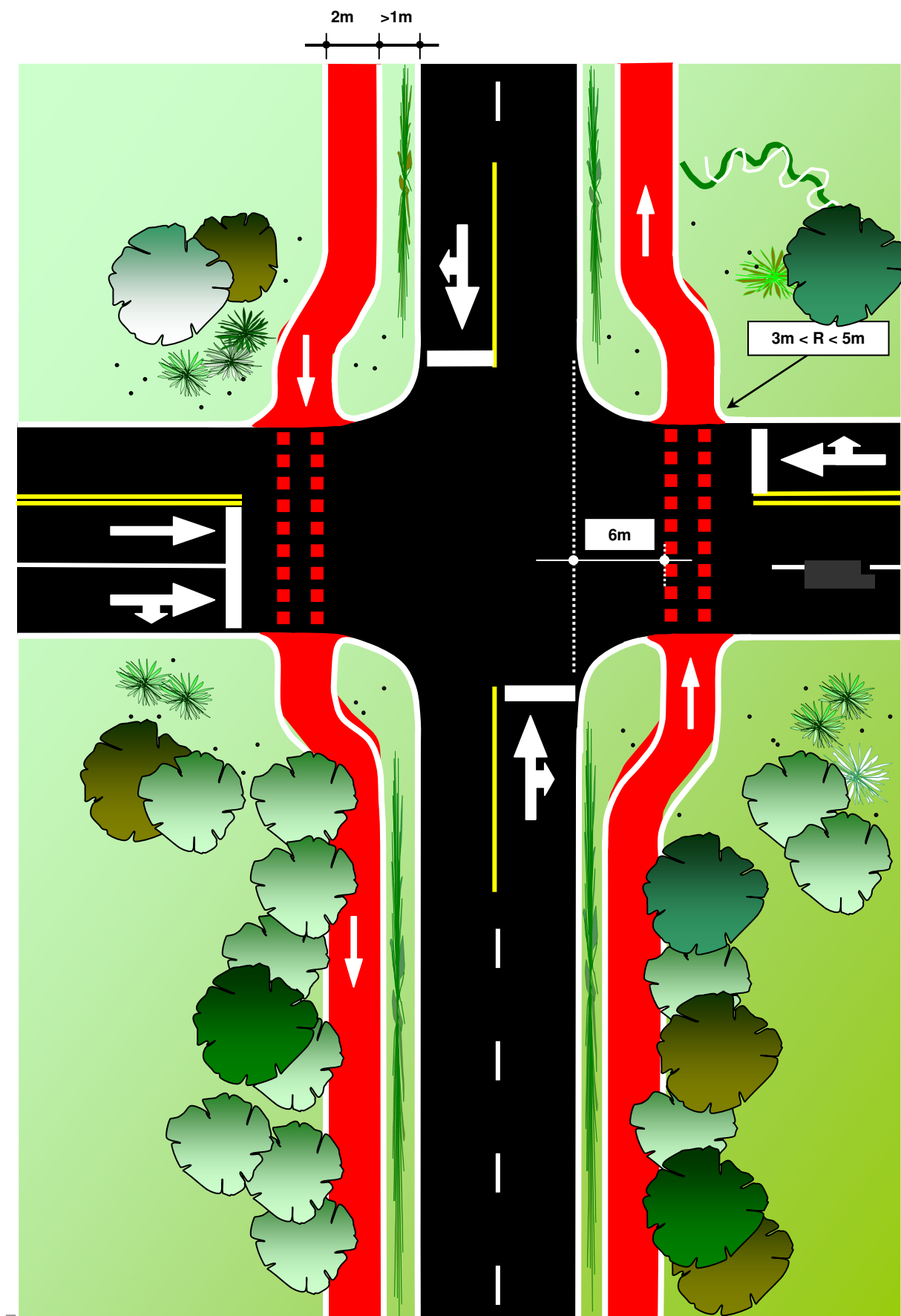


FIGURA 26
CIRCULAÇÃO CANALIZADA NUM CRUZAMENTO
DE DUAS VIAS MARGEADAS POR CICLOVIA

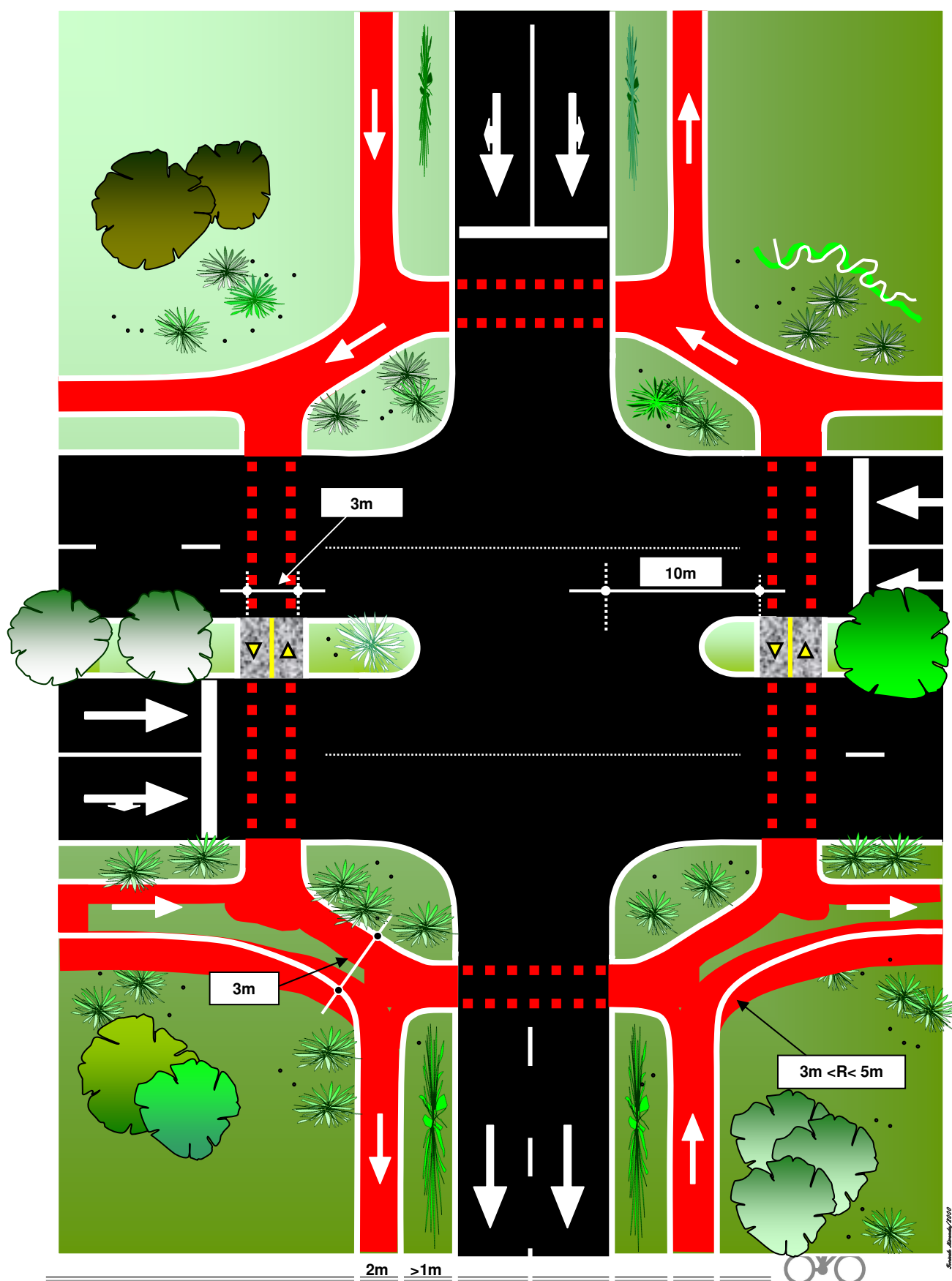


FIGURA 27

CIRCULAÇÃO CANALIZADA NUMA INTERSEÇÃO EM "T"

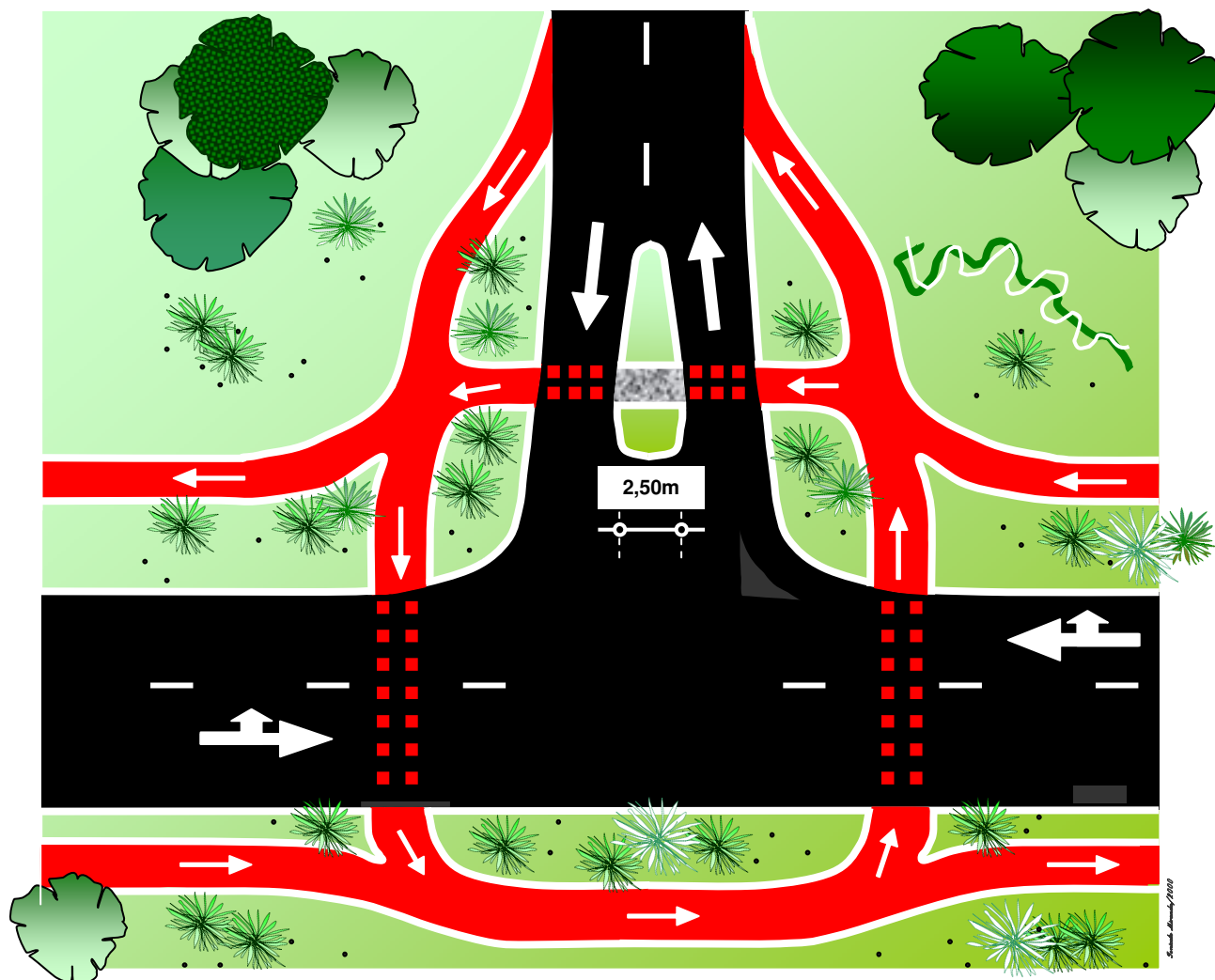


FIGURA 28
PASSAGEM DE UMA CICLOVIA BIDIRECIONAL A DUAS CICLOVIAS
UNIDIRECIONAIS, NUMA INTERSEÇÃO EM "T"

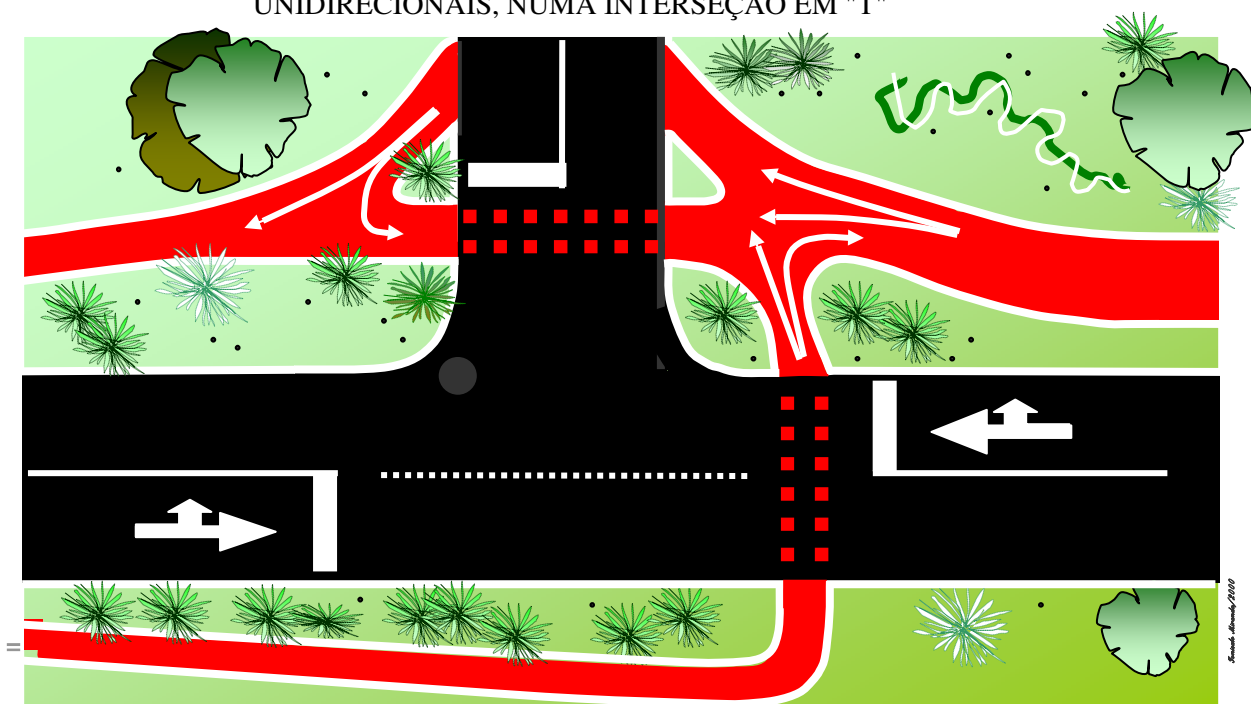


FIGURA 29
INTERSEÇÃO DE UMA RUA MARGEADA POR CICLOVIA BIDIRECIONAL,
COM UMA RUA MARGEADA DE DUAS CICLOVIAS UNIDIRECIONAIS

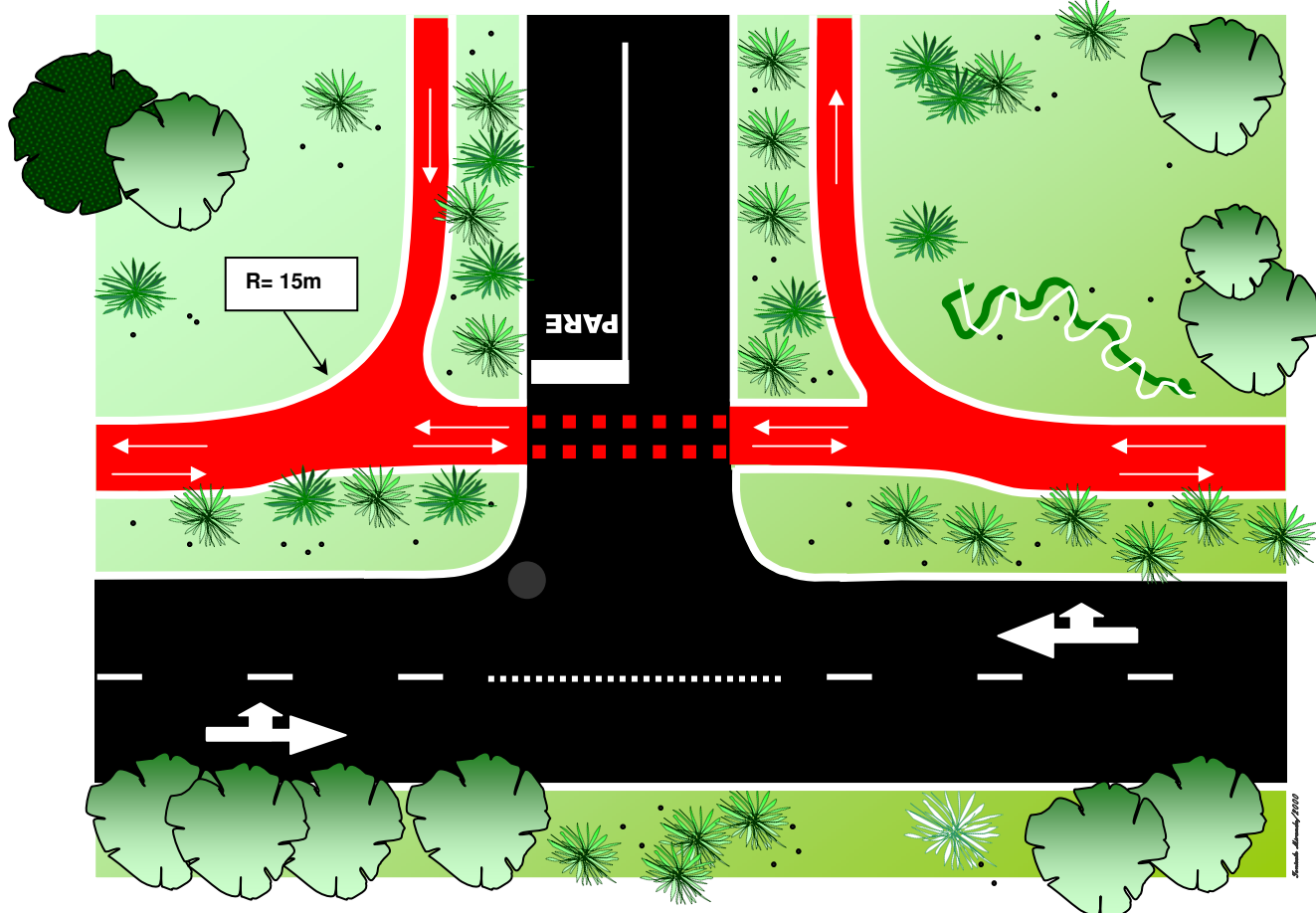
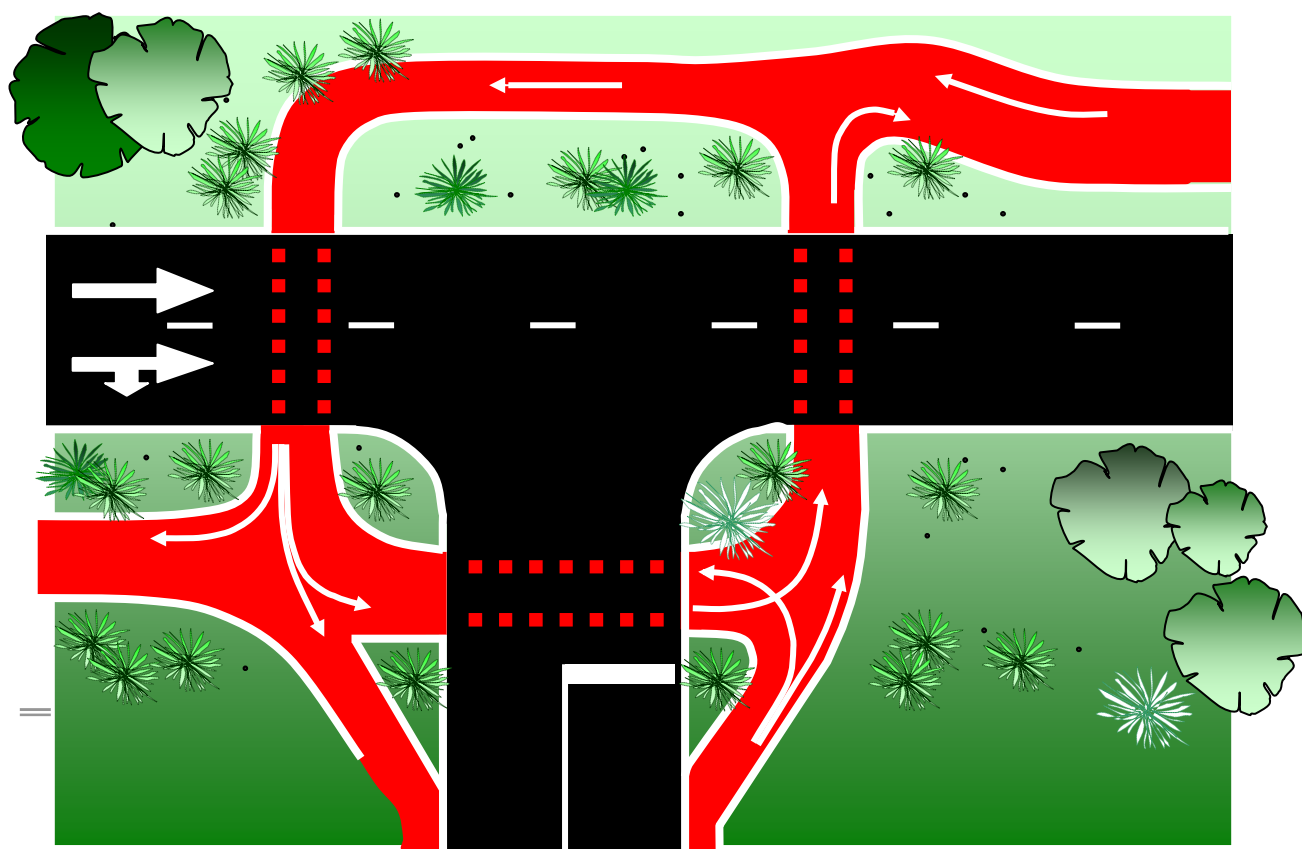


FIGURA 30
MUDANÇA DE LADO DE UMA CICLOVIA BIDIRECIONAL NUMA INTERSEÇÃO EM
"T"



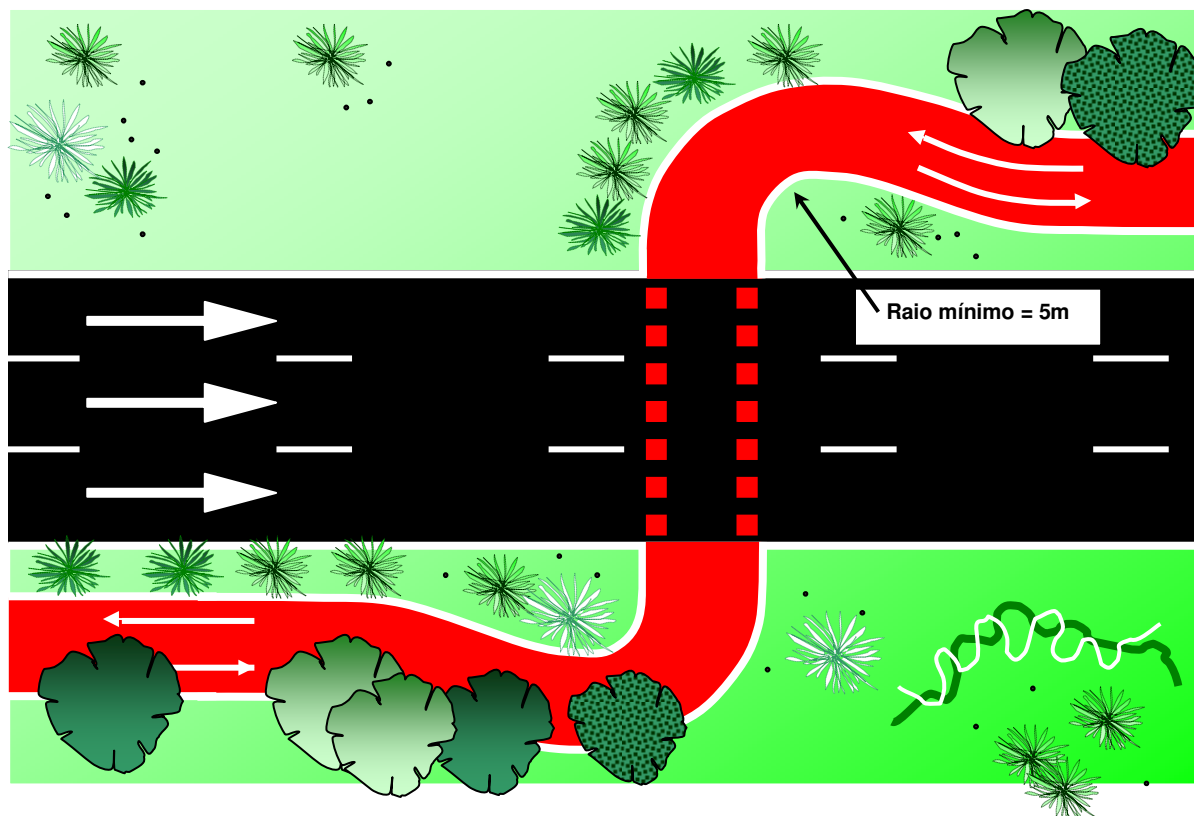
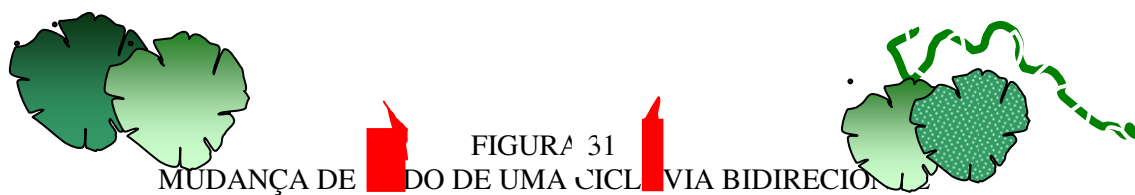
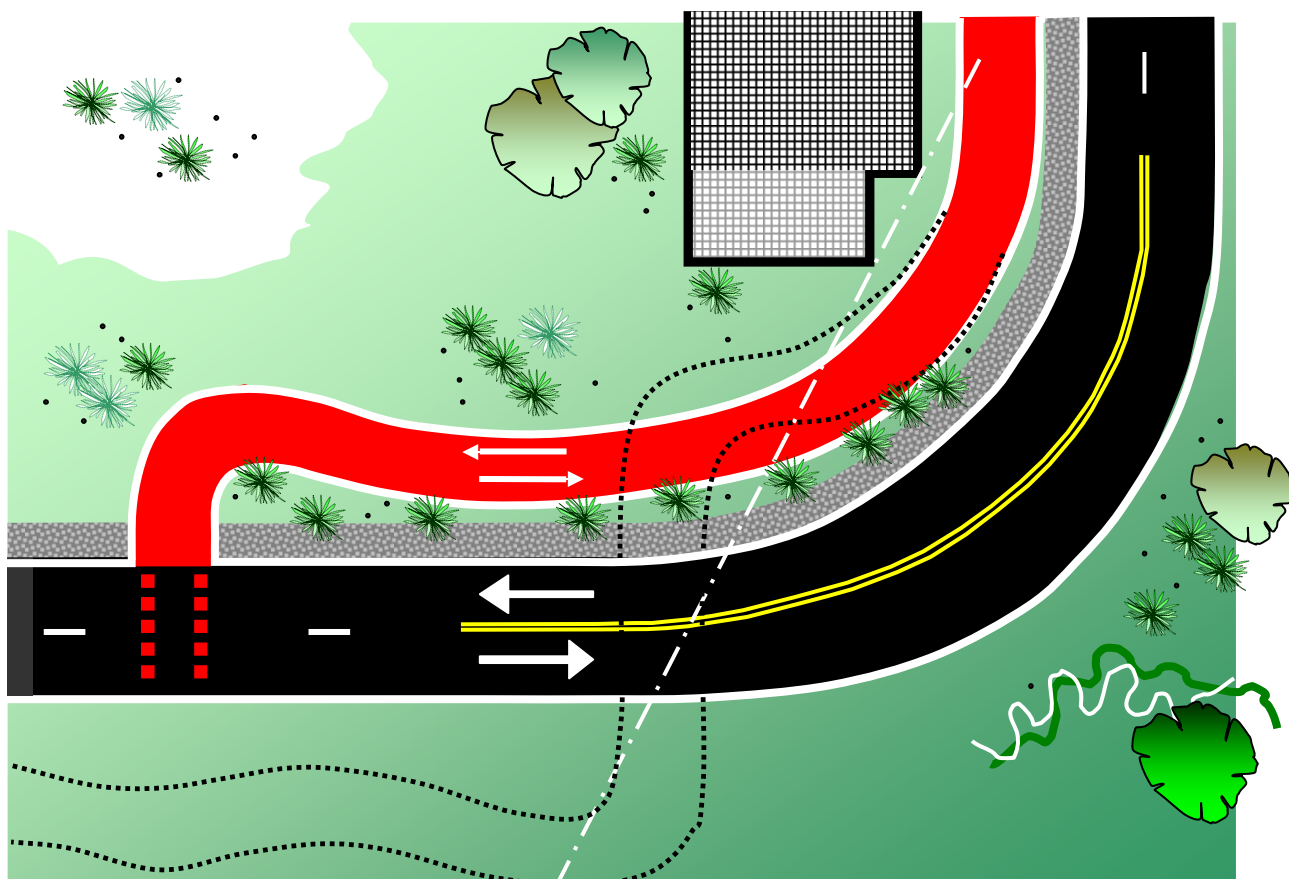


FIGURA 32
MUDANÇA DE LADO DE UMA CICLOVIA BIDIRECIONAL COM
PROBLEMAS DE VISIBILIDADE NA APROXIMAÇÃO DE UMA CURVA



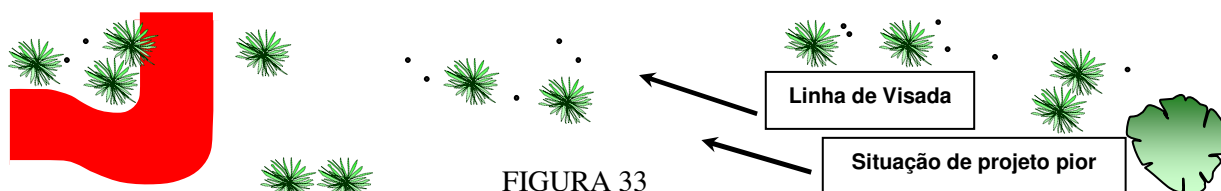
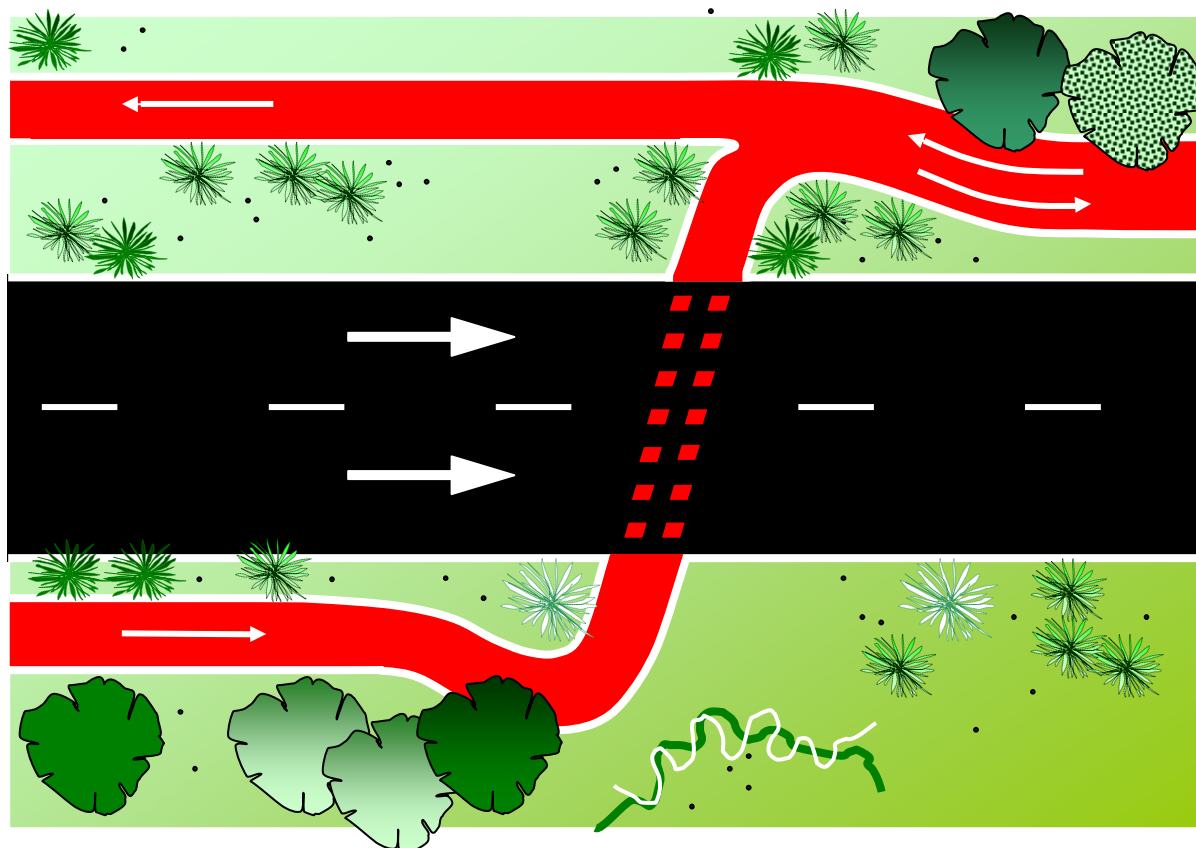


FIGURA 33
PASSAGEM DE UMA CICLOVIA BIDIRECIONAL A DUAS CICLOVIAS
UNIDIRECIONAIS,
MUDANÇA DE LADO DE UMA CICLOVIA BIDIRECIONAL



3.4.2 Circulação canalizada nos cruzamentos de pouco espaço lateral

Em vias de áreas muito densas, em bairros próximos ou vizinhos de centros tradicionais de cidades ou em subcentros urbanos, em geral a circulação lateral não é favorecida por falta de espaço. Nesses casos, os projetos geométricos deverão prever as prioridades de tráfego (veículos motorizados ou bicicletas, dependendo da demanda), acomodando os diferentes interesses dos usuários da via.

Nesse tipo de área, os ciclistas são guiados na travessia da rua ou no cruzamento, segundo os princípios básicos a seguir descritos:

- a pista de veículos motorizados poderá ser estreitada antes da travessia da rua, para acomodar ilha direcional de ciclovia que permitirá o cruzamento de ciclistas à frente;



- a separação dos fluxos dos ciclistas na ciclovia deverá ocorrer, obrigatoriamente, antes da travessia da rua, para permitir que aqueles que pretendam realizar o cruzamento de uma das vias não se misturem com aqueles que pretendem fazer manobra idêntica em relação à outra via;
- a ciclovia, caso haja pequeno espaçamento, deverá ter sua diretriz o mais perpendicular possível em relação à via que será cruzada, antes da travessia da rua, a fim de que o ciclista tenha a melhor visão sobre a circulação dos veículos motorizados;
- no caso da condição anterior não ser possível, é sugerida a realização do cruzamento em etapas. Ou seja, primeiramente dividem-se os fluxos de ciclistas, através de pequenas ilhas direcionais, separando a corrente de tráfego direto na ciclovia daqueles que pretendem fazer conversões à esquerda ou à direita;
- o ciclista poderá esperar para fazer conversões à esquerda, apoiando o pé sobre ilha direcional, que deverá ter altura de acordo com o que é sugerido no item 4.3.3 – Tipos de Pavimentos, referente a blocos pré-moldados. Esse caso é recomendado onde existam semáforos, tendo o ciclista de aguardar o melhor momento para efetuar a travessia.
- os cruzamentos com pedestres, mesmo nos trechos de ciclovias, em áreas de cruzamentos, devem ser pintados com faixas de pedestres sobre seus próprios pavimentos;
- a linha de travessia de pedestres não deve ser interrompida, sendo garantida sua continuidade mesmo tendo o pedestre que efetuar duas travessias, ou seja, sobre a via destinada ao tráfego motorizado, ou sobre a área da ciclovia.

FIGURA 34
PASSAGEM DE UMA CICLOVIA BIDIRECIONAL AO TRÁFEGO COMPARTILHADO
EM VIA TRANSVERSAL À FRENTE (EXEMPLO 1)

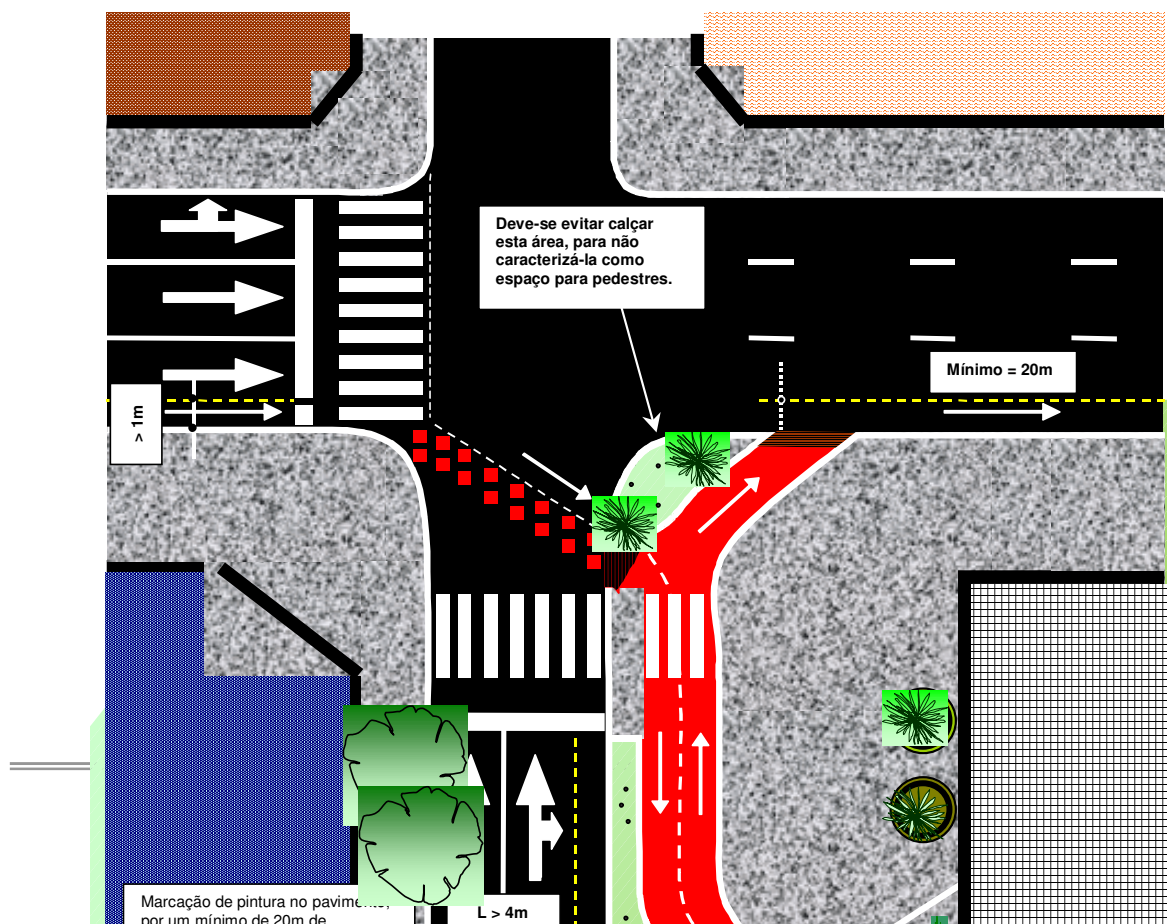
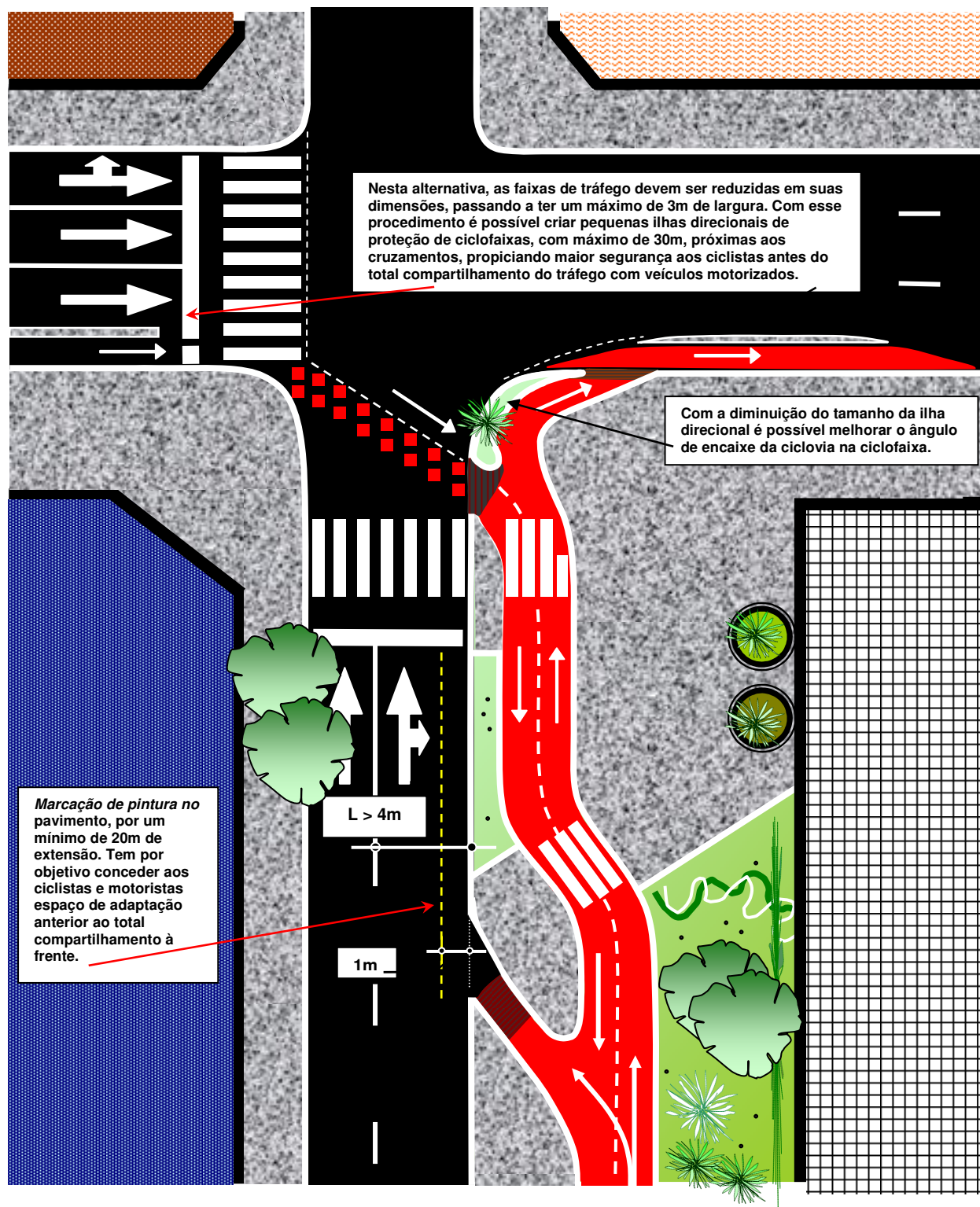


FIGURA 35
PASSAGEM DE UMA CICLOVIA BIDIRECIONAL AO TRÁFEGO COMPARTILHADO
EM VIA TRANSVERSAL À FRENTE (EXEMPLO 2)



CIRCULAÇÃO COMPARTILHADA EM CRUZAMENTO
(EXEMPLO 2 – SITUAÇÃO IDEAL)

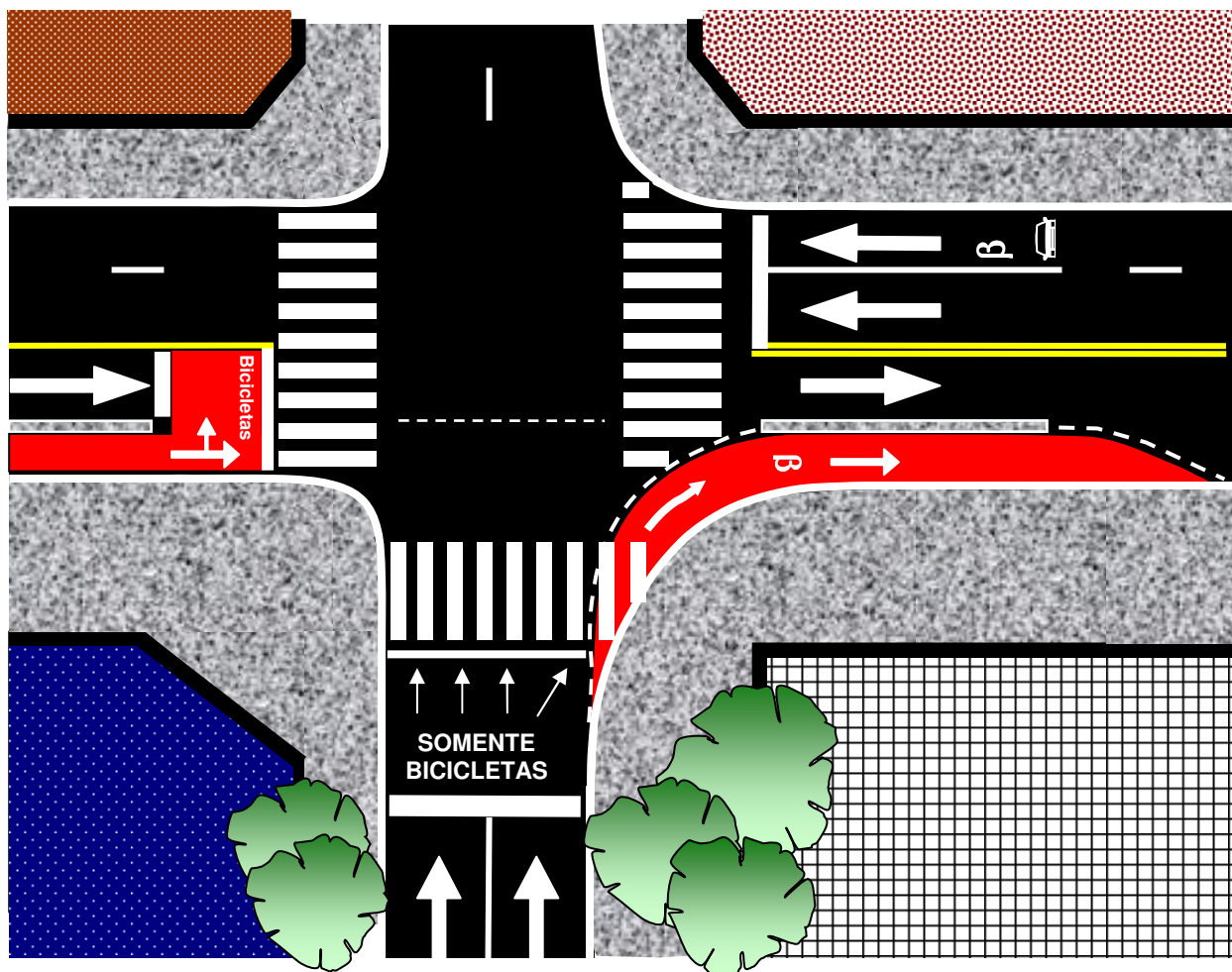
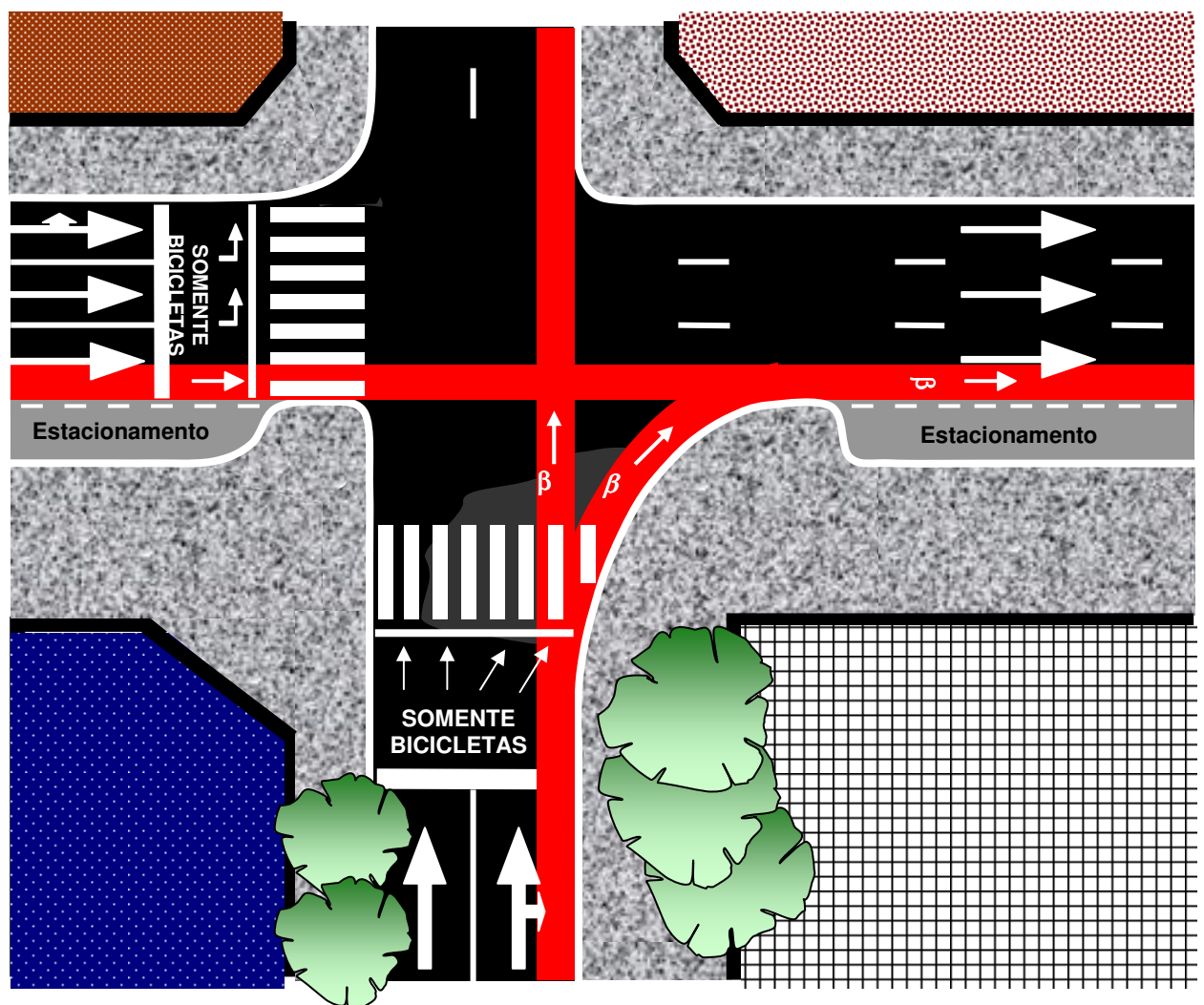


FIGURA 38
CIRCULAÇÃO COMPARTILHADA EM CRUZAMENTO (EXEMPLO 3)



O Exemplo 3 considera um cruzamento onde ocorre o tráfego compartilhado entre bicicletas e veículos motorizados, tendo ainda a presença de estacionamento permitido às proximidades da interseção, em um dos lados de uma das vias.

A proposta procura criar facilidades às bicicletas nas áreas de cruzamentos, através das seguintes medidas:

- o aumento do raio das curvas que conduzem à mudança de fluxos, ou seja, para conversão à direita da via que se aproxima do cruzamento, na posição inferior do desenho; e à esquerda, para o fluxo que provém da via situada ao lado esquerdo do desenho;

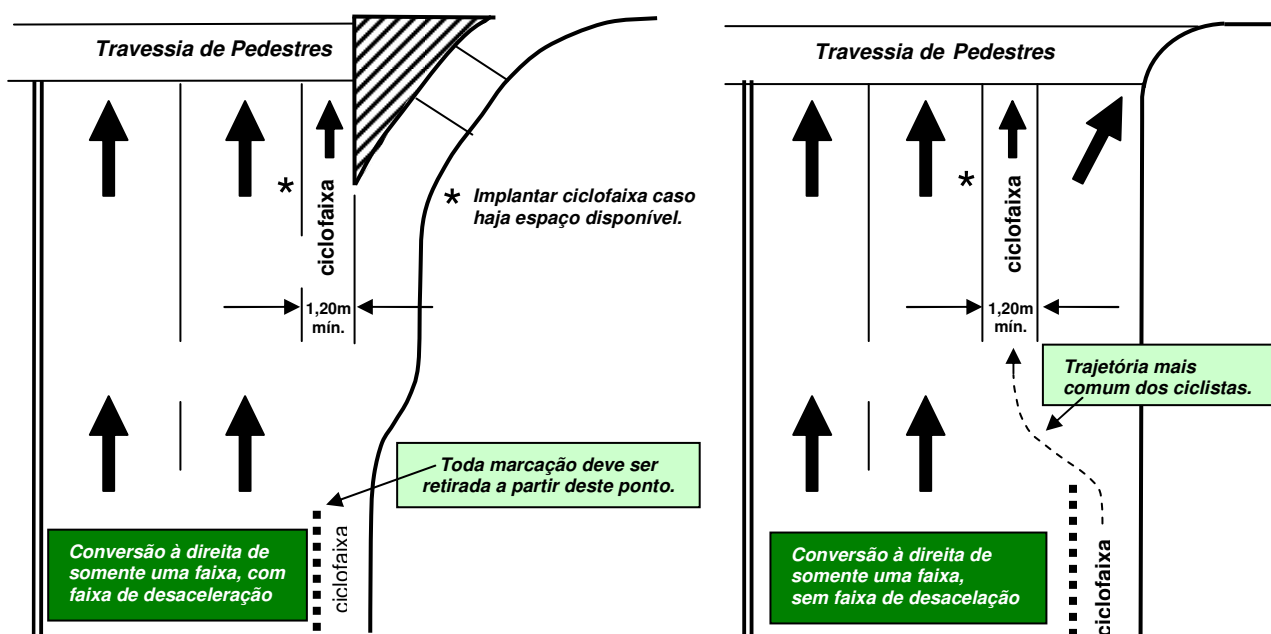


- a via principal tendo 12m de largura e o estacionamento 2m, a primeira faixa deverá ter 4m de largura e as outras duas apenas 3m;
- os ciclistas e os motoristas devem ser orientados sobre os espaços utilizados por seus veículos nos cruzamentos compartilhados. Para isso sugere-se a pintura de faixa vermelha, em cruzamentos de ciclovia com faixa de pedestres;
- a pintura de bicicletas no solo para orientar ciclistas e motoristas; e
- a implantação de área de retenção privilegiada para bicicletas à frente da faixa de retenção dos veículos motorizados, antes dos locais de travessia.

3.4.4 Arranjos esquemáticos de ciclofaixas em aproximação de cruzamentos

São reproduzidos aqui alguns arranjos esquemáticos da aproximação de ciclofaixas em cruzamentos com conversão somente à direita do tráfego motorizado, apresentados no documento *Bikeway Planning and Design*³⁶. Observa-se que as proposições referem-se às aproximações de motoristas que desejam realizar giros à direita, em cruzamento à frente, tendo uma ciclofaixa à direita.

FIGURA 39
ARRANJOS ESQUEMÁTICOS DE CICLOFAIXAS EM APROXIMAÇÃO DE
CRUZAMENTOS – I



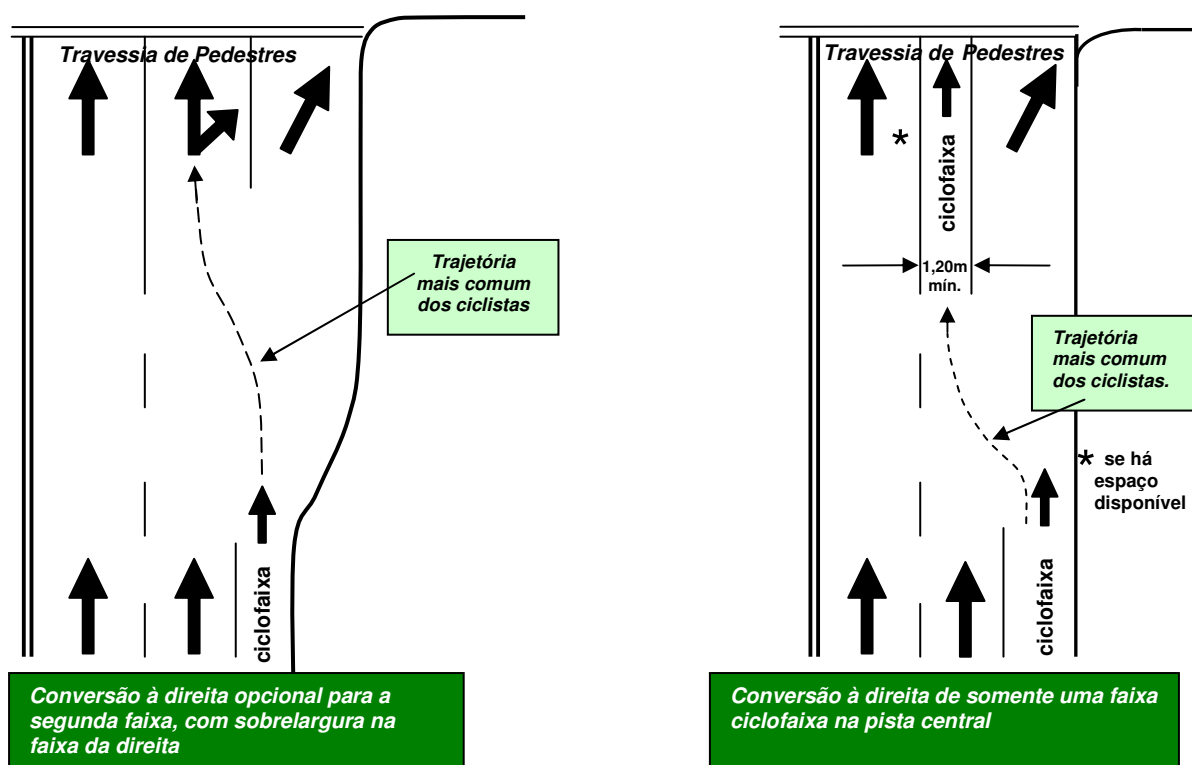
³⁶ California State Department of Transportation – Highway Design Manual (HDM), *Bikeway Planning and Design*, julho/1985



No primeiro caso, não há deslocamento da trajetória da ciclofaixa. Apenas ocorre a interrupção das marcas no pavimento, a fim de garantir o acesso do veículo motorizado à faixa de desaceleração, à direita da ciclofaixa, para acessar via à direita da via principal.

No segundo caso, há uma troca de posição entre a ciclofaixa e a faixa de veículos motorizados, na área de estocagem localizada antes do cruzamento e da faixa de pedestres. Para que isso ocorra, é necessária a existência de uma sobrelargura na faixa da direita do tráfego motorizado.

FIGURA 40
ARRANJOS ESQUEMÁTICOS DE CICLOFAIXAS EM APROXIMAÇÃO DE
CRUZAMENTOS – II



No terceiro arranjo, os ciclistas não têm uma ciclofaixa antes da faixa de retenção para se apoiarem. A estocagem dos ciclistas deve ocorrer na segunda faixa, obrigando-os à troca de posições com os motoristas que pretendem realizar conversão à direita, inclusive os da segunda faixa.

O último arranjo é muito similar ao segundo, apenas daquele diferenciando-se em razão de menor espaço e de menor número de faixas na



área de retenção antes do cruzamento. Também neste caso, ocorre a troca de posições entre bicicletas e veículos motorizados, antes do cruzamento à frente, para os veículos com intenção de fazer conversão à direita.

3.4.5 Principais problemas nos cruzamentos

Muitas soluções a adotar nos cruzamentos já foram apresentadas, sem, entretanto, realizar-se uma maior avaliação dos problemas enfrentados pelos ciclistas nesse espaço. Antes da realização de uma abordagem mais detalhada, é preciso compreender que as vias urbanas e as rodovias possuem características distintas e se apresentam de forma diferente, em função do tráfego e do uso do solo lindeiro.

As características físicas de um cruzamento são determinadas por fatores como: largura das vias que vão se cruzar; existência de canteiro central em uma ou mais vias; altura dos meios-fios; presença de acidentes naturais próximos, como rios e taludes, etc.

Por sua vez, as características operacionais do cruzamento podem ser definidas por elementos como: número de faixas de tráfego; número de sentidos de tráfego nas vias que participam da interseção; existência ou não de sinalização semafórica; disposição das passagens de pedestres; acessos às garagens; acesso às áreas de estacionamentos particulares ou públicos fechados, no nível do solo; proximidade de parada de transporte coletivo; existência de estacionamento na via pública (paralelo ao meio-fio ou formando ângulo com ele), etc.

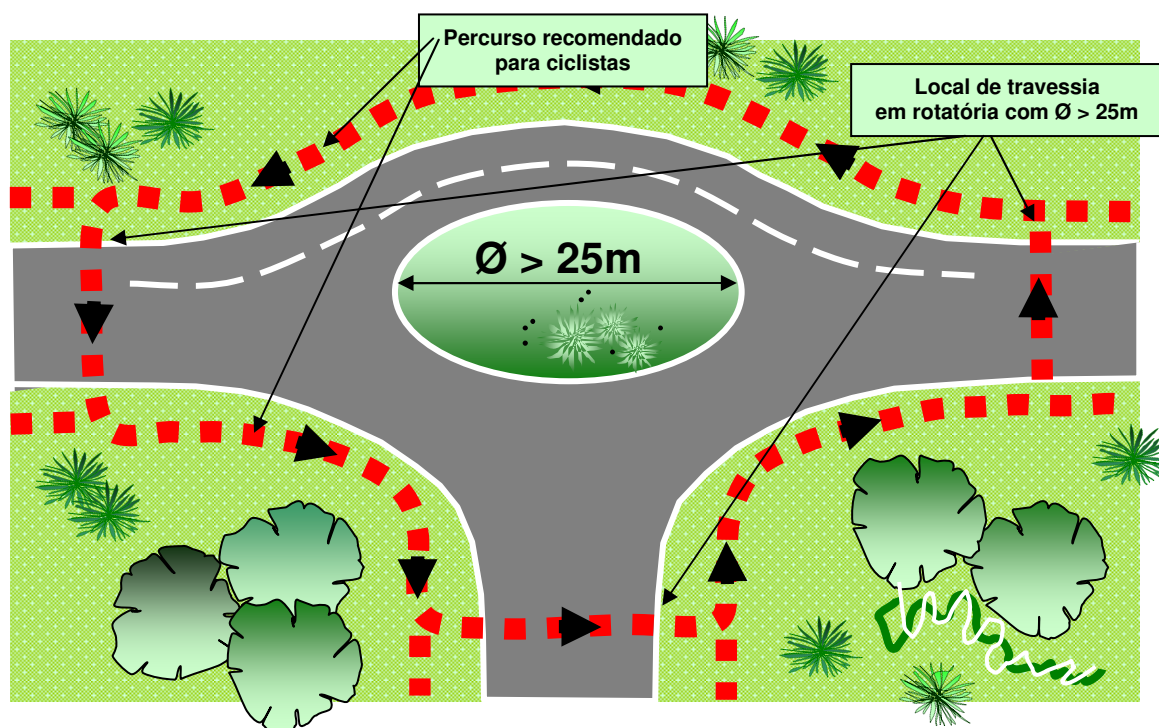
Desconsiderando alguns fatores ambientais como o tempo e a presença de arborização, falta mencionar o uso do solo. Esse componente, juntamente com o volume de tráfego geral, responderá pela densidade e pela intensidade com que é utilizado um cruzamento.



3.4.6 Rotatórias

As rotatórias constituem um dos arranjos geométricos de maior dificuldade à travessia de ciclistas. Especialistas em Engenharia de Tráfego admitem que as rotatórias, também conhecidas como rótulas, balões ou giradores, correspondem ao espaço geométrico do viário com menor poder de orientação para os pedestres em rodovias e em áreas urbanas. Seus efeitos para ciclistas são muito semelhantes. As melhores situações para travessia dos usuários mais frágeis ocorrem em pontos imediatamente anteriores ao espaço de influência da rotatória.

FIGURA 41
EXEMPLO DE SITUAÇÃO COM ROTATÓRIA DE DIÂMETRO IGUAL
OU SUPERIOR A 25 METROS



Recomenda-se, para rotatórias cujo maior diâmetro for superior a 25m, a construção de travessia para ciclistas fora de sua área de influência, tanto para travessia de ciclovia, como para travessia simples de bicicletas em aproximação da rotatória através do tráfego compartilhado. É importante observar o número de faixas laterais à



rotatória, pois, caso possua mais de uma faixa de tráfego, ficam agravados os riscos para os ciclistas.

De forma oposta, para rotatórias cujo maior diâmetro for inferior a 25m, havendo apenas uma faixa lateral para cada sentido de tráfego, é recomendável a travessia de ciclovia ou de bicicletas saídas do tráfego compartilhado, o mais próximo possível do centro da rotatória. Nesse caso, evidentemente, espera-se que existam apoios aos ciclistas em ilhas direcionais localizadas na aproximação das vias que acessam à rotatória.



4. ESTUDOS DE CASO

4.1 O uso da bicicleta na Holanda¹

As cidades holandesas são geralmente conhecidas como as com melhores práticas e o melhor apoio político à bicicleta, graças à atuação do governo, ONGs e diversas companhias que trabalham no setor ciclístico. Há uma ligação direta entre políticas cicloviárias e o uso da bicicleta na Holanda, quanto à qualidade do mobiliário urbano e seu reflexo no alto uso da bicicleta, e o ambiente criado nas cidades para a prática do ciclismo. De acordo com o texto, um das maiores conquistas da política cicloviária é fazer-la parte da política de mobilidade geral de uma maneira que se transforme em parte da solução para a mobilidade.

A bicicleta é o meio de transporte favorito em 35% das viagens de até 7,5km, e mesmo em viagens maiores, a bicicleta é responsável por cerca de um quarto (em torno de 27%) dos deslocamentos. Um dos motivos para o sucesso da bicicleta na Holanda, apesar das distâncias percorridas e das razões (apenas 9% dos deslocamentos são feitos com fins estudantis, enquanto a maioria dos transportes são para compras ou negócios), vem da ideia de não existir um modo único e absoluto de transporte, como ou a bicicleta ou o automóvel, mas sim de existirem as opções de “às vezes a bicicleta e às vezes o automóvel”, deixando a possibilidade de escolha para os usuários em pequenos trajetos.

Apesar da falta de estatísticas confiáveis, a Holanda é o país que mais utiliza a bicicleta como meio de transporte de toda a Europa, com cerca de 27% de utilização e picos de quase 40% (em Groningen), contra 19% da Dinamarca, o segundo país que mais a utiliza e menos de 10% dos demais países.

Historicamente, o uso da bicicleta como meio de transporte teve um intenso aumento no início do século XX, mas o declínio ocorreu entre 1950 e 1970 com a popularização do automóvel, voltando a subir apenas nos últimos anos. De acordo com a publicação *Cycling in Netherlands*, existem três escalas de utilização, relacionadas principalmente com as políticas adotadas durante o tempo quanto ao apoio

¹ Texto extraído da revista *Cycling in Netherlands*, publicada pelo Governo Holandês, 2008.



ao ciclismo. Uma cidade com alto uso de bicicleta para deslocamentos (cerca de 30% das jornadas), como Amsterdam e Eindhoven, o tráfego de bicicletas sempre foi considerado componente regular do sistema de trânsito e a política de tráfego. “Aceitar os ciclistas como participante normal do tráfego com igualdade de direitos, nos anos 1950 e 1960 foi um fator crucial para estas cidades”. Cidades com taxas médias de uso de cicloviário (aproximadamente em 20% dos deslocamentos), como Hannover, o desenvolvimento do automóvel coincidiu com o uso das bicicletas, mas com um discurso favorável ao automóvel, levando à uma estrutura viária compatível com o automóvel. Em cidades cujo uso de bicicletas é baixo (até 10% de uso nos deslocamentos), tem políticas públicas de transporte essencialmente voltadas para o tráfego de automóveis, e “todos os fatores relevantes apontam para a mesma direção: uma imagem coletiva negativa, políticas fortes voltadas para o automóvel, realização de uma infra-estrutura focada no trânsito de automóveis de larga escala e forte suburbanização”

As mudanças para o aumento do uso de bicicletas nos anos 90 se devem principalmente a políticas públicas de incentivo e que visualizam uma imagem local que compreende o papel e o valor do uso das bicicletas, mas que são de longo prazo, se desenvolvendo desde os anos 50 na Holanda, e tendo seus resultados sendo percebidos agora. A política de mobilidade parece ter uma influência contínua e relevante, formando uma paisagem em que dificilmente se consiga imaginar as cidades Holandesas atuais sem a presença da bicicleta.

A Holanda é o único país europeu com mais bicicletas do que habitantes – 1,1 bicicletas por habitante, segundo a European Commission, e com uma venda anual de cerca de 1,2 milhões de bicicletas, para seus 16 milhões de habitantes. Estes números indicam um forte mercado no ramo ciclístico, perdendo em números absolutos apenas para países maiores (Alemanha, com 4,9 milhões de bicicletas/ano e 82 milhões de habitantes e França e Grã-Bretanha, 3,2 e 2,5 milhões de bicicletas vendidas/ano, respectivamente, e 60 milhões de habitantes). Por outro lado, um “problema estabilizado” diz respeito aos roubos de bicicletas. Cerca de 5% de bicicletas (750.000) são roubadas todo ano, número este que vem caindo desde a metade da década de 1990, mas que se situa como um problema quanto à segurança dos usuários.



Quanto à segurança durante os deslocamentos, os usuários holandeses são pouco prejudicados, tendo os melhores índices de morte de ciclistas por distancia percorrida diariamente (3 passageiros a cada 100 milhões de km, contra 12 passageiros na Itália, primeiro do ranking). A quantidade de acidentes diminuiu pela metade desde a década de 1980, apesar do aumento de automóveis e bicicletas nas ruas. Mais tráfego e alto uso de bicicleta não significa, necessariamente, mais perigo no trânsito, tanto para ciclistas ou motoristas. Comparações entre cidades holandesas e mesmo entre países europeus mostram que os riscos para os ciclistas são tão menores quanto mais consideráveis são o uso de bicicleta como transporte. Em cidades com alto uso do modal, os acidentes são cerca de 35% menores do que em cidades com menos ciclistas. As principais explicações para o fato envolvem a conduta dos usuários e a atenção por parte dos governos às políticas de mobilidade com respeito à bicicleta. Um alto uso de bicicletas leva à uma melhor conduta uma vez que existem mais bicicletas na paisagem e que grande parte dos motoristas de automóveis também são ciclistas, e um maior uso de bicicleta significa menor utilização de automóveis, reduzindo o contato entre os dois modos de transporte e seus conseqüentes conflitos, e na questão política, quanto maior é a utilização da bicicleta como modo de transporte, mais atenção é dada à infra-estrutura e à segurança dos ciclistas, reduzindo assim potenciais acidentes.

Resumindo, uma combinação de fatores é responsável pela intensa utilização do ciclismo na Holanda. A morfologia e geografia das cidades são uma das principais características, com cidades compactas e geralmente planas, mas também com fatores culturais, pois a bicicleta faz parte da vida como modo de transporte desde criança. As políticas adotadas de incentivo são extensas e de longo prazo, e consideradas integrais – avaliando tanto o uso de vários modais de transporte e suas vantagens e desvantagens, dando opções para os usuários e investindo em infra-estrutura.



4.2 O uso da bicicleta na Cidade do Rio de Janeiro

Nas décadas de 50 e 60 ocorreu uma grande modificação na forma urbana, com implantação de diversos projetos viários, adequando o espaço da cidade para a maior fluidez dos automóveis. No final dos anos 50 a opção pelo transporte individual é uma política nacional. No Plano de Metas de Juscelino Kubitschek, a nascente indústria dos automóveis é considerada indústria de base, com isenções fiscais e linhas especiais de financiamento.

Como se pode notar na década de 80. As ciclovias eram as pioneiras na Zona Oeste, sendo realizados 2km ao longo da Av. Marechal Fontenelle em Sulacap e 3km de ciclofaixa sobre calçada na Av. Cesário de Melo em Campo Grande, sendo esta realizada com iniciativa da Prefeitura. E a primeira “bicicletada” aconteceu em 1985 em Copacabana, na Zona Sul.

Com o surgimento do tráfego de bicicletas e sabendo que isso seria um bem para a população. Começaram a aparecer muitos projetos de ciclovias, como por exemplo, em 1991, foram incluídos no Projeto Rio Orla 27 Km de ciclovias, ao longo das praias do Leme ao Pontal e foi criada a faixa compartilhada, que seriam usadas por pedestres e ciclistas, da Lagoa Rodrigo de Freitas. Como se pode visualizar na figura X1.

Com todo esse interesse por ciclovias, em 1992, o plano diretor da cidade do Rio de Janeiro inclui a bicicleta como meio de transporte. E em 1993 é criada a Secretaria de Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro, e com ela o Grupo de Trabalho para o planejamento e implantação do sistema cicloviário.

A figura X2 nos mostra um esquema com as ciclovias cariocas existentes e as projetadas em uma parte da cidade, com a implantação do Grupo de Trabalho. Foram criadas ciclovias em diversos pontos, mas sua maioria é concentrada na orla da praia, as ciclovias projetadas surgiram para dar apoio àquelas já existentes, fazendo ligação entre diversos pontos da área.



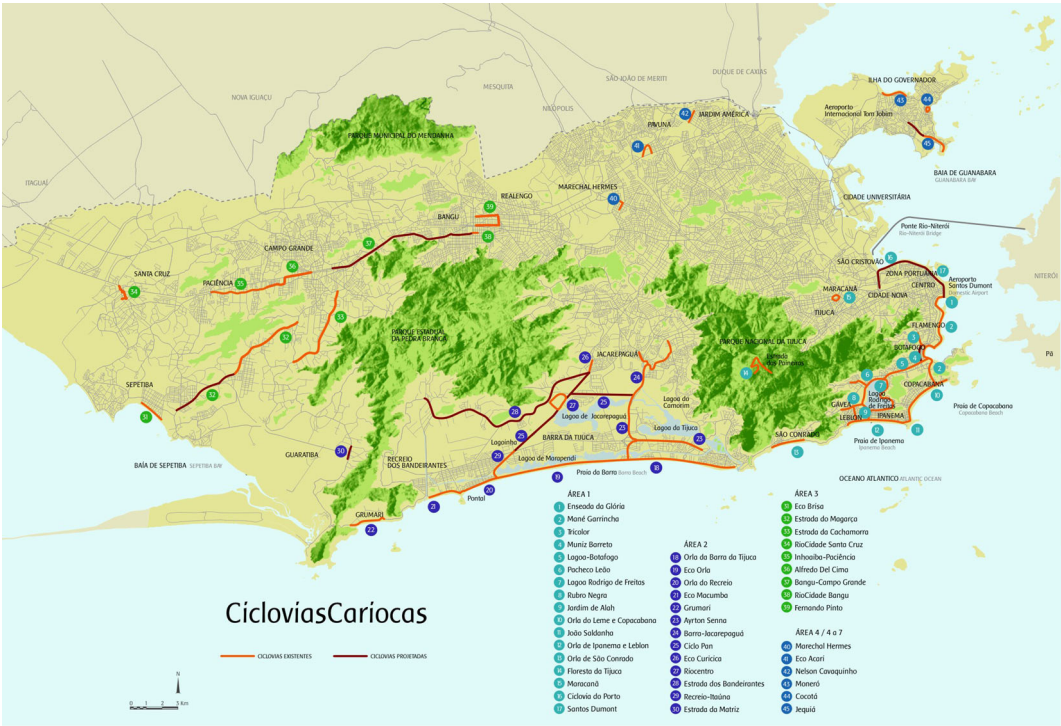


Figura X2. Ciclovias Cariocas.

Fonte:

Falando em números de quilometragem de ciclovias, se pode dizer que abrangeram algumas zonas da área, totalizando 141Km de ciclovias, conforme quadro X1.

Distribuição das Ciclovias na Cidade	km	%
Centro e Zona Sul (AP1, AP 2.1 e AP2.2)	54	38
Zona Norte (AP3)	8	6
Barra e Jacarepaguá (AP 4)	48	34
Zona Oeste (AP 5)	31	22
Total de Ciclovias	141	100

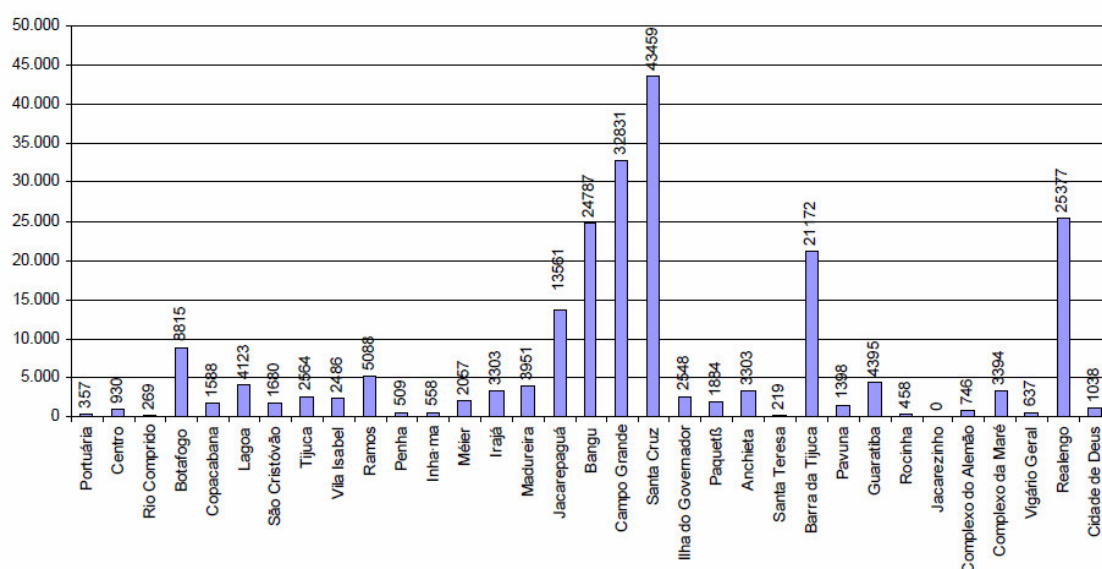


Quadro X1. Distribuição das Ciclovias na Cidade.

Fonte:

A bicicleta começou ser bastante utilizada com o surgimento de um lugar apropriado e seguro para que se pudesse praticar, ou seja, a ciclovia. No quadro abaixo X2, vemos a utilização deste agora chamado meio de transporte, existindo lugares em que ela é mais utilizada, neste exemplo: em Santa Cruz, Campo Grande, que se diferencia muito de Jacarezinho e Rio Comprido por exemplo.

Número de viagens/dia em bicicleta – exceto lazer - por RA



Quadro X2: Número de viagens/dia em bicicleta.

Fonte: PDTU 2004

Com o passar do tempo, a tecnologia avançando e as mudanças de comportamento humano, se percebe que o número de viagens com diversos meios de transporte vai variando. O quadro X3, mostra em números a mudança que foi ocorrendo de 1994 a 2004 no Rio de Janeiro.



Comparativo Viagens 1994 e 2004 na RMRJ

MODO	Nº DE VIAGENS 1994 (%)	Nº DE VIAGENS 2004 (%)
COLETIVO		
• METRÔ	300.988 (2,28%)	355.404 (1,78%)
• TREM	412.140 (3,13%)	303.578 (1,52%)
• BARCAS	89.942 (0,68%)	82.091 (0,41%)
• ÔNIBUS	8.043.786 (61,2%)	6.583.742 (33,08%)
• VANS	- - -	1.630.895 (8,19%)
INDIVIDUAL MOTORIZADO		
• AUTOMÓVEIS E TAXIS	1.514.421 (11,5%)	3.108.743 (15,61%)
INDIVIDUAL NÃO MOTORIZADO		
• BICICLETA	169.459 (1,28%)	645.510 (3,24%)
• A PÉ	2.594.178 (19,68%)	6.740.688 (33,85%)
OUTROS	67.805 (0,43%)	462.210 (2,33%)
TOTAL	13.182.719 (100%)	19.915.954 (100%)

Dados 1994: Processo de Estruturação dos Transportes na RMRJ – PTM

Dados 2004: PDTU – Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Quadro X3.

As viagens de trens e barcas, por exemplo, foram diminuindo e foram surgindo meios de transporte mais rápidos, como é o caso das vans, sendo elas mais práticas em relação a trens por exemplo. E também o uso de muitos meios de transporte acabaram mudando com o surgimento desses outros meios transporte. A bicicleta, como vimos, é um transporte individual e seu uso aumentou consideravelmente em apenas dez anos, isso se deve a facilidade de compra do produto e também à facilidade de uso.

O quadro X4, nos mostra a utilização de bicicletas, exceto para lazer, na região metropolitana do RJ e na cidade do Rio de Janeiro.

O percentual de números praticamente se iguala, isso mostra realmente que o uso dos meios, principalmente de bicicleta é grande em ambos os lugares. Sendo que



a cidade do Rio de Janeiro tem em média 1/3 de viagens em relação a toda a região metropolitana, um número bem grande.

Número de viagens/dia em bicicleta - exceto lazer

		Região Metropolitana do Rio de Janeiro		Cidade do Rio de Janeiro	
		viagens/dia	%	viagens/dia	%
Motorizado	Modo Coletivo	9238000	46,4	5274000	47,5
	Modo Individual	3292000	16,5	2175000	19,6
	Total	12530000	63	7449000	67
Não Motorizado	A pé	6741000	33,8	3437000	31,0
	Bicicleta	645000	3,2	217000	2,0
	Total	7386000	37	3653000	33
Total geral		19916000	100	11102000	100

Quadro X4. Número de viagens/dia em bicicleta,

Fonte: PDTU 2004

Comparativo do quadro X4 e X5, no quadro X5 têm incluso a Zona Oeste (Bangu, Campo Grande, Realengo e Santa Cruz)

Número de viagens/dia em bicicleta - exceto lazer

		Região Metropolitana do Rio de Janeiro	Cidade do Rio de Janeiro	Zona Oeste			
				Bangu	Campo Grande	Realengo	Santa Cruz
		%	%	%	%	%	%
Motorizado	Modo Coletivo	46,4	47,5	46	44	48	42,3
	Modo Individual	16,5	19,6	10	13	16	9,0
	Total	63	67	55	57	64	51
Não Motorizado	A pé	33,8	31,0	41	39	30	40,1
	Bicicleta	3,2	2,0	4	5	6	8,7
	Total	37	33	45	43	36	49
Total geral		100	100	100	100	100	100

Quadro X5. Número de viagens/dia em bicicleta - exceto lazer.

Fonte: PDTU 2004



Como falamos no início do texto, foram surgindo diversos projetos de ciclovias. Em 2003 surgiu o Programa Urbal - Rede 8 Mobilidade Urbana. GT Ciclovias demanda ao PET/COPPE/UFRJ uma pesquisa para a Análise do Uso da Bicicleta em Viagens Integradas. Foram realizadas 540 entrevistas nos seguintes locais:

- pontos de ônibus (Av. Ayrton Senna e Av. Brasil);
- estações de trem (Bangu e Meier);
- estações de metrô (Siqueira Campos e Maria da Graça);
- estações das barcas (Praça Araribóia em Niterói e Praça XV no Rio).

Distribuição dos Entrevistados de Acordo com a Propriedade de Meios de Transporte (66% bicicleta)

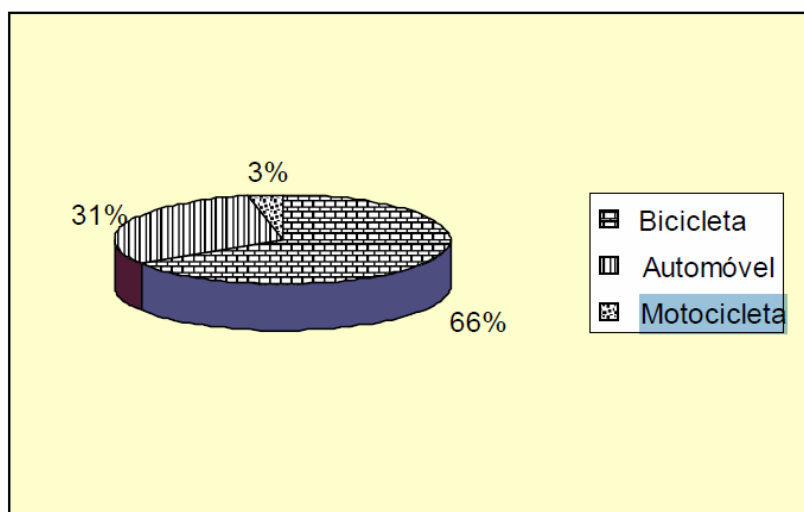


Figura X3.

Fonte:

Algumas das perguntas realizadas aos 540 entrevistados seguem nas figuras X4 e X5.



Porque Você Não Usou a Bicicleta Nessa Viagem?

		Espontânea (%)	Estimulada (%)
Não é possível levá-la no ônibus, trem, metrô	Masc	2,1	31,9
	Fem	3,7	25,8
Falta de ciclovía	Masc	5,1	36,1
	Fem	9,8	38,7
Falta lugar adequado para estacionar a bicicleta	Masc	26,6	35,2
	Fem	25,8	41,7
Falta banh. ou vest. próximo ao local de destino	Masc	6,9	17,6
	Fem	7,4	23,3
Insegurança (assaltos)	Masc	9,3	20,3
	Fem	5,5	29,4
Trânsito perigoso	Masc	6,6	20,9
	Fem	13,5	33,1

Figura X4.

Fonte:

O Que Contribuiria para Você Passar a Utilizar a Bicicleta Nessa Viagem?

		Espontânea (%)	Estimulada (%)
Possibilidade de levá-la no ônibus, trem, metrô	Masc	1,8	38,8
	Fem	1,2	38,0
Existência de ciclovía	Masc	6,3	40,3
	Fem	9,4	36,2
Lugar adequado para estacionar a bicicleta	Masc	20,3	39,4
	Fem	18,4	35,6
Banheiro ou vest. próximo ao local de destino	Masc	1,2	17,6
	Fem	3,1	18,4
Maior segurança	Masc	5,7	16,4
	Fem	4,9	22,1
Trânsito seguro	Masc	4,2	15,5
	Fem	9,2	22,7

Figura X5.

Fonte:



Nos anos seguintes de 2005 e 2006. Torna-se obrigatório local para estacionamento de bicicletas nos PGTs (Polos Geradores de Tráfego) shopping centers, hipermercados, supermercados, e centros comerciais. (Lei Complementar nº 77 de 28 de abril de 2005 e Decreto nº 26431 de 28 de abril de 2006). São incluídas as estações de metrô e trem nos locais onde deve ser induzido o uso de bicicletário. (Decreto nº 26448 de 4 de maio de 2006).

Foram tomadas algumas linhas de ação e outros projetos para o tema bicicleta, para facilitar seu uso, melhorar as condições nas cidades para a segurança dos usuários, são elas:

- Linha de ação 1: Inclusão da bicicleta nos projetos urbanos

No IPP:

Projeto do Porto do Rio

Programa de Requalificação Urbana da Tijuca

Programa de Requalificação Urbana de Jacarepaguá

Revitalização do Rio Acari (integração dos parques projetados por ciclovias)

Reurbanização da Quadra do Matadouro em Santa Cruz

Reurbanização da Av. João XXIII em Santa Cruz

- Linha de ação 2: Integração da bicicleta ao transporte público

Bicicletários seguros gratuidade no uso do estacionamento de bicicleta para o usuário ingressar no transporte público.

- Metrô
- Trem
- Terminais Rodoviários
- Corredor T5
- Pontos de ônibus



- Linha de ação 3: Prioridade para a Zona Oeste Implantação de bicicletários junto às estações de trem.

Ampliação da rede cicloviária

- Ciclovias Bangu – Campo Grande (em obras)
- Ciclovias da Estrada da Matriz – Guaratiba
- Em Santa Cruz (Tema do Workshop 2):
- Ciclovias da Estrada do Curtume
- Ciclovias da Av. João XXIII (urbanização)
- Ciclovias da Quadra do Matadouro (urbanização)
- (integração das 3 ciclovias à Estação de Trem)

- Linha de ação 4 – Extensão das ciclovias existentes (“pequenas ações e grandes resultados”)

- Ciclofaixa Muniz Barreto – Interliga 3 ciclovias: Ciclovias Tricolor, Mané Garrincha e a Lagoa Botafogo (e o metrô Botafogo).
- Ciclovias Mam-Mauá – estende a ciclovias Mané Garrincha até o Centro da Cidade, à Garagem Subterrânea da Cinelândia (dispõe de bicicletário com vestiário e chuveiros para ciclistas) e à estação das Barcas (Praça XV).
- Ciclovias Orla Copacabana – Lagoa (Tema do Workshop 1) Ciclovias interliga a ciclovias da Orla de Copacabana com a ciclofaixa da Lagoa, passando pela estação de metrô Cantagalo.

- Linha de ação 5 – Promoção do uso da bicicleta

Urbal Projeto A - Fórum Nacional

- Integração da Bicicleta no Planejamento do Tráfego (público externo e interno)

Urbal Projeto B - Projeto Mobilization - ações de visibilidade

- Livro Ciclovias Cariocas
- Campanha Educativa Pedale Legal
- Campanha Educativa Pedale Legal na Escola



Apoio à ONG Transporte Ativo

- Dia 22 de Setembro- Dia Mundial sem Carro
- Encontro da UCB

Parceria ITDP, Fundação Clinton e Transporte Ativo

Treinamento (público interno, técnicos da Prefeitura e parceiros)

- Workshop de Planejamento Ciclovitário



5. ANÁLISE DA REALIDADE LOCAL - A CIDADE DE CURITIBA

Curitiba, a capital do estado do Paraná, é a sétima cidade mais populosa do Brasil e a maior da Região Sul do país, com uma população estimada em 1.828.092 habitantes (IBGE, 2008). Sua Região Metropolitana é composta por 26 municípios, totalizando 3.172.357 habitantes (COMEC, 2007). Com uma área de 435,495 km², Curitiba está localizada a 934,6 metros de altitude em relação ao nível do mar, no Primeiro Planalto paranaense, distando aproximadamente 90 quilômetros da costa do Oceano Atlântico. Seu clima é temperado, com índice de pluviosidade de 1500mm/ano, e temperaturas médias de 21°C, no verão, e de 13°C, no inverno.

5.1 Breve Histórico¹

O ano era 1649. O General Eleodoro Ébano Pereira comanda uma expedição para subir os rios, passar a Serra do Mar e alcançar o Planalto. Tem o objetivo de encontrar ouro e índios e para isso recruta habitantes da Vila de Nossa Senhora do Rosário de Paranaguá, primeiro núcleo urbano do Paraná destinado à exploração do ouro. Os índios Tupi-guarani, Jê e Tingui que já habitavam a região do planalto denominavam-na "Kurí'ýtýba", cujo significado era "pinheiral" ou "muito pinhão". A princípio se estabeleceram nas margens do rio Atuba, na localidade chamada Vilinha e, em seguida, mudaram a povoação para onde hoje conhecemos o centro da cidade, a Praça Tiradentes. Ali cresceria a Vila Nossa Senhora da Luz dos Pinhais.

Em 1668 foi erguido o Pelourinho, mas a vila foi oficialmente fundada e reconhecida somente em 29 de março de 1693. A partir de então esse núcleo urbano passa a representar um papel fundamental para a região. Em 1842 a vila ascendeu à categoria de cidade e em 29 de agosto de 1853, exatos 160 anos e seis meses depois de sua fundação, foi elevada à capital do Estado. A exploração do ouro que se extinguiu no lugar ao amparo oferecido aos tropeiros que cruzavam a região do Rio Grande do Sul a

¹ Texto extraído da Casa da Memória de Curitiba, através do site http://www.casadamemoria.org.br/index_historiadecuritiba.html. Acesso em: 27 maio, 09



São Paulo e Minas. O extrativismo da erva-mate e madeira se inicia. No final do século XIX e início deste foi pólo de grandes imigrações como poloneses, alemães, italianos, ucranianos, franceses, ingleses, holandeses, japoneses, judeus e sírio-libaneses.

Hoje Curitiba é uma cidade moderna, com uma economia baseada na existência de indústrias de transformação e beneficiamento, comércio, turismo e prestação de serviços. É uma cidade que vem desenvolvendo projetos com objetivos de uma maior e completa integração e humanização da mesma.

5.2 Histórico do planejamento na cidade

A tradição em planejamento urbano, em Curitiba, remonta ao século XIX, quando a cidade foi escolhida para sediar a capital da nova província do Paraná, em 1853. Desde então, até o início da década de 1940, a cidade teve de se adequar ao rápido crescimento da população, principalmente no final do século XIX, devido ao grande fluxo de imigrantes que chegaram à cidade. Em 1886 a cidade ganhava seu primeiro parque, o Passeio Público – primeira grande obra de saneamento de Curitiba, que aliava o conceito de área verde, preservação ambiental, saneamento e lazer. Em 1895 surge o primeiro Código de Posturas de Curitiba e, seis anos mais tarde, inicia-se o processo de hierarquização de usos de solo, que seria revisado em 1930 (IPPUC, 2007).

A história formal do planejamento urbano, entretanto, inicia-se somente em 1943, com o Plano Agache. Considerado um dos primeiros planos urbanísticos do Brasil, incluía medidas de saneamento, definição de áreas para habitação, serviços e indústrias e reestruturação viária - sua principal base de sustentação. O Plano cria diretrizes e normas técnicas para ordenar o crescimento físico, urbano e espacial da cidade, organiza as funções urbanas, estabelece o zoneamento de atividades que orientam o desenvolvimento, define a distribuição dos espaços abertos e a reserva de áreas para a expansão da cidade, segundo a previsão demográfica da época.

De acordo com o Plano, foram designados centros funcionais setorizados - militar, esportivo, de abastecimento, de educação, industrial, administrativo, e centros de lazer, além das zonas residenciais -, alguns deles em funcionamento até hoje. Curitiba ganha seu primeiro Plano de Transporte Coletivo em 1955. A cidade é dividida em oito áreas e cada uma delas é entregue a uma empresa concessionária. Este modelo vai vigorar até 1974, quando é



implementado um novo modelo que dá início à Rede Integrada de Transporte - RIT.

No início da década de 60, o Plano Agache, já defasado, precisa ser adaptado à nova realidade. Em 1963 é criada a URBS, cujo papel inicial foi o de companhia de urbanização e, em seguida, o de operadora do sistema de transporte coletivo de Curitiba. Em 1965 é criada a Companhia Municipal de Habitação - COHAB-CT.

A taxa de crescimento populacional segue como uma das mais altas do País na década de 60 - 5,36% ao ano - exigindo, mais uma vez, a reorganização do espaço urbano.

Em 1965 um concurso de idéias em nível nacional resultou na contratação da empresa Serete e do arquiteto Jorge Wilhelm para elaborar o novo Plano Diretor de Curitiba em conjunto com uma equipe multidisciplinar e com a participação de técnicos da prefeitura. Para a coordenação dos trabalhos foi criada a APPUC – Assessoria de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, transformada em seguida no IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. Através dos seminários “Curitiba de Amanhã” o Plano foi discutido com todas as instituições representativas da cidade. O Plano tinha como filosofia global a manutenção da qualidade de vida urbana em Curitiba e seus objetivos básicos eram:

- a) Mudar a conformação radial de expansão da cidade para uma conformação linearizada, integrando os transportes e uso do solo;
- b) Conter a população de Curitiba dentro dos seus limites físicos territoriais;
- c) Dar suporte econômico ao desenvolvimento urbano;
- d) Propiciar o equipamento global da cidade.

Na década de 1970, o Plano Diretor de Urbanismo começa a ser efetivamente implementado. Ao invés de intervir na estrutura da cidade, provocando grandes cirurgias urbanas, o IPPUC procurou resolver os problemas com um enfoque global da cidade, respeitando a escala, a história e a cultura da cidade. Curitiba convive com quatro revoluções: física, econômica, cultural e social.

Já na década de 80, cresce a participação popular e a cidade se volta mais às ações sociais. Dividida em Administrações Regionais, a Prefeitura



começa o processo de descentralização, que na década de 90 será representada pelas Ruas da Cidadania. A expansão dos equipamentos sociais passa a exigir maior e melhor planejamento. É instituída a Tarifa Social Única que dá suporte à implantação da Rede Integrada de Transporte. O patrimônio cultural ganha importante instrumento: a Lei do Solo Criado.

Curitiba continua a promover revoluções nas áreas de meio ambiente, transporte, habitação, saúde, educação e geração de emprego e renda. É na década de 1990 que a cidade assiste ao surgimento de seus marcos mais representativos, como a Ópera de Arame, o Jardim Botânico, Rua 24 Horas e várias construções em homenagem aos povos imigrantes que no final do século XIX se estabeleceram na capital paranaense. Esses marcos acabam por lançar a imagem de Curitiba também como cidade turística. É dessa época também o surgimento das estações tubo, símbolo da Rede Integrada de Transporte. Com as estações tubo, a RIT se consolida com os ônibus Biarticulados e os Ligeirinhos. Os serviços sociais - saúde, educação, creches – passam a ser estruturados em redes.

5.2.1 O planejamento do sistema viário

No que diz respeito às vias de circulação, o Plano Agache introduz novos padrões viários, como o alargamentos nas ruas, o recuo de alinhamento predial para as ruas fora do Centro, e a implanta avenidas largas com canteiro central arborizado. Exemplos marcantes desse período são as avenidas Nossa Senhora da Luz, Presidente Arthur Bernardes e o eixo monumental da Avenida Cândido de Abreu. Em decorrência do Plano Agache, é aprovada a primeira Lei de Zoneamento de Curitiba, em 1953.



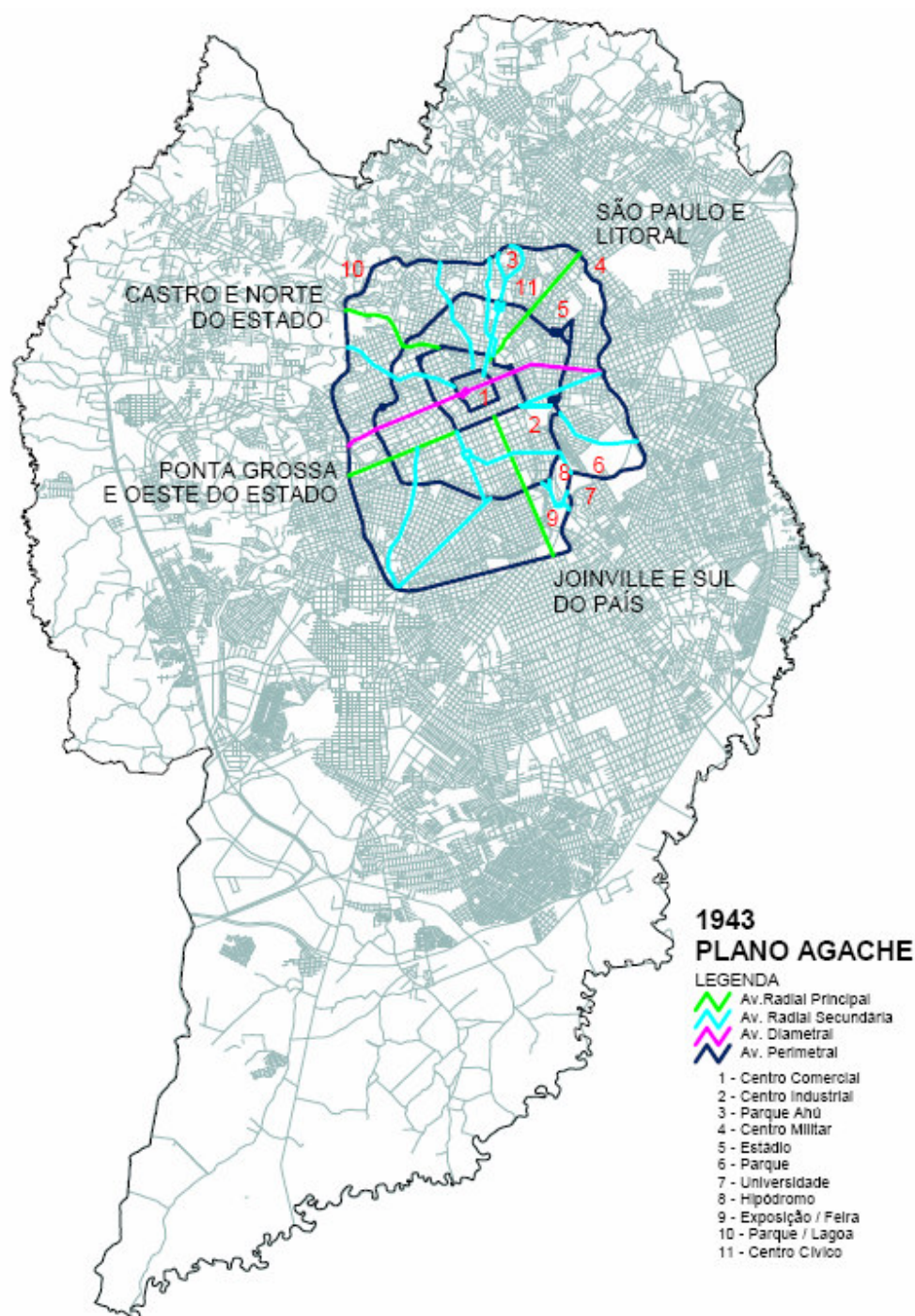


Fig. XX Mapa mostrando as avenidas e os setores designados pelo Plano Agache, de 1943. As avenidas radiais projetadas se caracterizavam por serem largas avenidas e apresentavam canteiro central, separando os sentidos. As Avenidas Arthur Bernardes e Nossa Senhora da Luz são remanescentes dessa época. Fonte: Site do IPPUC.



Em 1965, com a criação do IPPUC e na sequência com o novo Plano Diretor, a espinha dorsal do crescimento de Curitiba passa a ser a implantação dos Setores Estruturais Norte e Sul. A reordenação espacial muda, assim, do modelo clássico radiocêntrico, desordenado e com forte polarização da área central, proposto na década de 40 pelo Plano Agache, para um modelo linearizado, tangenciando a área central e tendo, como indutor de crescimento, o sistema de transporte coletivo operando em canaletas exclusivas.

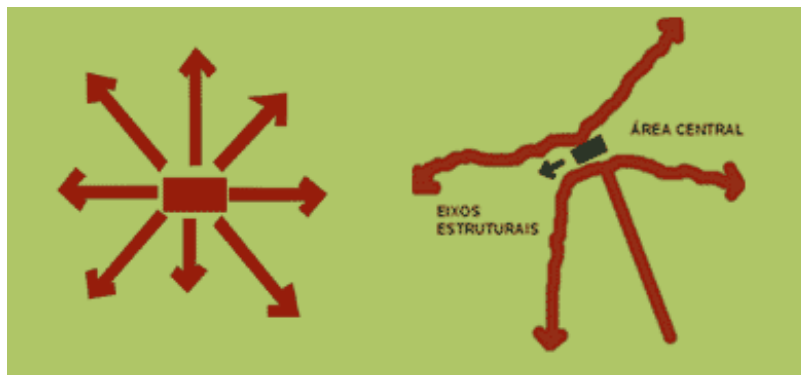


Fig. XX Desenho esquemático, ilustrando os dois tipos de desenvolvimento do sistema viário da cidade: à esquerda o crescimento radial, proposto pelo Plano Agache e, à direita, o linear, a partir do Plano Preliminar de 1966. Fonte: IPPUC

A concepção linear de ocupação do solo se fundamenta na interação entre o Uso do Solo, o Sistema Viário e o Transporte Coletivo. Desse modo, desde 1966, o zoneamento da cidade, o sistema viário e o transporte coletivo são hierarquizados, constituindo ações integradas de planejamento e desenvolvimento de Curitiba.

Com população de mais de 600 mil habitantes no início da década de 1970, crescimento de 5,3% ao ano e taxa média de crescimento de veículos em torno de 10% ao ano², Curitiba apresentava problemas de circulação e transporte crescentes. O crescimento radial concêntrico, espontâneo, ocasionou ocupação de áreas inadequadas, sem infra-estrutura. Os serviços localizados quase que exclusivamente no Centro

² Dados do Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado – Diagnóstico, produzido pela Prefeitura Municipal de Curitiba, lançado em Março de 2008.



tradicional provocavam congestionamentos. A ausência de vias de ligação entre os bairros obrigava os curitibanos a cruzar a área central para os deslocamentos.

Ainda que respeitando fundamentalmente a malha viária existente, criaram-se alternativas de ligações independentes da área central, que apresentavam àquela época fortes sinais de deterioração. Assim, o plano proposto e implantado buscou não apenas equacionar a circulação, mas envolvê-la numa perspectiva global de ocupação do solo. Buscou-se não apenas desenvolver obras que solucionassem problemas do momento ou de um futuro próximo, como novas avenidas, viadutos ou passagens subterrâneas, mas que, sobretudo, reorientassem o crescimento da cidade para evitar grandes cirurgias urbanas e os problemas sociais e econômicos que sempre decorrem de grandes desapropriações em áreas já comprometidas.

O planejamento do sistema viário foi concebido com o objetivo de conciliar a cidade do automóvel às necessidades, aspirações e perspectivas humanas. Respeitando a malha viária existente, foram criadas alternativas de ligações independentes da área central. O Centro tradicional foi circundado por um Anel Central de tráfego lento, que protege as áreas de uso exclusivo de pedestres. Ao invés de grandes desapropriações, o IPPUC optou por criar ligações viárias sobre a malha já existente. As grandes avenidas e ruas onde já havia ocupação foram feitas com a ligação - em pequenos trechos - da malha viária existente, oferecendo novas opções de circulação.

As vias estruturais - verdadeira ossatura do processo de desenvolvimento dirigido e as chamadas vias prioritárias - que permitem ir de uma estrutural a outra sem passar pelo centro tradicional - foram implantadas ligando-se a malha viária existente.



Fig. XX Desenho esquemático de como é constituído o Sistema Trinário de circulação, que compõe as vias estruturais da cidade de Curitiba;



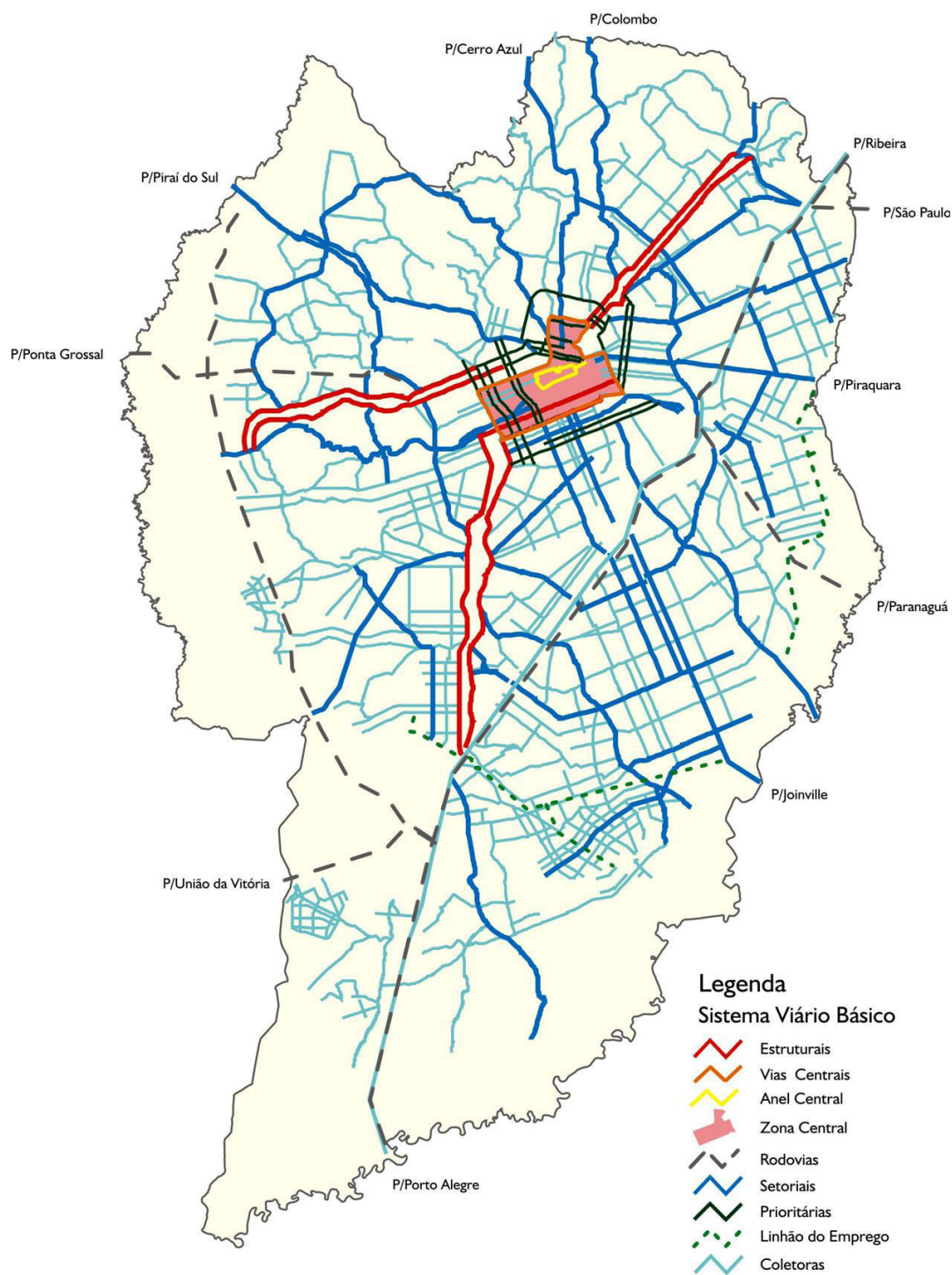


Fig. XX Mapa do Sistema viário de Curitiba, mostrando a disposição linear das vias estruturais. Fonte: Site do IPPUC



O sistema viário foi hierarquizado. A estrutural induziu o crescimento linear da cidade e garantiu o espaço necessário ao transporte de massa, que opera em canaletas exclusivas. As vias coletoras ou vias de ligação interbairros distribuem o tráfego local e de passagem, através de percursos entre os bairros. As coletoras concentravam comércio e serviços.

Com o crescimento da cidade na década de 90, novas ligações viárias foram projetadas dando início aos Sistemas Binários.

5.3 Panorama atual do sistema de circulação

Quanto ao modo de deslocamento, na repartição modal, o curitibano faz uso de: ônibus - 45%, automóvel - 22%, a pé - 20%, bicicleta - 5%, motocicleta - 5% e outros - 3%.

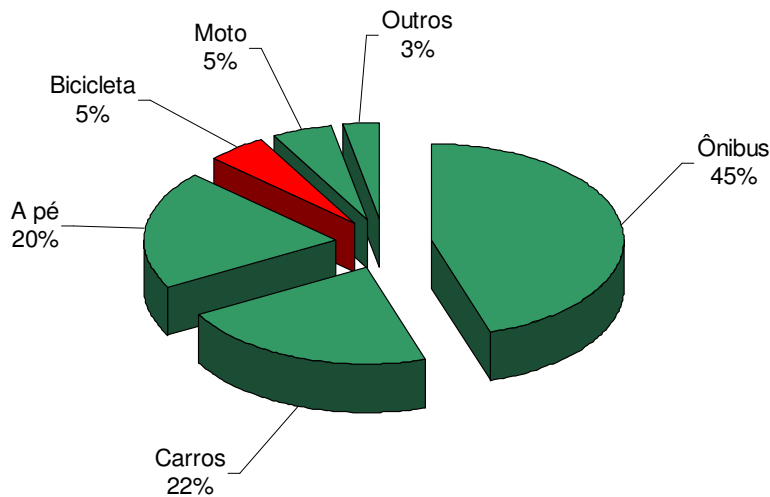


Fig. XX Gráfico da repartição modal de deslocamentos na cidade de Curitiba, com destaque para a o quanto representa o trânsito por bicicleta.

Fonte: Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado – Diagnóstico 2007. Prefeitura Municipal de Curitiba, maio de 2007



O crescimento da frota de veículos em Curitiba é um fenômeno social que a cidade experimenta desde julho de 1994, com o advento do plano real, que tornou na moeda e o preço de combustíveis mais estáveis, e abriu a possibilidade do cidadão adquirir seu transporte individual. A frota total em 2006 era de 965.470 veículos, ver gráfico adiante.

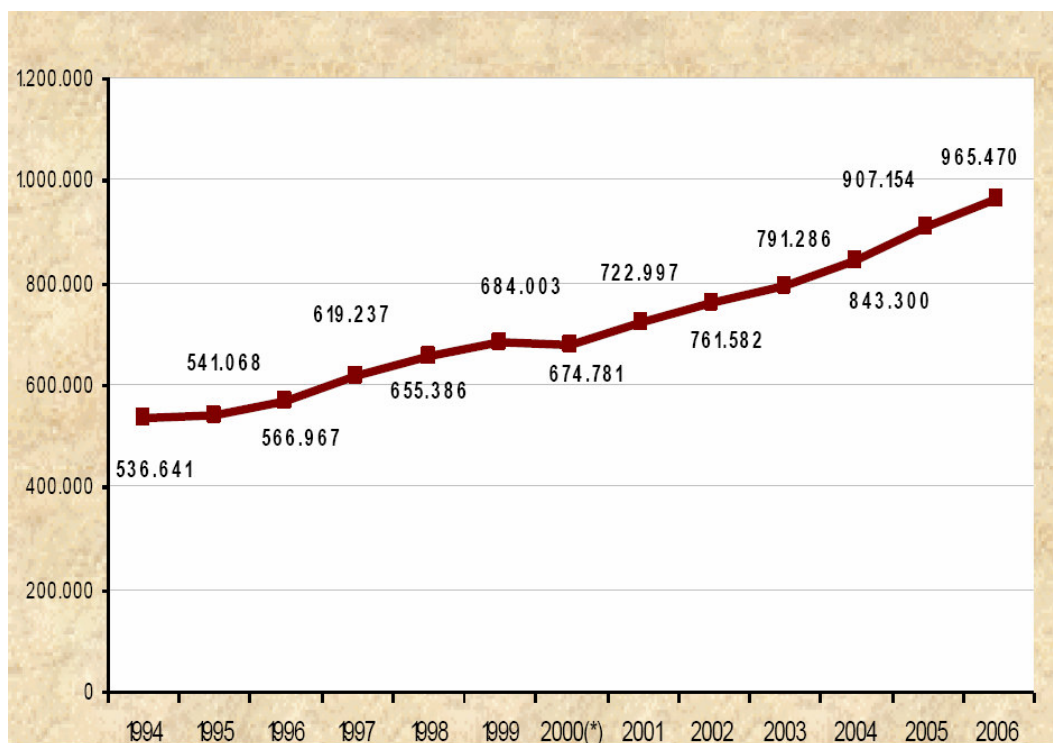


Fig. XX Gráfico com a evolução do total de veículos na cidade de Curitiba, de 1994 até 2006.

Dados de 2008, no entanto, indicam que a frota de veículos já ultrapassa o número de 1 milhão.

O índice de motorização de Curitiba tem evoluído para pior. Em 2006, enquanto a população cresceu 1,71%, a frota aumentou 6,41%. Em agosto de 2007, o índice de motorização chegou a 1,81 habitantes / veículo, ou 55,19 veículos para 100 habitantes. A frota registrada em Curitiba em agosto de 2007 é de 1.011.283 veículos automotores (DETRAN-PR, 2008). Os tratores e reboques representam somente 2,6% deste total.



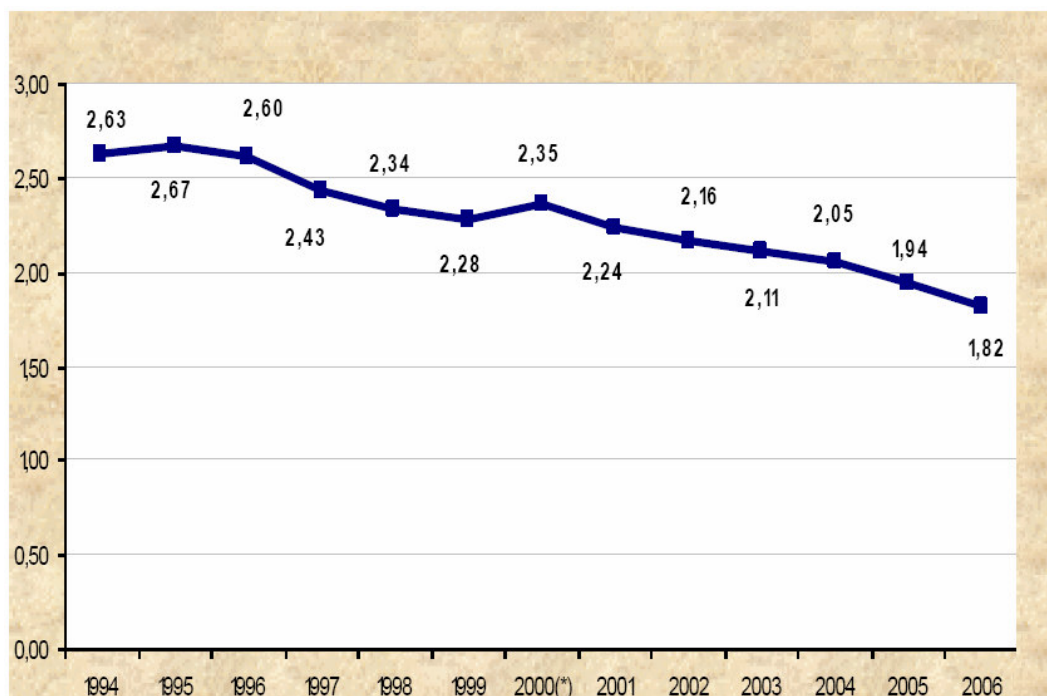


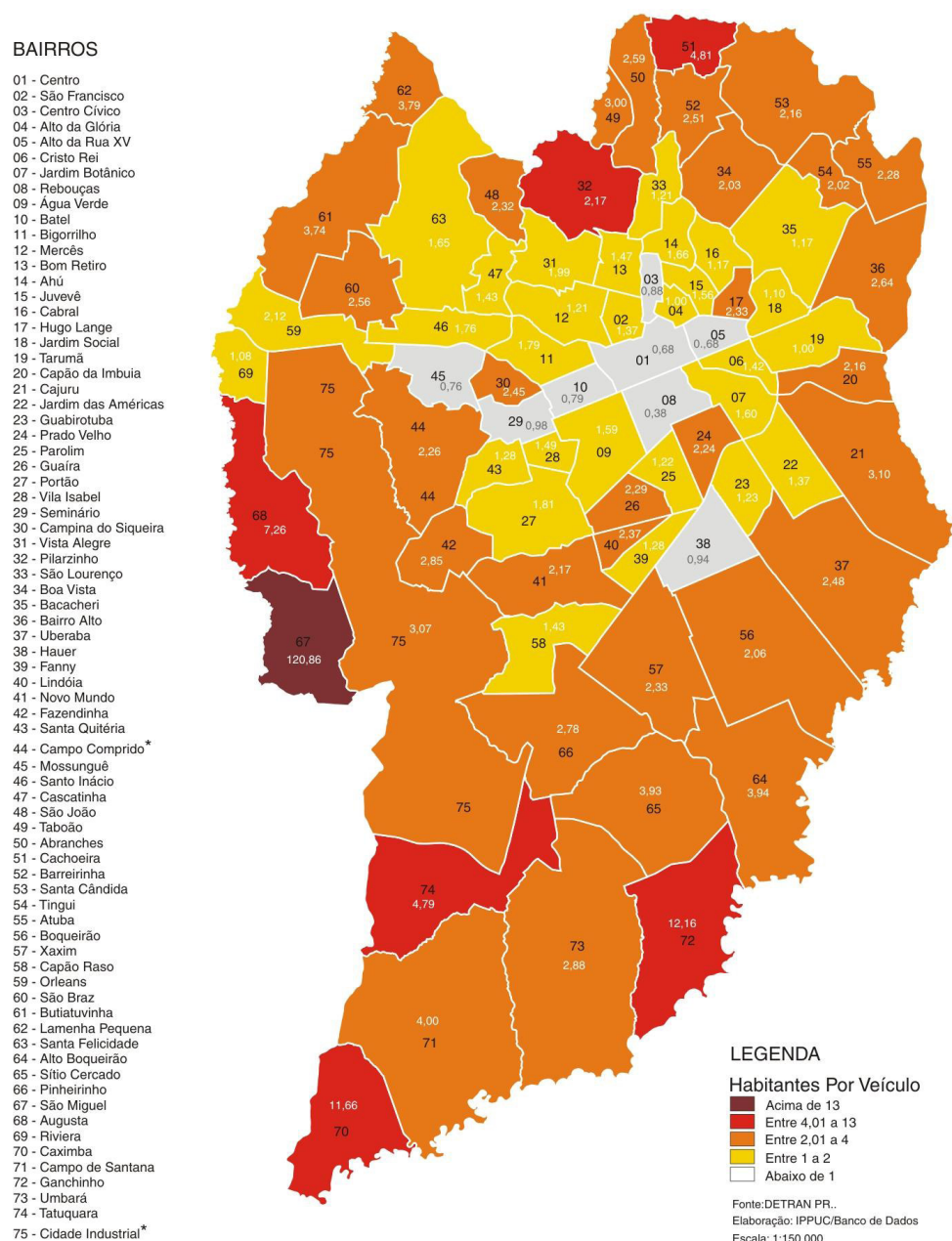
Fig. XX Evolução do total de habitantes por veículo na cidade de Curitiba, de 1994 até 2006.

Índice de Motorização

Ano	Frota	População	Hab/Veic	Veic/100 hab
1980	226.613	1.024.975	4,52	22,11
2005	907.154	1.757.504	1,94	51,61
2006	963.464	1.788.559	1,85	53,87
* 2007	1.011.283	1.832.388	1,81	55,19

Fonte: Detran PR - Iparides – IBGE - IPPUC

* mês de agosto



IPPUC Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba - SIN - Banco de Dados

:: Rua Bom Jesus, 669 :: Cabral :: Curitiba :: Paraná :: CEP 80035-010 :: Fone (41) 3250-1414 :: Fax (41) 3254-8661 :: E-Mail ippuc@ippuc.org.br ::

Fig. XX Mapa ilustrando o número de habitantes por veículo, por bairros, na cidade de Curitiba



5.3 Ciclovias

5.3.1 Breve histórico sobre a implantação

Sobre a história da implantação dos primeiros quilômetros de ciclovias da cidade de Curitiba, o Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado, confeccionado pelo IPPUC, traz a seguinte introdução:

“A ciclovía pioneira foi construída em 1977, ao longo da Avenida Victor do Amaral, que liga Curitiba a Pinhais e Piraquara, municípios da Região Metropolitana, onde residem muitos trabalhadores de Curitiba. Porém, três anos após - 1980, é que o plano de se construir ciclovias em Curitiba avançou. Foram construídos 35 km de ciclovias, do Parque da Barreirinha à Cidade Industrial de Curitiba, com focos no ciclismo de *lazer* e no de *transporte* de trabalhadores”.

5.3.2 Classificação das vias existentes para ciclistas

Curitiba detém uma das mais extensas redes de ciclovias do país.

Dali, identificamos três tipos de ciclovias:

- Como complemento dos projetos paisagísticos dos parques de Curitiba, oferecendo mais uma opção de lazer e de exercício físico aos seus frequentadores
- Ao longo dos fundos de vale, também como parte de projetos paisagísticos;
- Ao longo da borda da faixa de domínio da RFFSA, então repassada ao Município quando o ramal ferroviário sul foi desativado, oferecendo aos trabalhadores a possibilidade de uso de bicicletas para seu deslocamento diário, em ciclovias com topografia mais favorável.

As vantagens das ciclovias para a Administração Pública e para os cidadãos são:

- É obrigação da Autoridade Municipal de Trânsito, segundo o Código de Trânsito Brasileiro, assegurar a circulação segura pelas vias públicas do município sob sua jurisdição, a todos os meios de transporte. Assim, a Prefeitura retira o trânsito de bicicletas das pistas de veículos automotores, reduzindo o número absoluto e os riscos potenciais de acidentes envolvendo ciclistas; e,



- Usar a bicicleta como meio de transporte pode ser a opção para aqueles trabalhadores e escolares, que não tem recursos financeiros para sequer fazer uso do transporte coletivo.

Tratando da *socialização* dos cidadãos através do uso das ciclovias, o IPPUC e a URBS-DIRETRAN, que personifica a Autoridade Municipal de Trânsito, não dispõem de parâmetros ou pesquisas que embasem alguma posição a este respeito, tratando da promoção da bicicleta como meio universal de transporte individual de tração humana.

Quanto à relação frequência / repartição funcional, os ciclistas contumazes de Curitiba fazem uso das bicicletas, basicamente, para deslocamentos casa - trabalho - casa e casa - escola - casa, em todos os dias úteis. Como lazer, nos fins-de-semana e feriados.

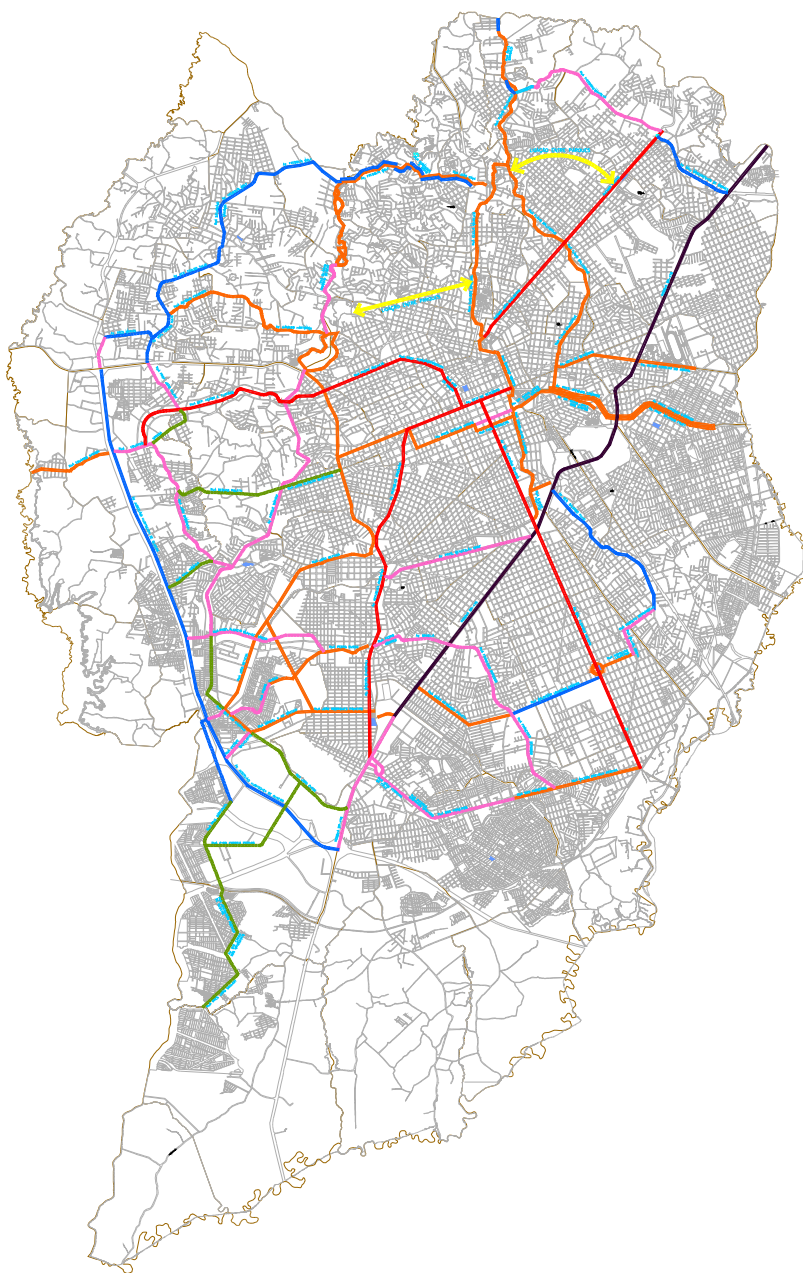
O que se observa é o desconhecimento das regras de circulação determinadas pelo Código de Trânsito Brasileiro, tanto por parte dos motoristas como dos próprios ciclistas, colocando em risco a segurança destes, mais fragilizados.

Sobre a malha cicloviária, Curitiba dispõe hoje de 81 km de ciclovias compartilhadas com passeios de pedestres, 35 km de ciclovias exclusivas, 9,4 km de ciclovias em construção ao longo da Linha Verde.

Com o intuito de promover maior cobertura espacial da cidade e fechamento da malha cicloviária, há estudos no IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, para a elaboração de um Plano Diretor de Cicloviário, contendo a previsão de novas ciclovias e ciclofaixas ao longo de ruas importantes componentes do Sistema Viário Básico. Ao passo em que este plano vai sendo consolidado, a infra-estrutura implantada atrairá os ciclistas para tais vias, promovendo em Curitiba o ciclismo seguro.



5.3.2 Situação atual das vias para ciclistas, em Curitiba



Mapa Ciclovias Existentes e Diretrizes (IPPUC, 2006)

LARANJA: ciclovias existentes

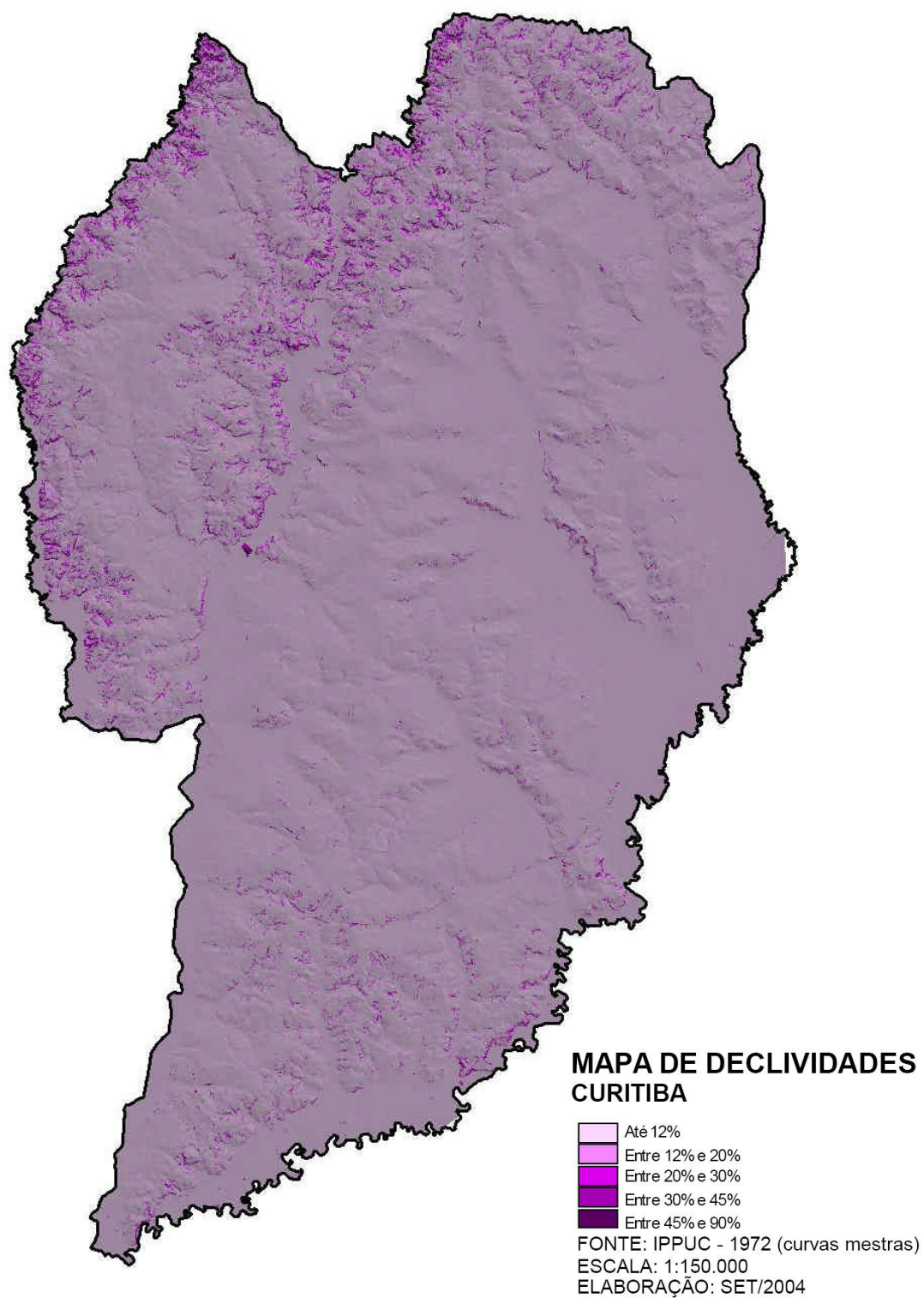
AZUL: diretrizes ciclovias com projeto

VERDE: diretrizes ciclovias CIC

ROSA: diretrizes ciclovias

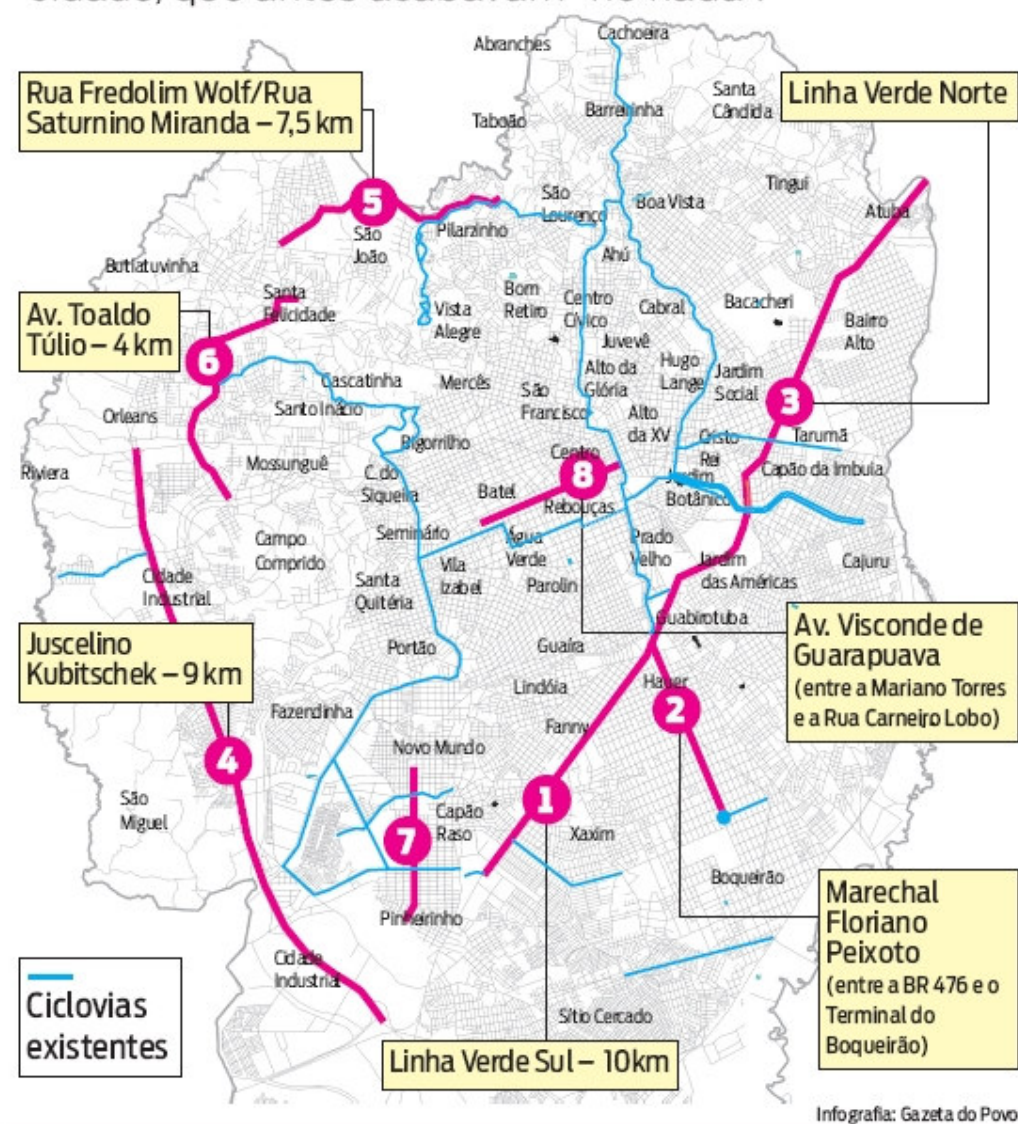


5.3.3 Análise da topografia da cidade



SOBRE DUAS RODAS

A prefeitura promete melhorar a malha urbana para as bicicletas. Conheça, em destaque no mapa, as novas ciclovias que serão implantadas até o ano que vem: algumas delas vão ligar as antigas ciclovias da cidade, que antes acabavam “no nada”.



5.3.4 Clima

Segundo a normal climatológica do INMET (1961-1990), a temperatura média anual é de 16,5°C, com amplitude térmica anual de 8°C, sendo 12,5°C a temperatura média do mês mais frio (julho) e 19,9°C do mês mais quente (fevereiro).

Em invernos brandos as temperaturas mínimas diárias ficam, em média, na casa de 10°C, contra 7°C ou menos, em invernos mais rigorosos. A média da temperatura máxima no inverno fica na casa de 19°C. As temperaturas mínimas absolutas tendem a atingir 0°C, mesmo em invernos mais brandos. As máximas absolutas variam substancialmente, e podem atingir 27°C nos invernos mais quentes. Nos dias mais frios do inverno, contudo, a temperatura máxima é inferior à casa de 12°C. O número de geadas varia muito, mas ronda a casa de 15 geadas/ano em invernos normais.

O índice pluviométrico alcança 1.500 mm em média por ano, pois as chuvas são uma constante do clima local. Esse fato em parte deve-se ao grande desmatamento da Serra do Mar, barreira natural de umidade.

Médias de temperatura para Curitiba													
Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Ano
Máxima Recorde °C	35.2	33.0	33.5	30.8	28.9	31.6	27.5	32.0	33.5	32.0	33.9	33.3	33,9
Média máxima °C	25.9	26.2	25.0	22.6	20.5	19.3	19.1	20.2	20.3	22.0	23.8	29.1	29,1
Média mínima °C	16.2	16.7	15.7	13.3	10.6	8.7	8.4	8.9	9.9	12.3	13.8	15.4	8,4
Mínima Recorde °C	7.2	9.0	4.6	-1.4	-2.2	-4.0	-6.0	3.7	-1.5	1.3	3.0	11.8	-6,0
<u>Precipitação</u> (mm)	183	140	127	81	107	96	93	71	110	134	128	150	1 420
Fonte: Simepar 15 de Setembro de 2008.													



6. DIRETRIZES GERAIS PARA A PROPOSTA

6.1 Síntese da pesquisa

Através da conceituação temática, da análise dos estudos de caso de outras realidades, nas quais o ciclismo aparece com destaque na matriz de mobilidade, e da análise da realidade da cidade de Curitiba podemos concluir que a capital paranaense se mostra bastante defasada em relação à adoção de uma política de promoção da bicicleta como meio de transporte.

Curitiba se notabilizou, principalmente a partir da década de 1970, por ocupar uma posição de vanguarda no que diz respeito ao seu planejamento urbano, principalmente em relação ao assunto mobilidade urbana. Seu sistema viário foi estruturado de tal forma que o transporte coletivo desfrutasse de vantagem em relação ao transporte individual. E essa mudança de foco em relação à prioridade do transporte coletivo sobre o individual – na mesma época, e ainda atualmente, a maioria das cidades trabalha criando infra-estrutura para os automóveis, com a abertura de vias, construção de viadutos, túneis... – surgiu de uma realidade que se mostrava bastante assustadora. Nas décadas de 1940, 1950 e 1960, Curitiba apresentava uma das maiores taxas de crescimento do país (IPPUC, 2007) e, a partir dos anos 60 com o advento da indústria automobilística brasileira, um alto índice de motorização.

A forte proposta do Plano Preliminar de Urbanismo, produzido pela Sociedade Serete e pelo arquiteto e urbanista Jorge Wilhelm em 1965 – que propunha uma mudança no sentido do crescimento da cidade ao mesmo tempo em que reservava áreas verdes livres e a buscava a preservação do Centro Histórico da cidade – e o firme posicionamento do IPPUC, órgão encarregado de executar o Plano, bem como o comprometimento dos administradores da cidade em fazer aquele Plano se tornar realidade, tudo isso colaborou para que Curitiba conseguisse realizar uma das maiores transformações urbanas já vistas. Transformação essa que a notabilizou com a alcunha de “*cidade modelo*”, título pelo qual ainda é conhecida em várias partes do Brasil e do mundo.



No entanto, os pontos fortes do planejamento da cidade, que levariam Curitiba a receber esse título de *modelo*, encontram-se atualmente obsoletos. Conforme foi mostrado no capítulo que analisa a realidade atual da cidade, o tráfego urbano recebe mais e mais carros a cada dia – em 2008 a cidade ultrapassou o número de um milhão de veículos.

O sistema de transporte coletivo, que não recebe grandes modificações ou aperfeiçoamento desde a criação da linha Circular Sul, em 1999 (IPPUC, 2007), assiste a uma redução significativa no número de passageiros. A falta de conforto e a demora nas viagens, (outro efeito colateral do alto índice de motorização urbana) colaboram para que o transporte público se torne cada dia menos atrativo aos cidadãos curitibanos. Essa redução no número de usuários – provocada também pelo recente aumento da tarifa¹ – e a falta de subsídio público não permitem a expansão e melhoramento do sistema.

Nesse contexto, a bicicleta aparece não como a solução da problemática que envolve a mobilidade urbana de Curitiba, mas como um grande colaborador para que o sistema de circulação da cidade volte a funcionar de uma forma eficiente.

6.2 Implantação de uma política de promoção do uso de bicicletas

Foi mostrado, no primeiro e segundo capítulos, que as políticas de promoção do uso da bicicleta são bastante simples e de baixo custo no que diz respeito ao planejamento urbano. A implantação de um plano cicloviário carece mais de vontade política que de recursos financeiros. A metodologia de planejamento cicloviário se mostra bastante simples se comparada aos estudos para qualquer outro meio de transporte, a exceção talvez do pedestrianismo –, e no que diz respeito a planejamento Curitiba e o IPPUC já mostraram que são capazes de trabalhar e muito bem.

O terceiro capítulo, em que são apresentados os elementos de projeto para a implantação de um plano cicloviário, confirma a facilidade da adoção da bicicleta como meio de transporte. Trata-se de uma infra-estrutura de baixo custo, fácil

¹ “Usuários de ônibus gastam mais do que o de carro”. Matéria publicada no jornal Gazeta do Povo, 2009.



implantação e baixa demanda por espaço – é possível, por exemplo, abrigar até 10 bicicletas em apenas uma vaga de estacionamento; por uma mesma faixa de tráfego de 3 metros de largura, que comporta 450 veículos no intervalo de uma hora, comporta também cerca de 4.500 bicicletas no mesmo intervalo de tempo. Isso também vem de encontro à realidade de Curitiba, que apresenta seu tecido urbano já bastante consolidado e sem espaço para a abertura de novas vias para automóveis.

No capítulo onde são apresentados os estudos de caso, principalmente o panorama traçado sobre as cidades holandesas, além dos itens analisados sobre a mobilidade por bicicleta naquele país, sobre os quais encontramos semelhanças na cidade de Curitiba, podemos constatar que o clima, item apontado por muitos curitibanos como motivo para a falta de hábito de pedalar, se mostra infundado. Não apenas as cidades holandesas, mas também em cidades de países tão ou mais frios que a Holanda, como Alemanha e Dinamarca, onde neve e temperaturas abaixo de 0° C são freqüentes, o índice de uso da bicicleta ultrapassa os 20 % na matriz de mobilidade, enquanto no Brasil, um país tropical, o mesmo índice ainda não ultrapassou os 2 %.

A análise dos mapas topográfico e de declividade das vias, apresentados no capítulo sobre Curitiba, mostrou-nos também que a queixa sobre as ondulações existentes na cidade não são um problema para o uso da bicicleta – mais de 70 % do território de Curitiba tem inclinação menor ou igual a 4 %, considerada a ideal para o transporte por bicicleta.

O sistema de transporte coletivo, da forma como é constituída e pela grande abrangência dentro da malha urbana da cidade, colabora para a fácil integração entre o modal bicicleta e o modal ônibus, meio de transporte que, apesar da deterioração do serviço, continua sendo o mais utilizado pelos curitibanos (cerca de 45 %, segundo dados do Diagnóstico do Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrados, produzido pelo IPPUC, em 2007). Essa integração com o transporte coletivo é um dos itens mais importantes para a promoção do uso da bicicleta, principalmente quando se trata de grandes percursos.

A história do planejamento da circulação de Curitiba mostra, por fim, que a cidade é capaz de realizar eficientes transformações urbanas e da promoção de meios de transporte mais eficientes em detrimento de outros menos, e que produzem maior índice de poluição.



6.3 Diretrizes Gerais para o Plano e para os Projetos

Com base no que foi pesquisado são apresentadas, a seguir, diretrizes que deverão nortear a elaboração da Proposta de Plano Cicloviário para a cidade de Curitiba:

- I. Promover a afirmação da bicicleta como meio de transporte efetivo, constituinte do sistema de circulação da cidade de Curitiba;
- II. Desenvolver novos mobiliários que sirvam de apoio para os ciclistas bem como a adaptação dos mobiliários conhecidos para a realidade Curitiba, buscando sua eficiente utilização;
- III. Criar um órgão gerenciador, do sistema cicloviário, seja na forma de departamento dentro do órgão responsável pelo transporte coletivo e espaço público da cidade (URBS);
- IV. Adotar medidas educativas que resultem em um maior respeito para os ciclistas por parte dos usuários de veículos motorizados;
- V. Promover parcerias público-privada capazes de criar um serviço eficiente, sem custos para a Prefeitura;
- VI. Procurar diversificar o uso do vale-transporte, a fim de permitir o uso alternativo dos recursos, pelas empresas, para financiamento da compra de bicicletas para seus trabalhadores;
- VII. Prover a cidade de infra-estrutura cicloviária nas áreas onde há vias e rodovias de hierarquia superior, onde a velocidade e volume de tráfego são maiores, levando-se em consideração que nas áreas de menor volume de tráfego e velocidade, o trânsito compartilhado não é um problema. E também



porque este tipo de tecido mais calmo constitui a maior parte do sistema viário existente, não apenas em Curitiba, mas também em outras cidades.

- VIII. Estudar a possibilidade de retirar, faixas de circulação das vias com 3 ou 4 pistas em um único sentido para a criação de ciclofaixas de dois sentidos, uma de cada lado da via;
- IX. Estabelecer uma rede básica de vias para trânsito de bicicletas na cidade de Curitiba;
- X. Detalhar um recorte dentro da malha urbana que servirá de exemplo para outras áreas da cidade;
- XI. Projetar equipamentos e mobiliários que deverão servir de apoio ao uso da bicicleta como meio de transporte;
- XII. Desenvolver um sistema básico de sinalização cicloviária;
- XIII. Estabelecer políticas de inclusão da bicicleta, como a integração intermodal e a bicicleta pública, assim como políticas de inclusão da bicicleta na educação de crianças e adolescentes;

6.4 Metodologia de abordagem adotada

No segundo capítulo, intitulada “*Planejamento Cicloviário*”, foram apresentadas duas formas diferentes de abordagem no que diz respeito ao processo de planejamento cicloviário. A primeira delas, que poderemos chamar de tradicional, é a apresentada nos manuais de planejamento cicloviário produzidos pelo Governo Federal e utilizados como principal base no presente trabalho (Manual de Planejamento Cicloviário, editado pelo GEIPOT, 2001 e Livro Coleção Bicicleta Brasil, do Ministério das Cidades, 2007). A outra metodologia, apresentada durante a Semana Internacional da Bicicleta, sediada em Florianópolis de 20 a 24 de abril de 2009, é



intitulada OTAE – Otimização do Trânsito em uma Área Específica – e foi desenvolvida pela ONG holandesa I-CE (sigla para *Interface for Cycling Expertise*).

Esse método holandês foi desenvolvido para facilitar o planejamento cicloviário em países em desenvolvimento, principalmente em cidades onde há falta de dados adequados sobre a situação da mobilidade, em que a dificuldade em se conseguir investimentos para a elaboração de tais pesquisas acaba deixando os estudos sem base teórica para se apoiar, mas que apresentam uma realidade favorável à adoção de um plano de mobilidade por bicicleta. O presente estudo nos mostra que a realidade de Curitiba se enquadra nesse perfil.

De um modo simplificado, a metodologia OTAE, também identificada como de planejamento participativo para elaboração de planos cicloviários, consiste nos seguintes passos:

- Inicialmente, devem ser programadas reuniões com tomadores de decisões, entidades ativistas, organizações não-governamentais e representantes da sociedade civil, que conheçam e convivam com a realidade a ser alterada; A esses são ministradas palestras sobre o conceito de plano e rede cicloviários;
- Promove-se, então, a discussão sobre os itens que devem ser levados em consideração para a elaboração de um plano cicloviário;
- Os participantes são convidados, a partir de uma base mapográfica ou fotográfica, a identificar e eleger os principais pontos de interesse de destino, dentro da malha urbana, utilizando como instrumentos seu conhecimento tácito ou empírico da realidade local;
- Com os pontos de destino consensualmente levantados e destacados na base utilizada, traçam-se linhas retas que liguem esses pontos; o importante é que essas linhas surjam da ligação real e efetiva entre eles; essas ligações resultarão em uma rede conceitual;
- O passo seguinte é a busca da compatibilização da rede conceitual com a malha viária existente;
- A partir desse cruzamento de malhas e com base nas vias contempladas como sendo apropriadas para o trânsito de ciclistas, é decidido qual tipo de infra-estrutura para a bicicleta será adotada em cada via;
- Concomitantemente ao estudo de tipo de infra-estrutura a ser implantada, busca-se diminuir ou eliminar os conflitos, provenientes principalmente das interseções entre a nova rede e a malha existente;



Devido às suas características de estudo, baseado no conhecimento tácito ou empírico dos elaboradores, e também a baixa demanda de dados e estudos complexos para sua confecção de um plano cicloviário eficiente, opta-se por essa metodologia holandesa a elaboração da Proposta de Plano Cicloviário Básico para a cidade de Curitiba, tema do presente estudo.

No que diz respeito ao planejamento participativo, será procurado o apoio de instituições ciclo-ativistas e cidadãos de Curitiba, além de discussões com o professor - orientador deste Trabalho.

6.5 Programa de Necessidades

A partir das características analisadas na cidade de Curitiba, no capítulo sobre a realidade local, e com base nos itens apresentados no capítulo três, “*Elementos de Projeto*”, é apresentado um programa de necessidades para a elaboração da Proposta de Plano Cicloviário Básico para a cidade de Curitiba.

É importante ressaltar também que os itens contidos no capítulo de elementos de projeto podem e devem passar por modificações para a realidade de Curitiba, com a inclusão ou criação de novos elementos. A história de projeto e planejamento protagonizado pelo IPPUC nos mostra que soluções “caseiras” se mostraram mais eficientes que as comumente adotadas em qualquer cidade. Os projetos para um plano cicloviário curitibano devem seguir essa tendência.

O programa de necessidades para a implantação de um plano cicloviário curitibano, deve ainda apontar ações e elementos que resultem na consolidação do ciclista como ser constituinte do sistema de circulação da cidade. É preciso ressaltar a bicicleta como meio de transporte de forma que ela receba a mesma importância, pelo menos, que os meios de transporte convencionais. Para isso, a Proposta deve apresentar:

- Vias seguras e claramente sinalizadas para o trânsito de ciclistas



- Configuração de uma rede de vias² que, com uma hierarquia clara, seja capaz de ligar os principais pontos de interesse sem apresentar interrupções ou “*pontos cegos*”³;
- Sinalização clara, presente e adequada, capaz de mostrar o ciclista presente, com respeito, como fazendo parte da mobilidade urbana;
- Integração modal, principalmente com o transporte coletivo;
- Criação de uma rede de pontos de apoio, constituída por oficinas, bicicletários, abrigos, pontos de informação, vestiários, etc.
- Aprovação de legislação municipal que obrigue a implantação de bicicletários em prédios públicos ou de grande fluxo de pessoas;
- Criação de um sistema de informação claro e de fácil acesso aos usuários de bicicleta, que permita saber qual melhor caminho utilizar e inclusive ter informações sobre o tempo;

6.6 Considerações finais

A conclusão a que o presente estudo nos leva é de que Curitiba, apesar de todas as potencialidades mostradas, encontra-se atrasada no que diz respeito a soluções para a eficiente mobilidade urbana. Chega o momento, portanto, em que voltamos a ter um cenário desanimador, como aconteceu nas décadas que antecederam o Plano Preliminar de Urbanismo. E a cidade, outrora acostumada a grandes melhoramentos urbanos, aguarda ansiosamente uma nova resposta para que não se iguale a outros aglomerados urbanos caóticos. A mobilidade por bicicleta aparece como uma das respostas possíveis que a cidade pode dar a essa problemática, voltando a se destacar por planejar a cidade para o cidadão, e não para o carro.

Curitiba necessita de novas soluções para sua mobilidade urbana. Curitiba possui potencial físico, urbano, político e experiência para ter um sistema de circulação eficiente por bicicleta.

² Entende-se que essa rede pode ser formada por: via exclusiva – ciclovia; via compartilhada com automóveis – ciclofaixa; via compartilhada com pedestres – passeio compartilhado; rotas compartilhadas – vias onde, não havendo o espaço para a implantação nem de ciclovia, ciclofaixa ou passeio compartilhado, e desde que devidamente sinalizadas, a bicicleta tem preferência sobre os outros meios de transporte.

³ “Pontos cegos” são tramos de vias para circulação de bicicletas que não fazem ligação com nenhum outro ponto da malha cicloviária;



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICICLETADA. **Bicicletada Curitiba**. Disponível em:

<<http://bicicletadacuritiba.wordpress.com/>> Acesso em 29.mar.2009.

BICING. **La bici a Barcelona, un nou concepte de transport públic urbà**. Disponível em: <www.bicing.com>. Acesso em: 04.jun.2009.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. **Manual de Planejamento Cicloviário**. 3. ed. Brasília: (s.n.), 2001.

_____. Ministério das Cidades. **Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades – Coleção Bicicleta Brasil**. Brasília: (s.n.), 2007.

_____. Imprensa Nacional. **Lei nº. 9.503, de 23.9.97**: Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: Imprensa Nacional, 1997.

CENTRO DE TRANSPORTE SUSTENTABLE. **Tránsito en una nueva sociedad**. Artigo publicado na revista Movilidad Amable. Delegación Coyoacán: CTS México, 2008.p26-32.

DIÁRIO POPULAR. **Novos trechos de ciclovias para interligar parques**. Curitiba: Diário Popular, 25.dez.1991.

FOLHA DE LONDRINA. **Operários pedem ciclovias**. Londrina: Folha de Londrina, 04.maio.1984.

GAZETA DO POVO. **Assinado convênio para se implantar ciclovias**. Curitiba: Gazeta do Povo, 05.dez.1979.



_____. **Lerner entrega mais 40 km de ciclovias.** Curitiba: Gazeta do Povo, 18.maio.1992.

_____. **Ciclistas demoram o dobro do tempo para cumprir percurso.** Curitiba: Gazeta do Povo, 12.set.1999.

_____. **Ciclovias de Curitiba viram ponto de emboscada de ladrões.** Curitiba: Gazeta do Povo, 12.set.1999.

_____. **Ciclistas não aceitam deixar de circular nas canaletas.** Curitiba: Gazeta do Povo, 24.jul.2002.

_____. **Os desafios de quem opta pela bicicleta.** Curitiba: Gazeta do Povo, 22.mar.2009.

_____. **Será o fim do apito do trem?** Disponível em:
<<http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/vidaecidadania/conteudo.phtml?tl=1&id=866178&tit=Sera-o-fim-do-apito-do-trem>>; Acesso em: 28.mar.2009.

_____. **Curitibano migra para o transporte individual.** Disponível em:
<<http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/cadernog/conteudo.phtml?tl=1&id=887026&tit=Alternativa-sobre-duas-rodas>>. Acesso em: 16.maio.2009.

_____. **Usuário de ônibus gasta mais que o de carro.** Disponível em:
<<http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/vidaecidadania/conteudo.phtml?tl=1&id=894022&tit=Usuario-de-onibus-gasta-mais-que-o-de-carro>>. Acesso em: 07.jun.2009.

_____. **Curitibano migra para o transporte individual.** Disponível em:
<<http://portal.rpc.com.br/gazetadopovo/vidaecidadania/conteudo.phtml?id=895832>>. Acesso em: 13.jun.2009.

HOLANDA. Ministerie van Verkeer en Waterstaat; Fietsberaad. **La bicicleta en los Países Bajos.** Tradução Nijmegen Bothof. Utrecht: Mosaic Media, 2009.



INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA.
Curitiba em Dados. Disponível em: <http://ippucnet.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp>. Acesso em: 24.maio.2009.

_____. **Informando o cidadão: Mapas Temáticos.** Disponível em:
<http://www.ippuc.org.br/informando/index_informando.htm>. Acesso em:
24.maio.2009.

_____. **Pensando a cidade: História do Planejamento.** Disponível em:
<http://www.ippuc.org.br/pensando_a_cidade/index_pensando.htm>. Acesso em:
24.maio.2009.

_____. **Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado – PlanMob Curitiba. Diagnóstico do Sistema Viário.** Disponível em:
<http://www.ippuc.org.br/informando/consecon/mobilidade_diagnostico_anexo%201_a_cessibilidade.pdf>. Acesso em: 24.maio.2009.

_____. **Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado – PlanMob Curitiba. Propostas Preliminares.** Disponível em:
<http://www.ippuc.org.br/informando/consecon/mobilidade_proposta_preliminar_maio_08.pdf>. Acesso em: 24.maio.2009.

JORNAL DO ESTADO. **Falta de iluminação em ciclovias irrita usuário.** Curitiba:
Jornal do Estado, 18.maio.2000.

MIRANDA, Antonio C. M. **Se tivesse que ensinar a projetar ciclovias.** Artigo publicado no volume 7 da série Cadernos Técnicos da ANTP – Transporte Cicloviário. São Paulo: ANTP, set.2007.

MIRANDA, Maria. Arquiteta e Urbanista - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Entrevista concedida ao autor.** Curitiba, 15.jun.2009.



MOBILICIDADE. **Soluções para a mobilidade urbana.** Disponível em:

<www.mobilicidade.com.br>. Acesso em: 04.jun.2009.

O ESTADO DO PARANÁ. **As ciclovias curitibanas: são 45 quilômetros de esquecimento.** Curitiba: O Estado do Paraná, 02.out.1988.

_____. **Ciclovias continuam sem receber atenção.** Curitiba: O Estado do Paraná, 29.jun.1989.

ROGERS, Richard. **Cidades para um pequeno planeta.** Tradução Anita Regina Di Marco. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 2001.

PORTO SEGURO USE BIKE. Disponível em: <http://www.portoseguro.com.br/navitacontent/_userFiles/File/hotsite_usebike/index.html>. Acesso em 04.jun.2009.

UNIÃO DOS CICLISTAS DO BRASIL. Disponível em
<www.uniaodeciclistas.org.br>. Acesso em 25.mar.2009.

VELIB. **Vélib' - vélos en libre-service à Paris - Site Officiel – Paris.** Disponível em:
<<http://www.velib.paris.fr/>>. Acesso em: 04.jun.2009.

VERTRAG. Planejamento Urbano. **Proposta de Plano Cicloviário para a cidade de Cochabamba.** Bolívia; Curitiba: (s.n.), 2009.

VIACICLO. **Associação dos Ciclousuários da Grande Florianópolis.** Disponível em
<<http://www.viaciclo.org.br>> Acesso em: 06.abr.2009.

VONK, Warner; HULLEMAN, Rob. Planejamento de transporte ciclo-inclusivo: **A história de sucesso das bicicletas públicas.** Semana Internacional da Bicicleta. Florianópolis, 20-24.abr.2009.

