

INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA

MOBILIDADE CICLOVIÁRIA
Estudos Preliminares

**Caderno de Estudos e Projetos para o Desenvolvimento
Sustentável de Piracicaba e Aglomeração Urbana**

IPPLAP
PIRACICABA
2015

6
CADUS

INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA

Prefeito Municipal

Gabriel Ferrato dos Santos

Diretor-Presidente

Lauro Pinotti.

Diretor de Planejamento Físico e Territorial e Urbanismo

Rafael Ciriaco de Camargo.

Diretor de Estudos Socioeconômicos, Informações e Desenvolvimento Urbano e Rural

Valmir José Santana.

Organização

Orson J. R. Camargo.

Texto

TC Urbes.

Diagramação

Vitória Telles Corrêr.

Fotos

Adilson F. Cardoso.
Christiano Diehl Neto.

Capa

Marcelo Cachioni.
Ramon Penha Moral.
Vitória Telles Corrêr.

Apoio Técnico

Adriana A. Da Silva.
Alex Donizete Perez.
Érika F. A. Perosi.
Gustavo Fernando Silva.
Idnilson D. Perez.
Marcelo Cachioni.
Marcio José Pizzol.
Maria Beatriz S. Dias de Souza.
Paulo César Schiavuzzo.
Pedro Sérgio Piacentini.
Rosalina M. Oliveira Castanheira.

CTP, Impressão e Acabamento

Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Melysse Martim - CRB-8/8154

164m	IPPLAP
	Mobilidade Cicloviária: estudos preliminares - Piracicaba: IPPLAP, 2015.
	100 p: il. - (Cadus ; v.6).
	ISBN 978-85-64596-13-9
	1. Planejamento urbano. 2. Plano diretor. I. Título. II. Série.
	CDD 710
	CDU 71

Índice para catálogo sistemático:

1 Planejamento urbano 710

Impresso no Brasil

Foi feito o depósito legal na Biblioteca Nacional [Lei nº 10.994, de 14/12/2004].
Direitos reservados e protegidos pela Lei nº 9.610/98.
Proibida a reprodução total ou parcial sem a prévia autorização dos editores.

Prefeitura Municipal de Piracicaba

Rua Antonio Corrêa Barbosa, 2233 - Centro
13400-900 Piracicaba SP Brasil
www.piracicaba.sp.gov.br

Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba - Ipplap

Rua Antonio Corrêa Barbosa, 2233 - 9º andar - Centro
13400-900 Piracicaba SP Brasil
www.ipplap.com.br
ipplap@ipplap.com.br
Tel.: (19) 3403-1200

Prefácio

Uma gestão pública adequada e moderna do município de Piracicaba e a implementação de políticas públicas com foco no desenvolvimento econômico sustentável do município de Piracicaba, têm sido a tônica do nosso governo no quadriênio 2013-2016.

O crescimento econômico tem gerado diversas oportunidades de emprego e de novos negócios no município. O respeito ao meio ambiente e à diversidade sociocultural pautam de forma transversal as políticas públicas. A reestruturação dos equipamentos urbanos tem sido reforçada e ampliada para atender a crescente demanda da população. Enfim, nosso governo tem trabalhado para promover a cidadania e o bem-estar da população.

Todavia, o progresso econômico resulta em novos desafios que têm de ser enfrentados para que mantenhamos a qualidade de vida em nosso município.

Nesse sentido, determinei a revisão do Plano Diretor da cidade para os próximos dez anos e, face à sua importância para o correto planejamento e desenvolvimento sustentável da cidade, antecipamos a retificação dos estudos e nos adiantamos às recomendações expressas pelo Ministério das Cidades.

Assim, é com grande satisfação que anunciamos a publicação do sexto volume do “Caderno de Estudos e Projetos para o Desenvolvimento Sustentável de Piracicaba e Aglomeração Urbana”, aqui denominado Cadus, elaborado pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento de Piracicaba - Ipplap. Cada volume do Cadus abordará temas específicos, com o intuito de divulgar, de forma simples e objetiva, os projetos que o governo municipal pretende levar à discussão para aprovação pelo Conselho da Cidade e, posteriormente, pela Câmara Municipal.

O objetivo dos estudos aqui apresentados é contribuir para o debate sobre a questão de mobilidade na nossa cidade. Mobilidade não é só o uso do carro, motocicleta ou transporte público; é também o ato de andar a pé, usar a bicicleta, ou até mesmo usar mais de um meio de locomoção para se deslocar até o destino. Este Cadus traz sua colaboração para a reflexão sobre as alternativas viáveis de mobilidade, sendo a bicicleta uma opção atraente, sem esquecer que é necessário promover o equilíbrio e o respeito entre todos os usuários dos diversos modais.

Desejo a todos uma boa leitura, com a certeza de que muitos de nós encontraremos nestes cadernos de estudos um pedaço de Piracicaba que ainda desconhecemos.

Gabriel Ferrato dos Santos
Prefeito do Município



Vista de Piracicaba (Crédito: Christiano Diehl Neto).

Apresentação

O Banco de Dados do Município de Piracicaba, disponível no sítio da internet do Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba - Ipplap, e que pode ser acessado pelo público pelo endereço eletrônico <http://ipplap.com.br/site/piracicaba-em-dados/>, apresenta os principais indicadores que compõem o cenário socioeconômico do Município de Piracicaba.

O acervo é composto por centenas de arquivos agrupados em 20 temas: Agropecuária, Assistência e Desenvolvimento Social, Consumos e Serviços, Economia, Educação, Esportes, Finanças Públicas, Habitação, Indicadores Sociais, Justiça, Meio Ambiente, Obras Públicas e Particulares, População, Saneamento e Infraestrutura, Saúde, Segurança, Território, Trabalho e Previdência, Trânsito e Transporte e Turismo.

As informações e o acervo são atualizados periódica e constantemente, sendo obtidos junto aos órgãos que compõem a administração direta e indireta do município e demais instituições de renome e notoriedade na área de pesquisa, como: IBGE, Fundação Seade, Secretarias do Estado, Ministérios, Instituições Educacionais, Instituições de Saúde, etc.

As informações disponíveis no Banco de Dados do Ipplap, somadas às referentes ao Aglomerado Urbano de Piracicaba, que também passam a ser pesquisadas e integradas a ele, se prestam a subsidiar:

A. as organizações públicas, de modo a que possam estrategicamente definir suas políticas, auxiliando-as nos processos de tomada de decisões;

B. as empresas privadas no planejamento de seus empreendimentos;

C. o trabalho de pesquisadores ligados a instituições de ensino e pesquisa;

D. o cidadão comum que deseja conhecer as características físicas e socioeconômicas do Município de Piracicaba, e, assim, refletir sobre as suas vocações, limitações e potencialidades;

E. os estudos, projetos e ensaios no âmbito do Aglomerado Urbano de Piracicaba, composto por 22 municípios, que passam a ter por missão, a partir de sua criação, a elaboração de estudos, planos e projetos que promovam o desenvolvimento sustentável e equilibrado de toda a região.

O Cadus

Com o objetivo de promover estudos locais e regionais e publicar análises e conteúdos que facilitem a compreensão dessas informações, tanto no contexto local do Município de Piracicaba quanto no regional do Aglomerado Urbano, o Ipplap apresenta a publicação deste Caderno de Estudos e Projetos para o Desenvolvimento Urbano Sustentável de Piracicaba e Aglomerado Urbano, ou simplesmente Cadus-Ipplap, com enfoque temático relacionado às variadas áreas do conhecimento que integram e influenciam o desenvolvimento urbano sustentável.

O presente volume trata de estudos preliminares essenciais para o adequado planejamento urbano e mobilidade da cidade de Piracicaba.

O Ipplap, por meio de suas atribuições, realiza diversos estudos urbanísticos, levantamento de dados secundários e informações capazes de subsidiar o gestor público nas suas tomadas de decisões.

Nas cidades de grande e médio porte a mobilidade urbana é questão estruturante para o planejamento urbano, pois é justamente esse ponto que demanda mais recursos, estudos e soluções e, o grande impacto na vida de todos os cidadãos, além de contribuir na qualidade de vida das pessoas.

Assim, o Ipplap, dentro de suas atribuições, contratou por meio de licitação a TC Urbes, uma empresa de consultoria em urbanismo e especializada em mobilidade, para realizar estudos preliminares para verificar a demanda, viabilidade e a integração entre os modais nas diversas regiões de Piracicaba, tendo como objeto central a mobilidade cicloviária.

Lauro Pinotti
Diretor-Presidente do Ipplap



Ciclovía na Av. Cruzeiro do Sul (Crédito: Adilson F. Cardoso).

SUMÁRIO

Estudos Preliminares de Mobilidade	10
Visão tradicional da cidade	11
Ciclo dos congestionamentos	13
A bicicleta e as cidades	13
Introdução	15
Objetivos da implantação do Planejamento Cicloviário	16
Porquê?.....	17
Como?.....	17
Dados disponíveis.....	17
Diagnóstico do Município.....	19
Dados primários.....	19
Dados secundários.....	19
Levantamento de dados primários.....	20
Pesquisa de Campo.....	20
Contagem de ciclistas.....	22
Questionário de demanda manifesta.....	22
Audiência participativa.....	29
Levantamento de dados secundários.....	30
O Município.....	30
Relevo e declividade.....	30
Clima.....	32
Trânsito.....	33
Planos Diretores.....	34
Plano Diretor de desenvolvimento.....	34
Macrozoneamento.....	34
Plano Diretor de Mobilidade.....	34
Código de Obras.....	36
Parcelamento do solo.....	36
Revisões dos Planos Diretores.....	37

Revisões dos Planos Diretores	37
Aspectos Socioeconômicos.....	38
População e Renda.....	38
Economia e uso do solo.....	40
Centralidade e serviços.....	42
Polos geradores de tráfego.....	44
Educação.....	46
Saúde.....	46
Praças, parques, rios e áreas verdes.....	46
Aspectos da Mobilidade de Piracicaba.....	48
Inventário viário.....	48
Transporte Coletivo.....	54
Calçadas e pedestres.....	55
Panoramas da ciclabilidade em Piracicaba.....	56
Perspectivas de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte.....	59
Premissas para o plano cicloviário de Piracicaba.....	61
Rede potencial: Rede Cicloviária Estrutural.....	62
Rede Potencial: Rede Cicloviária ao longo dos rios e córregos.....	63
Prioridade de implantação do sistema.....	64
Benefícios da implantação da mobilidade por bicicleta.....	65
Benefícios Econômicos.....	65
Benefícios Ambientais.....	65
Benefícios Sociais.....	65
Tipologias dos componentes viários.....	66
Diretrizes gerais	66
Consistência	66
Conexão	66
Conforto	66
Atratividade	67

Segurança	68
Tipologias de ciclovias possíveis	68
Velocidade e volume de circulação VS ciclovias	69
Ciclovias	69
Ciclofaixas	69
Ciclofaixas elevadas	69
Ciclovias em canteiro central	69
Vias compartilhadas sinalizadas	69
Cruzamentos	70
Pavimentação	71
Requisitos	71
Tipos de pavimento	71
Pavimentos à base de concreto	71
Pavimentos Betuminosos	72
Drenagem	72
Paisagismo	72
Sinalização	74
Padronização do sistema de sinalização	74
Sinalização Vertical de Regulamentação	74
Sinalização Vertical de Advertência	75
Sinalização Horizontal	75
Padronização de projetos para os dispositivos de apoio	77
Bicicletários	77
Paraciclos	77
Diversos modelos de paraciclos	78
Padrão de conectividade	79
Requisitos de segurança no trânsito	79
Transporte de bicicletas em outros veículos	79
Referências Bibliográficas	98

Estudos Preliminares de Mobilidade

Dando prosseguimento à sua vocação como agente e promotor de estudos e pesquisas visando à sistematização, à orientação e ao monitoramento das diretrizes gerais de desenvolvimento e do planejamento estratégico do município, desempenhando um papel ativo e protagonista no fomento à dinamização socioeconômica, urbana e rural, o Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba - Ipplap, por meio de suas atribuições, contratou em setembro de 2013, por licitação, a TC Urbes, empresa de consultoria urbanística especializada em mobilidade urbana, para elaboração de diagnóstico para o Plano da Rede Cicloviária Estrutural de Piracicaba.

A TC Urbes, com sede na capital paulista, atua no segmento de consultoria em urbanismo, especializada em planos de mobilidade, planos e projetos cicloviários, acessibilidade, mobiliário urbano e requalificação do espaço urbano, sendo que os principais projetos se concentram no incentivo do uso da bicicleta e na estruturação do seu uso no cotidiano das cidades. Com projetos em diversas cidades brasileiras, a TC Urbes elabora, principalmente, planos estruturais cicloviários, tendo os seus projetos conquistado críticos e públicos-alvo, com reconhecimento aferido por diversos especialistas, pelos meios de comunicação e governos.

A empresa prioriza os modais não motorizados, (re)desenhando cidades, tornando-as mais democráticas e acessíveis a todos. A TC Urbes desenvolve uma metodologia que considera não só a realidade do município em estudo, mas agrega a essa realidade soluções projetivas para que a cidade se torne ciclável e segura a toda população, em especial àqueles que utilizam a bicicleta como forma de locomoção para o trabalho e/ou escola, lazer ou esporte; elabora ainda projetos e planos cicloviários que norteiam o compartilhamento e a convivência democrática do espaço urbano.

Como produtos de seu trabalho em Piracicaba, a TC Urbes produziu diversos relatórios em que abordou variados tópicos relativos à realidade piracicabana, que foram compilados e organizados neste volume do Caderno de Estudos e Projetos para o Desenvolvimento Sustentável de Piracicaba e Aglomeração Urbana - Cadus, chamado de Mobilidade Cicloviária - Estudos Preliminares.

Este diagnóstico tem como objetivo compor um panorama geral da mobilidade por bicicleta em Piracicaba, através das características urbanas, perspectivas de planejamento e reconhecimentos empíricos, com o propósito de lançar as bases para a elaboração do Plano Cicloviário de Piracicaba.

Na primeira parte do caderno expõe um

diagnóstico do município, apresentando os dados primários e secundários coletados para a elaboração da Rede Estrutural Cicloviária de Piracicaba.

Esta etapa dos estudos mostra os aspectos socioeconômicos como população, renda, economia, saúde, locais públicos, áreas verdes etc., assim como os principais aspectos de mobilidade da cidade. A enquete classificou também as principais ruas e avenidas consideradas as mais perigosas da cidade para se pedalar.

Na sequência foram abordados os aspectos físicos do município, como o relevo, declividade do perímetro urbano e o clima da cidade. Por meio de uma enquete denominada 'Questionário de demanda manifesta', a TC Urbes elencou os principais motivos que impedem ou dificultam o uso de bicicleta na cidade, assim como os fatores que geram insegurança nos trajetos dos que utilizam a bicicleta, segundo as respostas dos respondentes.

Nessa etapa do relatório, a TC Urbes contemplou breves comentários acerca do transporte público, que, apesar de abranger boa parte do território da cidade, o sistema apresenta deficiência, com tendência a melhorar.

Conforme a Associação das Empresas de Transporte Urbano de Piracicaba (AETUP)¹, os usuários do Sistema de Transporte Coletivo da cidade de Piracicaba podem contar atualmente com a Integração Temporal.

A Integração Temporal permite ao usuário fazer apenas uma integração nos pontos de ônibus sem pagar a segunda passagem, no tempo de 45 minutos, a contar do primeiro embarque entre as linhas do Sistema de Transporte Urbano de Piracicaba. A integração entre ônibus nos terminais continua como é: ou seja, se o desembarque e embarque for dentro do terminal, o usuário não paga outra passagem.

Vale lembrar que o usuário poderá realizar até no máximo uma integração de ônibus dentro deste período de 45 minutos e estas integrações não poderão ser feitas em veículos da mesma linha, bem como nas catracas dos terminais de embarque.

Atualmente, os terminais de ônibus não possuem bicicletário ou paraciclos, sendo um forte fator de desestímulo para o deslocamento de bicicleta até os terminais de

ônibus.

O tópico seguinte abordado foi o uso de bicicletas como uma das formas de mobilidade na cidade e pôde-se constatar que a política de mobilidade da cidade, de modo geral, ainda privilegia o uso do automóvel. Todavia, observa-se que há um discreto aumento do uso de bicicleta como modal de deslocamento para o trabalho e estudos, mas aquém do considerado ideal.

Foram analisadas as estruturas cicloviárias existentes, assim como a legislação vigente que apresenta propostas e projetos para implantação de ciclovias, porém, os desenhos foram traçados superficialmente, sobrepondo as ciclovias às vias coletoras existentes. As ciclovias, no entanto, não são mencionadas ao longo do texto do atual Plano Diretor de Mobilidade, portanto não foram dadas as diretrizes estratégicas para a implantação das mesmas.

No que diz respeito aos instrumentos de planejamento vigente no município, constatou-se os seguintes documentos:

- Plano Diretor Lei Complementar 186/06;
- Plano de Mobilidade Lei Complementar 187/06
- Código de Obras Lei Complementar 206/07

- Lei de Parcelamento do Solo Lei Complementar 207/07

- Plano Plurianual 2014-2017 e, por fim, a
- Legislação Municipal complementar.

Todos esses instrumentos abordam, de forma direta ou indireta, a questão do uso da bicicleta na cidade de Piracicaba.

Conforme estudos da TC Urbes, assim como as recentes experiências em cidades latino-americanas e brasileiras, vislumbra-se como plausível e viável que Piracicaba se torne uma cidade amiga e incentivadora do uso da bicicleta, seja para o deslocamento ao trabalho, à escola, ao lazer ou ao esporte, estando assim em sintonia com as diretrizes do Ministério das Cidades, ao promover a humanização do espaço urbano e a sustentabilidade ambiental.

O objeto de um plano não é resolver por si os problemas de deslocamento da cidade, mas propiciar opções seguras e confortáveis de deslocamento, permitindo às pessoas maior agilidade cotidiana.

Visão tradicional da cidade

Este caderno de estudos pretende mostrar a importância da bicicleta como alternativa de

transporte e não, conforme o senso comum, ser um transporte alternativo. A bicicleta é uma alternativa viável de transporte, com plena interação com todas as outras formas de mobilidade urbana, otimizando diversas esferas da vida cotidiana, tais como: contribui para a melhora do meio ambiente; promove a inclusão social; melhora a saúde pública, pois afasta o cidadão do sedentarismo, se torna uma alternativa barata de locomoção, além de ser a bicicleta uma forma de lazer e instrumento lúdico para a vida cotidiana.

Para que todos esses benefícios sejam assimilados e incorporados à vida da cidade, a mudança de padrões de deslocamentos por meio de transportes não motorizados é crucial para a construção de uma cidade com padrões de qualidade de vida mais elevados. Nesse sentido, a utilização da bicicleta como alternativa de transportes pode ser um importante elemento de reordenação do espaço urbano, tendo contribuição fundamental para a melhoria do meio ambiente ao não contribuir com a poluição atmosférica e ambiental.

Para que haja, de fato, uma reordenação no espaço público urbano, é essencial que a mudança venha acompanhada de novo pensamento e comportamento para a efetivação desse novo paradigma, que é a incorporação da bicicleta nos sistemas de

mobilidade urbana e no cotidiano das pessoas. Todavia, essa mudança deve vir acompanhada de estudos e planejamento, pois somente assim é que se torna possível uma política pró-bicicleta e a implantação e gestão de um sistema cicloviário.

A criação de uma infraestrutura cicloviária só contribuirá para os deslocamentos na cidade se for eficiente e de alta qualidade para a população, ao oferecer conforto e segurança para ciclistas e pedestres, além de o poder público investir em ações concretas para uma mudança cultural relativa à apropriação do espaço urbano, tornando-o humanizado e sustentável.

Os grandes centros urbanos brasileiros e mundiais enfrentam graves problemas de mobilidade, onde os automóveis ocupam, em média, 70% das vias e transportam apenas 20% da população. As pessoas convivem diariamente com congestionamentos de centenas de quilômetros, comprometendo não só a saúde pública, mas afugentando investimentos de milhares de dólares ao não proporcionar qualidade de vida aos trabalhadores e à população em geral.

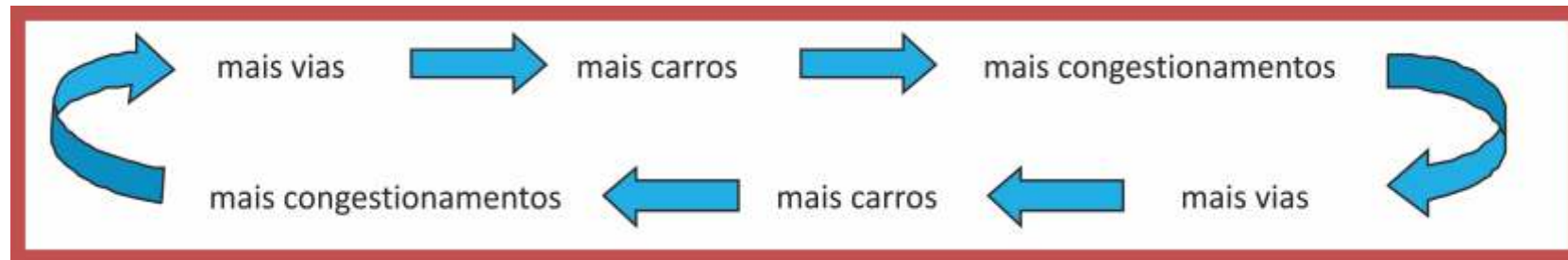
Tradicionalmente, ao priorizar o padrão de mobilidade baseado no transporte motorizado individual, a sociedade pressiona o poder público para aumentar a capacidade viária de ruas e avenidas nas cidades, criando

vias adicionais para ajustar maior fluidez ao trânsito diário. Desta forma, os espaços públicos urbanos confrontam-se diariamente com imensos engarrafamentos, e assim, as cidades vão sendo reconstruídas para os carros.

A publicação 'A bicicleta e as cidades'² sugere que a:

maioria dos formuladores de políticas urbanas age como se o automóvel fosse o desejo natural e o destino final de todas as pessoas; como se, assim que pudessem, todos os pedestres e usuários do transporte coletivo fossem migrar para a motocicleta ou para o automóvel (BOARETO, 2010, p. 12).

A necessidade de fluidez provoca o aumento da capacidade das vias, estimulando o uso do carro. O aumento do número de veículos nas vias gera novos congestionamentos, alimentando um ciclo vicioso que degrada o espaço público. Mas, como o espaço urbano é finito, este processo não pode ocorrer de forma contínua.

Ciclo dos congestionamentos:

Fonte: A bicicleta e as cidades

A bicicleta e as cidades

São diversas as motivações para a criação e implantação de uma estrutura cicloviária numa cidade. Em cidades dos países centrais europeus, tradicionalmente a adoção de planos cicloviários se dá com base nas questões ambientais e no uso exagerado do automóvel. Nessas cidades, a bicicleta exerce um papel estruturador na vida das pessoas, não sendo um mero espectador alternativo da mobilidade. Além do mais, a bicicleta coopera para dar vida nova aos centros degradados.

Percebe-se que desde o início deste século os planejadores e urbanistas estão mais atentos ao uso da bicicleta como alternativa de transporte, permitindo o deslocamento da origem ao destino com uma eficiência muito superior à do automóvel. Por isso, deram-lhe maior prioridade em seus projetos viários.

Segundo afirmação da publicação 'A bicicleta e as cidades'³:

Em cidades como Londres (Inglaterra), Dessau (Alemanha), Amsterdã, Roterdã, Delft e Utrecht (Holanda), ou Bruges (Bélgica), para citar alguns exemplos, as estações de trem são equipadas com estacionamentos para bicicletas, que funcionam como alimentadoras do sistema de transporte ferroviário.

Na América Latina, a cidade de Bogotá, na Colômbia, se destaca como um exemplo onde o planejamento cicloviário está diretamente associado à implantação de um sistema de ônibus de alta capacidade e ao processo de requalificação das avenidas e áreas periféricas.

Seja qual for a cidade, do hemisfério Sul ou do hemisfério Norte, a bicicleta sempre proporciona uma cidade mais humanizada, aproximando as pessoas da comunidade. Como dito anteriormente, são diversas as causas que levam uma cidade a querer elaborar e implantar um planejamento cicloviário. Todavia, as consequências da implantação de ciclovias são geralmente as mesmas: maior e melhor facilidade de locomoção; redução dos níveis de poluição atmosférica e sonora; melhoria considerável na saúde pública; diminuindo com isso a mortalidade precoce e a redução de gastos em doenças cardiorrespiratórias; economia de tempo e dinheiro nos deslocamentos urbanos de curtas e médias distâncias.

Para implantação de ciclovias é necessário que se transmita para a população uma imagem positiva dos ciclistas e das ciclovias, a fim de

utilização desse meio de transporte ecologicamente viável. Para que esse sistema seja efetivado, torna-se fundamental o devido planejamento e adensamento das cidades, criando novas centralidades econômicas aliadas a projetos de ocupação de solo, com a finalidade de reduzir as distâncias médias de viagens, sejam aqueles deslocamentos de casa para o trabalho, seja o percurso de casa para a escola, e vice-versa.

Notas:

1. Disponível em:
<<http://www.aetup.org.br/sessao.asp?idsec=113>>
Acesso em 29 set de 2014.
2. Boareto, R. **A bicicleta e as cidades. Como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana.** São Paulo: Instituto de Energia e Meio ambiente, 2010, p. 12.
3. IDEM, p. 22.

Introdução

O Planejamento Cicloviário deve ter como objetivo a cidade ciclável. O conceito de "cidade ciclável" consiste em permitir que o ciclista, independente da sua condição física, tenha conforto e segurança para efetuar o deslocamento por bicicleta de porta a porta, da origem ao destino.

Sendo assim, o acesso do ciclista aos pontos de destino deve acontecer com todo conforto e segurança, através de rotas diretas e, para isso, além da infraestrutura da rede cicloviária estrutural, deve haver um conjunto de medidas viárias que possibilitem ao ciclista a liberdade de tráfego em ambos os sentidos, de acordo com os aspectos legais estudados e as propostas indicadas em projeto; além de instrumentos de planejamento, gestão e educação da população.

Em uma cidade ciclável, o ciclista não se sente um infrator; suas ações e necessidades são contempladas pela infraestrutura e pela legislação e seus comportamentos são reconhecidos e regulamentados, quando de acordo com as normas sociais, ou revistos através de programas de educação voltados para o deslocamento por bicicleta.

Uma das primeiras condições para o estabelecimento de uma cidade ciclável é a implantação de uma rede cicloviária que estructure a circulação de bicicleta e conecte os pontos mais importantes da cidade, auxiliada

por sinalização e uma série de outras medidas que iniciem o processo de formação da população.

Infelizmente, em praticamente todas as cidades brasileiras, as políticas municipais de organização espacial atendem, quase que exclusivamente, ao transporte motorizado e, portanto, não dão a devida atenção ao transporte cicloviário e ao planejamento da mobilidade como um todo.

Além disso, apesar de existirem algumas cidades brasileiras que investem na implantação de infraestrutura cicloviária - lembrando que a infraestrutura é apenas uma dentre as diversas medidas utilizadas para o estabelecimento de uma cultura cicloviária -, ainda não existe modelo de cidade ciclável tropical, com planejamento coerente com as características e variáveis diferentes das que são utilizadas por países com excelência em planejamento cicloviário, como Holanda e Dinamarca.

Uma das grandes preocupações atuais, em relação aos conflitos no espaço urbano de circulação, é a segurança física das pessoas. Com base em estatísticas de países que passaram pelo processo de transformação da cultura de circulação, pode-se dizer que a proporção entre o número de ciclistas e a quantidade de fatalidades é inversamente proporcional.

Isso se dá por conta do 'efeito Massa Crítica': quanto mais ciclistas uma cidade possui, maior a demanda por condições adequadas e seguras de circulação e mais as pessoas são acostumadas com as dinâmicas da circulação de bicicletas e com a convivência entre os diferentes modos de transporte.

Um exemplo disso, no Brasil, é a proporção de ciclistas e de fatalidades na cidade de São Paulo. De acordo com dados da CET (Compa-

nhia de Engenharia de Tráfego) e do Metrô⁴, nos últimos cinco anos, a quantidade de viagens de bicicleta aumentou quase 94%,

enquanto os acidentes com morte de ciclistas diminuiu 58%, como mostra a tabela a seguir.

Ano	Viagens bicicleta/dia	Mortes
2007	155.000	83
2010	214.000	49
2012	300.000	35

Relação entre a quantidade de viagens de bicicleta e fatalidades em São Paulo. Fonte: TC Urbes

Dessa forma, quanto mais bicicletas houver nas ruas, menor a probabilidade de acidentes. Pensando num salto de uma cultura rodoviária para uma cidade sustentável, a cidade de Piracicaba poderia ser a pioneira no estabelecimento de normativas e diretrizes para a construção de cidades cicláveis em ambiente tropical.

Estima-se em uma década o horizonte temporal para implantação de uma rede estrutural cicloviária, o que representa não um programa de um governo, mas sim um programa estrutural do município. O plano também traz algumas diretrizes e aponta medidas a serem implementadas a curto, médio e longo prazos.

Objetivos da Implantação do Planejamento Cicloviário

Diversos são os objetivos para a elaboração e

implantação do Planejamento Cicloviário. Dentre eles destacamos a necessidade de se legitimar a presença de ciclistas nas vias e garantir a sua segurança, tendo como premissa básica que sempre houve e que sempre haverá uma parcela da população disposta a se deslocar de bicicleta na cidade, seja por escolha ou por falta de outras opções vantajosas; além de garantir a segurança e o conforto, não só de ciclistas, mas de todos os usuários da via.

Necessita-se estimular a cultura de compartilhamento e respeito no trânsito de Piracicaba, a fim de estabelecer, de forma paulatina, a bicicleta como opção viável e segura de meio de transporte na cidade.

Para que a elaboração e planejamento de uma rede estrutural cicloviária seja abrangente, é imprescindível que se garanta aos usuários

desse modal de transporte deslocamentos confortáveis e seguros entre os pontos de origem e destino, preferencialmente de forma articulada com a rede de transporte coletivo existente e prevista, além de diretrizes para a articulação dos órgãos responsáveis.

Todo e qualquer plano que modifica e/ou repensa a forma de deslocamento na cidade deve vir acompanhado de medidas a curto, médio e longo prazo, para que a população em geral e, fundamentalmente, os motoristas e usuários de bicicleta possam incorporar de forma branda e contínua a cultura de respeito e compartilhamento de ruas e avenidas, norma altamente recomendada pelo Ministério das Cidades.

Porquê?

A questão da mobilidade urbana está na pauta de discussão em cidades do mundo que têm como objetivo a qualidade de vida de seus munícipes. Não é diferente no Brasil!

A Política Nacional de Mobilidade Urbana prevê a equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros⁵, além da prioridade dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados⁶. Nesse sentido e aproveitando a revisão do Plano Diretor local, diversas cidades brasileiras estão debruçadas em estudos e planejamento de mobilidade na sua área urbana.

Especialistas em mobilidade e ambientalistas sugerem que a diminuição da circulação de veículos motorizados reduz também a emissão de CO² e de gases do Efeito Estufa, podendo reduzir significativamente os gastos do sistema de saúde do município com o tratamento de doenças respiratórias⁷.

Além disso, o aumento nas possibilidades de deslocamentos diários incentiva o aumento das conexões e das dinâmicas (econômicas e sociais) no município.

Como?

A elaboração de uma mobilidade urbana com estratégias bem elaboradas e facilmente

projetáveis tem que, inexoravelmente, dialogar entre os diversos planos, quais sejam os Planos Diretores, Plano de Mobilidade e Plano Cicloviário.

O principal ensejo para se debruçar num plano cicloviário é o melhoramento da relação do ciclista com as dinâmicas urbanas existentes e desejadas, tais com o relevo e a paisagem da cidade. Nesse sentido, o poder público, como agente fomentador de planejamento urbano, deverá priorizar e prover uma infraestrutura adequada aos deslocamentos por modos suaves na cidade, contando também com a instalação de paraciclos às proximidades de ruas com grande número de estabelecimentos comerciais e de serviços.

O plano deve ainda contemplar a conexão de pontos com pouca oferta de transporte coletivo, principalmente bairros com grande densidade populacional e zonas industriais, estimulando assim uma alternativa de transporte naquela região. Contudo, não se pode esquecer do estímulo a integração entre diferentes modais, através da implantação de paraciclos e bicicletários em lugares estratégicos.

Um plano cicloviário deve conter a implantação de sinalização viária adequada e inovadora, aliando-a a constantes campanhas de educação para que esse seja respeitada por todos, seja o pedestre, o ciclista, o motorista.

Esse mesmo plano deve estimular fortemente a relação dos munícipes com os rios e córregos existentes, a partir da implantação de ciclovias ao longo de seus cursos e, com isso, catalisando e fomentando a implantação de parques lineares.

Deve-se ainda buscar formas de conciliar o transporte de cargas - circulação de grandes caminhões pelas vias do município - com o deslocamento por bicicleta.

Por fim, um bom plano cicloviário deve considerar um plano de integração entre as diversas secretarias municipais, para que as ações de uma contemplem, também, as necessidades das outras.

Para que seja efetivamente implantado um sistema de ciclovias em Piracicaba, deve-se adequar a legislação municipal e investir constantemente em fiscalização e campanhas de educação que garantam a aplicabilidade das leis já consolidadas.

Dados disponíveis

A caracterização do município é consequência da análise de informações obtidas *in loco*, a partir de questionários com ciclistas, por bibliografias relacionadas e por dados fornecidos pelos órgãos municipais responsáveis, sobretudo o Ipplap.

Foram organizadas e executadas as visitas de campo pela equipe TC Urbes. Durante este período, a equipe andou de bicicleta pelo município e executou as contagens, entrevistas e levantamentos previstos, e obteve demais informações necessárias para a elaboração do trabalho.

Além disso, foi elaborado um questionário, divulgado principalmente pela internet, e aplicado a alguns ciclistas ao longo dos levantamentos. O questionário foi respondido por mais de 210 pessoas, no período de 15 a 27 de outubro de 2013. A equipe conversou, também, com alguns cicloativistas que já moraram na cidade, a fim de obter informações a respeito dos problemas e das perspectivas em relação à ciclabilidade da cidade.

Os dados secundários foram obtidos, principalmente, por meio do sítio virtual do Iplap e diretamente com membros do Instituto. Nestes documentos constavam algumas fontes e bibliografias, que também foram consultadas, tais como Semuttran (Secretaria Municipal de Trânsito e Transporte de Piracicaba), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e a publicação "Piracicaba, o rio e a cidade: Ações de reaproximação", editada pelo Iplap.

Infelizmente, algumas informações são insuficientes ou inexistentes, tais como

números de acidentes envolvendo ciclistas, pesquisas de tráfego que incluam a bicicleta como veículo, pesquisas Origem/Destino, e dados recentes do IBGE georreferenciados.

As informações básicas disponíveis serão apresentadas de forma sucinta neste relatório. Posteriormente, as outras informações serão desenvolvidas de forma cruzada, voltadas para a compreensão da mobilidade por bicicleta no município.

Notas:

4. Pesquisa Origem e Destino e Pesquisa de Mobilidade da Região Metropolitana de São Paulo.

5. BRASIL. Ministério das Cidades. Lei nº15.587, de 3 de janeiro de 2012. **Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**, Capítulo 1, Seção II, Art5º, VII.

6. BRASIL. Ministério das Cidades. Lei nº15.587, de 3 de janeiro de 2012. **Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**, Capítulo 1, Seção II, Art6º, II.

7. Disponível em: <<http://www.viomundo.com.br/blog-da-saude/saude/paulo-saldiva-poluicao-atmosferica-mata-4-mil-pessoas-por-ano-na-cidade-de-sao-paulo.html>> Acesso em 12 maio de 2014).

Diagnóstico do Município

A caracterização da área do município foi feita a partir da análise de Dados Primários - informações obtidas *in loco* e questionário online - e Dados Secundários - bibliografia relacionada ao tema, dados e mapas fornecidos pelos órgãos municipais responsáveis, sobretudo o Ipplap, pesquisas acadêmicas etc.

Aqui são apresentadas as principais informações obtidas na fase de pesquisa e levantamento, que servirão de base para a elaboração do Plano Diretor Cicloviário.

Dados Primários

Foram organizadas e executadas diversas visitas a campo pela equipe da TC Urbes, que percorreu de bicicleta grande parte da área urbana do município, por onde executou medições e contagens.

Além disso, foi elaborado um questionário (Questionário de Demanda Manifesta) trazendo perguntas sobre a percepção das pessoas quanto às condições de ciclabilidade da cidade. O questionário foi enviado a várias pessoas-chave pela internet (redes sociais e email), que ajudaram a difundi-lo, e também foi aplicado *in loco*, aos ciclistas encontrados na cidade pela equipe.

A equipe também realizou entrevistas com

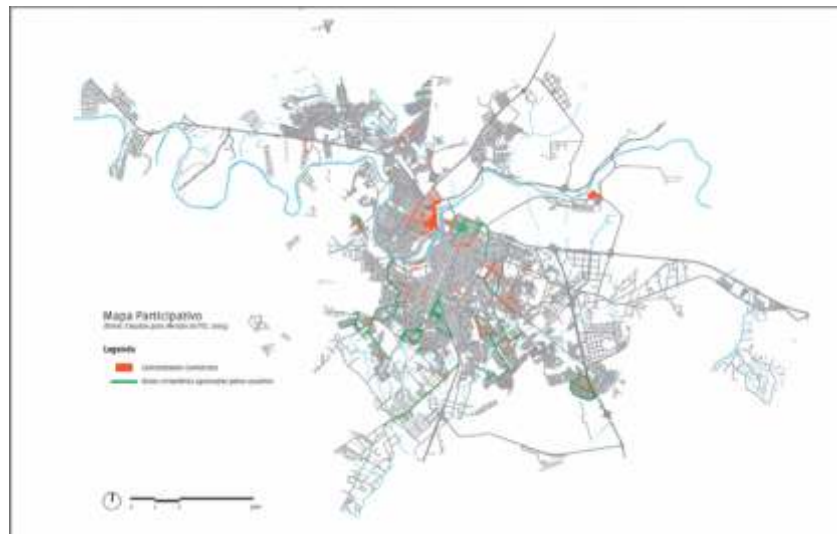
ciclistas e cicloativistas que moram ou que moraram na cidade, a fim de obter informações a respeito dos problemas e das perspectivas em relação à ciclabilidade da cidade.

Dados Secundários

Os dados secundários foram obtidos no sítio virtual do Ipplap. Nos documentos pesquisados, constam diversas fontes e bibliografias, também examinadas, tais como relatórios da Semuttran, dados do IBGE e diversas outras publicações.

Algumas informações importantes para a elaboração de um Plano Cicloviário mais robusto para Piracicaba são inexistentes ou incompletas, tais como números de acidentes envolvendo ciclistas, pesquisas de tráfego que incluam a bicicleta como veículo, pesquisas Origem/Destino em toda a macrozona urbana, além de dados recentes georreferenciados pelo IBGE.

Levantamento de dados primários



Fonte: TC Urbes

Pesquisa de Campo

Com base nos mapas adquiridos ao longo desta etapa, foi possível identificar algumas dinâmicas da cidade e, com isso, estabelecer alguns percursos a serem visitados e pedalados pela equipe. O percurso também levou em consideração os caminhos indicados no Mapa Participativo, desenvolvido no momento dos estudos para a revisão do Plano de Mobilidade, em 2004. Estes percursos visavam ligar locais de moradia (bairros com alta densidade populacional, por exemplo)

com locais de trabalho (zonas industriais e bairros comerciais, por exemplo), como é indicado no rascunho a seguir.

Com isso, foi possível analisar as dinâmicas da cidade, os fluxos existentes de ciclistas e as dificuldades encontradas no trajeto (como as altas declividades de algumas ruas).

Nas visitas a campo realizadas pela equipe da TC Urbes, foram medidas, *in loco*, as larguras das principais vias de ligação da cidade e dos locais possíveis para a implantação de

infraestrutura cicloviária, baseado nos estudos para revisão do Plano Diretor de 2005. Foram quantificadas as larguras, tanto das calçadas, como do leito carroçável; levantadas as condições de infraestrutura da via, como presença de faixa de estacionamento e canteiro central; as condições do mobiliário urbano disponível, como postes, árvores e bancos e especificados o tipo de uso das edificações adjacentes.

TC URBES Plano Ciclo Piracicaba - Etapa 2
Levantamento de campo 16/04/2013

Preparador: Agostina página nº 09

Bairro: _____
 Nome da rua: Osório
 Trecho: 3,95
 Quantas faixas tem? 2
 Pode estacionar? sim sem onibus
 Tem zona azul? S N Horário Função: _____

Observações: ruído bairro

TC URBES Plano Ciclo Piracicaba - Etapa 2
Levantamento de campo 16/04/2013

Preparador: _____ página nº _____

Bairro: _____
 Nome da rua: Santa Ana
 Trecho: _____
 Quantas faixas tem? _____
 Pode estacionar? sim
 Tem zona azul? S N Horário Função: _____

Observações: _____

Formulário de avaliação das condições da via

Fonte: TC Urbes

Contagem de ciclistas

Ao longo dos percursos não foi encontrada quantidade muito significativa de ciclistas em curtos períodos de tempo, portanto as contagens feitas não são consideradas como tendo efeito quantitativo. Elas poderão nos servir de referência para a elaboração do Plano, porém, sem caráter estatístico.

Foram verificadas algumas áreas com maior quantidade de ciclistas (cerca de 4 no período de 20 minutos), como na Avenida Armando Sales de Oliveira, às proximidades do Terminal Central; ao longo da Avenida Francisco Souza; entre as Avenidas Rui Barbosa e Dona Francisca; na Avenida Prof. Alberto Vollet Sachs, entre a Avenida Rio das Pedras e Avenida Dr. Cássio Pascoal Padovani, além do campus da Esalq (Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz).

Questionário de demanda manifesta

O Questionário de Demanda Manifesta foi elaborado pela TC Urbes, que foi aplicado entre os munícipes, de forma a obter um panorama de como se deslocam, como se comportam, como se sentem e o que os motiva.

O questionário foi divulgado por meio de redes sociais virtuais (Facebook, Twitter e

email) e também aplicado durante as visitas a campo aos eventuais ciclistas encontrados. Ao todo, foram obtidas 220 respostas, no período de 13 dias corridos (de 15 a 27 de outubro de 2013).

Apesar de não possuir caráter estatístico, o questionário foi importante para que se pudesse ter uma ideia dos principais trajetos realizados por ciclistas, para entender como as pessoas se relacionam com as políticas públicas de incentivo ao transporte cicloviário no município e conhecer suas opiniões, desejos e necessidades relacionados aos deslocamentos cotidianos.

Na internet, o questionário foi respondido tanto por pessoas que costumam utilizar a bicicleta como meio de transporte (72%), como por pessoas que não costumam usá-la (28%).

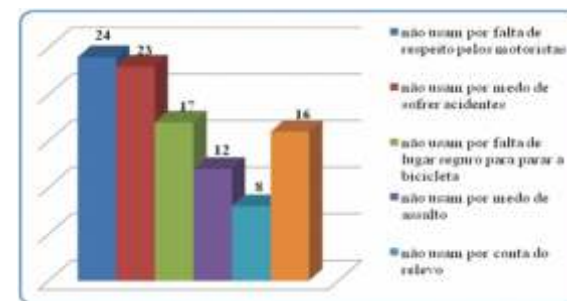
Devido aos grupos pelos quais o questionário foi divulgado, este teve grande contato com pessoas diretamente relacionadas à Esalq: 35% dos entrevistados são estudantes do ensino superior; 13% são pessoas com ensino superior completo e, dos 99 entrevistados que descreveram seus percursos, 46 tinham a Esalq como destino.

Os caminhos mencionados não compreendiam o percurso detalhado, mas os locais de origem e destino (rua ou bairro), e as

principais vias utilizadas durante o trajeto.

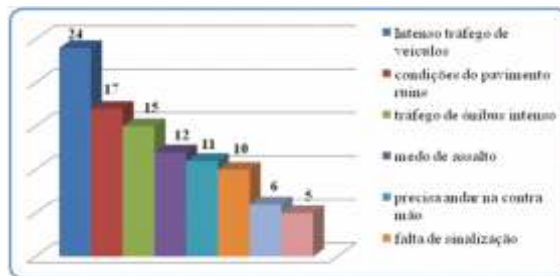
Muitos dos percursos traçados passam pelo centro, nas vias paralelas à Avenida Independência, e grande parte dos ciclistas cruza a ponte da Avenida Armando Salles de Oliveira, em direção à Vila Rezende. Ainda assim, os percursos, em geral, são bastante heterogêneos em relação às origens e às distâncias percorridas.

Além das perguntas relacionadas aos trajetos, as mais relevantes para o planejamento cicloviário são aquelas relacionadas à falta de segurança e aos motivos que dificultam ou incentivam o uso da bicicleta. Dentre as 62 pessoas que responderam que não usam a bicicleta como meio de transporte, foram dadas 158 respostas (cada pessoa podia marcar até três itens) sobre os fatores que impedem/dificultam o uso da bicicleta como meio de transporte.



Fonte: TC Urbes, elaboração Ipplap/2014.

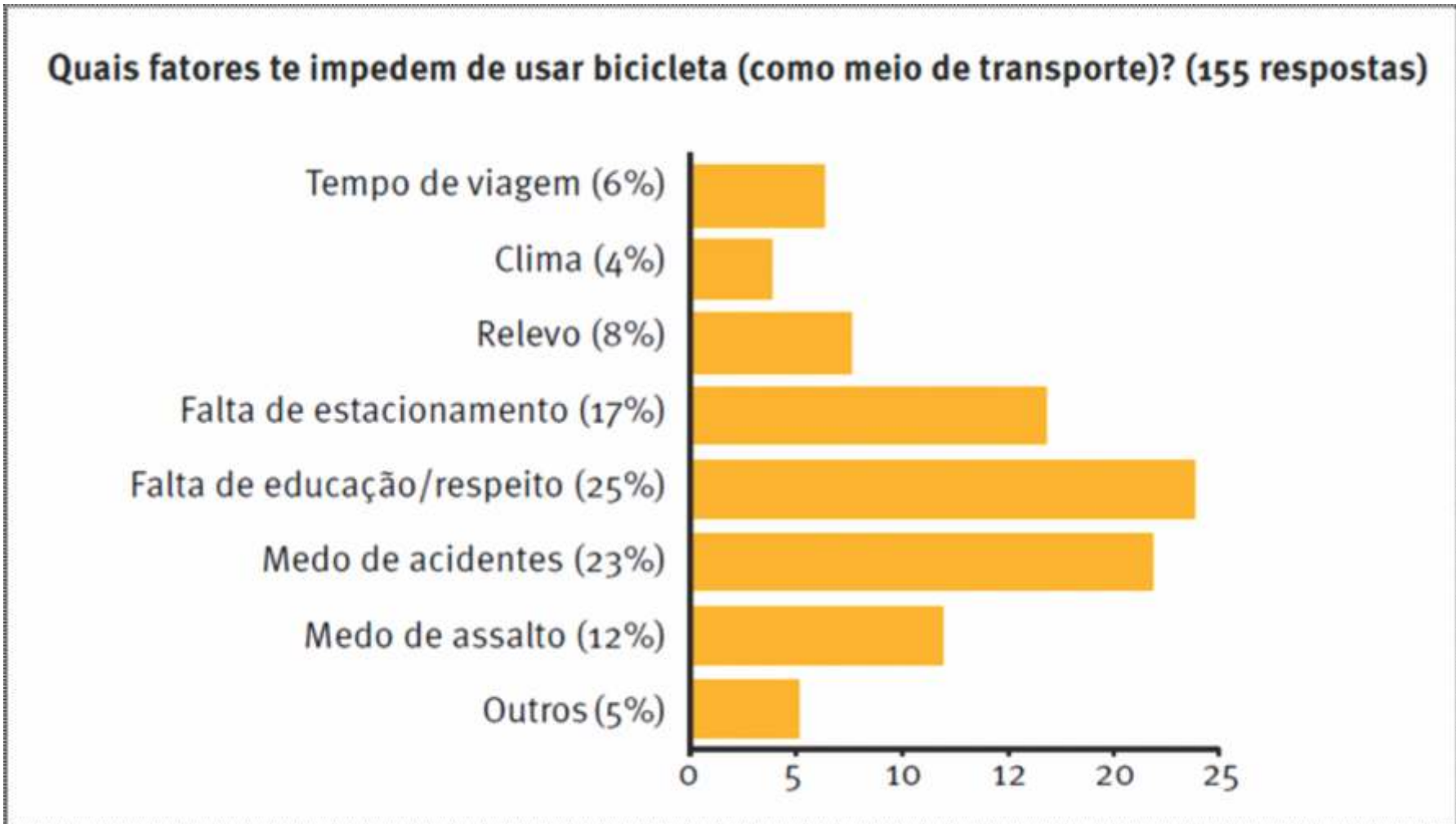
Dentre os questionados que usam a bicicleta como meio de transporte, 87% disseram trafegar por lugares inseguros nos trajetos cotidianos. Os motivos da insegurança, são:



Fonte: TC Urbes, elaboração Ipplap/2014.

A enquete foi respondida tanto por pessoas que costumam utilizar a bicicleta como meio de transporte, como por pessoas que não costumam.

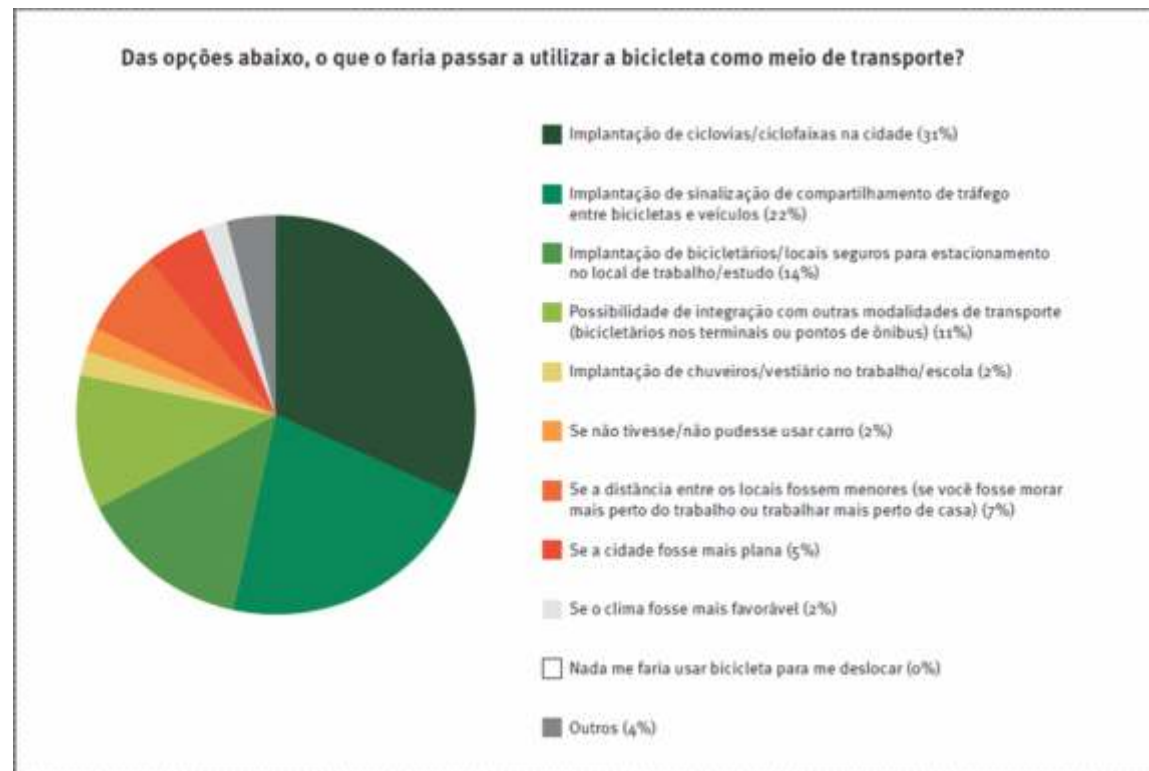
Dois dados obtidos, especialmente curiosos, foram os motivos pelos quais as pessoas que não utilizam a bicicleta não o fazem - quase metade das pessoas não se locomove de bicicleta em função da falta de educação dos motoristas e por medo de acidentes - o que representa muito mais a falta de programas de formação e educação dos condutores do que problemas de infraestrutura propriamente ditos.



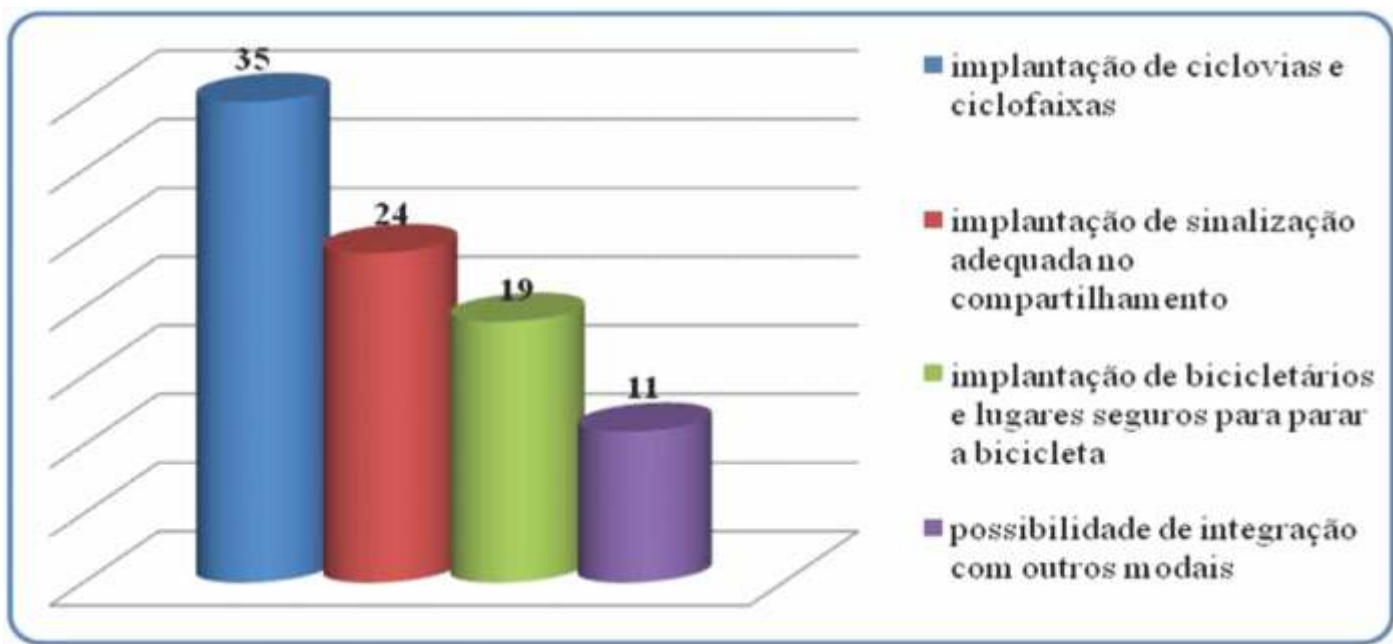
Fonte: TC Urbes

Outra informação importante obtida através da enquete é o fato de nenhum (0%) dos entrevistados ter respondido "*nada me faria usar a bicicleta para me deslocar*" à pergunta "*Das opções abaixo, o que o faria passar a utilizar a bicicleta como meio de transporte?*". Isso mostra uma vontade, por

parte das pessoas entrevistadas, em ser convidadas a utilizar a bicicleta, seja através da construção de infraestrutura, seja através de campanhas de educação que favoreçam a convivência e garantam mais segurança para os futuros ciclistas.



Fonte: TC Urbes



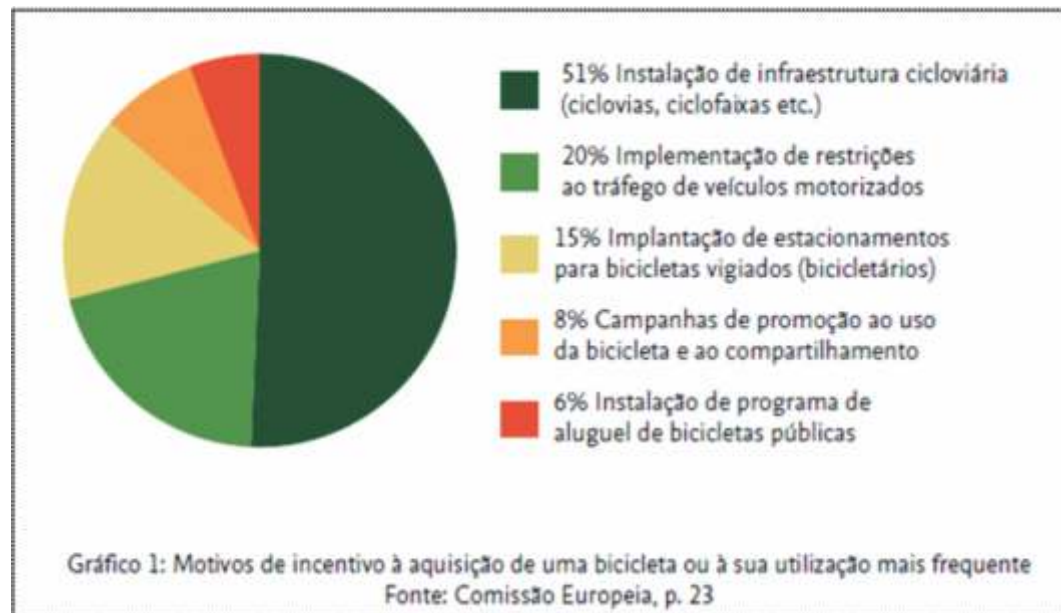
Fonte: TC Urbes

Em relação aos fatores que incentivariam o uso da bicicleta na cidade, contatou-se que dentre aqueles que utilizam frequentemente a bicicleta, 92% escolheram "implantação de ciclovias e ciclofaixas" como uma das três opções:

Dentre os que não utilizam frequentemente a bicicleta, 84% escolheram "implantação de ciclovias e ciclofaixas" como uma das três opções sobre os fatores que incentivariam o uso

da bicicleta. De modo geral, dentre as 170 respostas, temos:

- 32% implantação de ciclovias e ciclofaixas.
- 22% implantação de sinalização adequada no compartilhamento.
- 15% implantação de bicicletários e lugares seguros para parar a bicicleta.
- 11% se fosse possível integrar com outros modais.

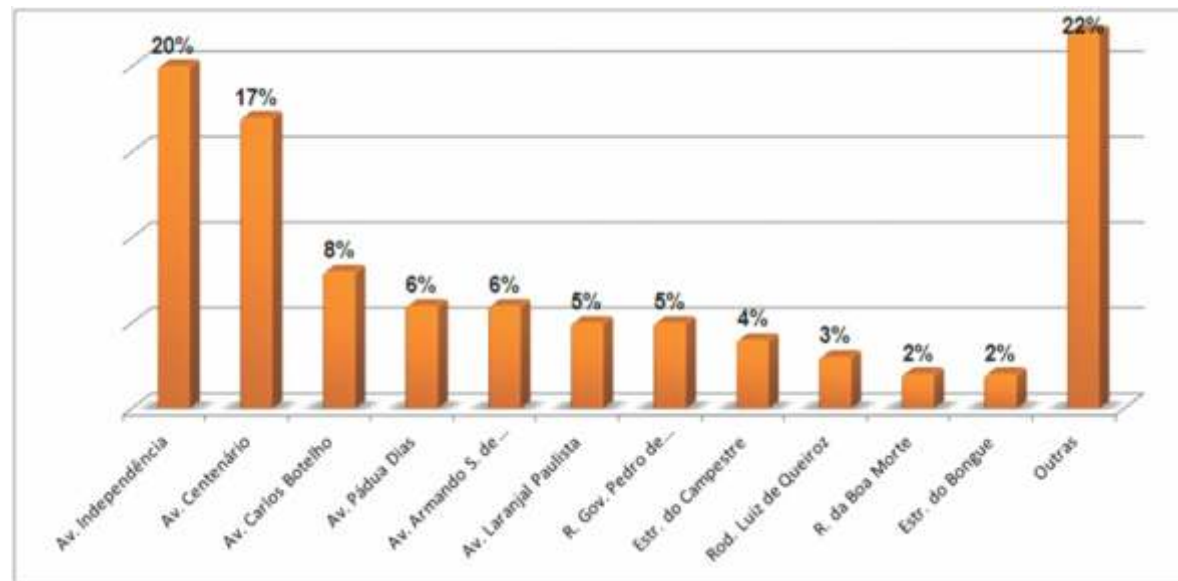


Fonte: TC Urbes

Os números são muito parecidos com os apresentados em pesquisa divulgada pela União Europeia, em 2000, sobre a implementação de medidas para aumento das viagens em bicicletas nas cidades europeias.

Sendo assim, notamos que a implantação de infraestrutura cicloviária que melhore a segurança de deslocamento de bicicletas é essencial para ambos os grupos de questionados. Dentre as outras opções mais assinaladas, uma também está relacionada à

segurança no trânsito, e as outras, às possibilidades de integração e intermodalidade, o que também deve ser abordado na elaboração do Plano Cicloviário. As outras opções, menos mencionadas, envolviam questões de relevo, clima, e proximidade dos locais de origem e destino.



Fonte: TC Urbes

Outra questão relevante é a periculosidade das vias. Por meio do questionário, foi perguntado quais as vias percorridas diariamente eram consideradas perigosas. A partir das ruas mais mencionadas, foi gerado o gráfico acima.

Foram coletados, também, junto à Semuttran, dados referentes aos atropelamentos, por local e mês, referentes ao ano de 2013 (de janeiro a agosto). Não foram encontrados dados sobre tipo de veículo envolvido, ou acidentes envolvendo bicicleta.

As vias com mais atropelamentos são: Avenidas Armando Salles de Oliveira (oito ocorrências), Prof. Alberto Vollet Sachs (quatro ocorrências), Avenida Corcovado (quatro ocorrências) e Raposo Tavares (três ocorrências).

Comparando as três fontes de dados, notamos divergências entre as vias citadas como perigosas pelos ciclistas e aquelas onde ocorrem os atropelamentos. A única mencionada nos dois casos é a Avenida Armando Salles de Oliveira.

Muitos dos ciclistas não passam pela Avenida

Centenário, mesmo sendo a via de acesso à Esalq, devido à má qualidade do asfalto, principalmente nos bordos das pistas, ao grande número de caminhões e a alta velocidade dos veículos.

Além disso, o cruzamento desta avenida, em direção ao portão da universidade, é pouco sinalizado e pouco seguro para os pedestres e ciclistas. Para amenizar este problema, há um túnel interno à universidade, que liga um dos portões à lateral de um estacionamento, na Rua Edu Chaves, e é utilizada por veículos e pedestres. Este acesso se restringe ao horário

de abertura do estacionamento.

Audiência participativa

Na ocasião da segunda rodada do Fórum Aberto de Revisão do Plano Diretor de Mobilidade de Piracicaba, realizado pelo Ipplap em outubro de 2013, a TC Urbes apresentou seus conceitos e esclareceu quais são os componentes de um Plano Cicloviário.

Foi apresentado que uma Rede Cicloviária Estrutural tem como um dos objetivos ligar, de forma confortável e segura, os locais de moradia com os locais de trabalho.

O evento do dia 16 de outubro, divulgado pelo Ipplap, foi aberto a todos os interessados. Contou com cerca de 20 participantes, entre membros da TC Urbes, do Ipplap, representantes de grupos de ativistas pela Mobilidade, do Pira 21⁸, do Conselho da Cidade, civis e jornalistas.

Houve também uma apresentação preliminar, por Lauro Pinotti, sobre os estudos em torno da Bacia do Enxofre, que visam, entre outras coisas, a implantação de ciclovias ao longo dos córregos. Demais explicações a respeito seriam dadas em outro dia do Fórum. O presidente do Ipplap manifestou, também, sua proposta de fazer uma Rede Cicloviária conectando as demais áreas verdes da cidade.

Levantamento de dados secundários

O Município

Relevo e declividade

O relevo de Piracicaba apresenta predominância de áreas acidentadas, com declividade média de 7,8%, no município (área urbana e rural), estando a maior depressão na parte central de seu território. Ela continua pelo sentido leste-oeste do curso do Rio Piracicaba, acentuando-se no interior da zona urbana, a partir do salto do rio. As regiões mais baixas têm cerca de 420m de altitude, enquanto que as mais elevadas possuem em torno de 780m.

Em geral, as vias de inclinação de 0% a 7% são de fácil ciclabilidade, as entre 7% e 15% de média dificuldade, as de 15% e 25% são de difícil ciclabilidade ou não cicláveis, onde o ciclista tende a descer da bicicleta e empurrá-la. Para comparar estes índices com o tecido urbano, seria necessário um mapa detalhado com as declividades das vias. O mapa apresentado a seguir, com base em mapa gerado pelo Departamento de solo e nutrição de plantas, da Esalq, apresenta intervalos muito grandes de declividades, o que é insuficiente para a identificação das vias com declividade acentuada.

A partir deste mapa, notamos maior declividade na área da Bacia do Enxofre, mais especificamente nos bairros Castelinho,

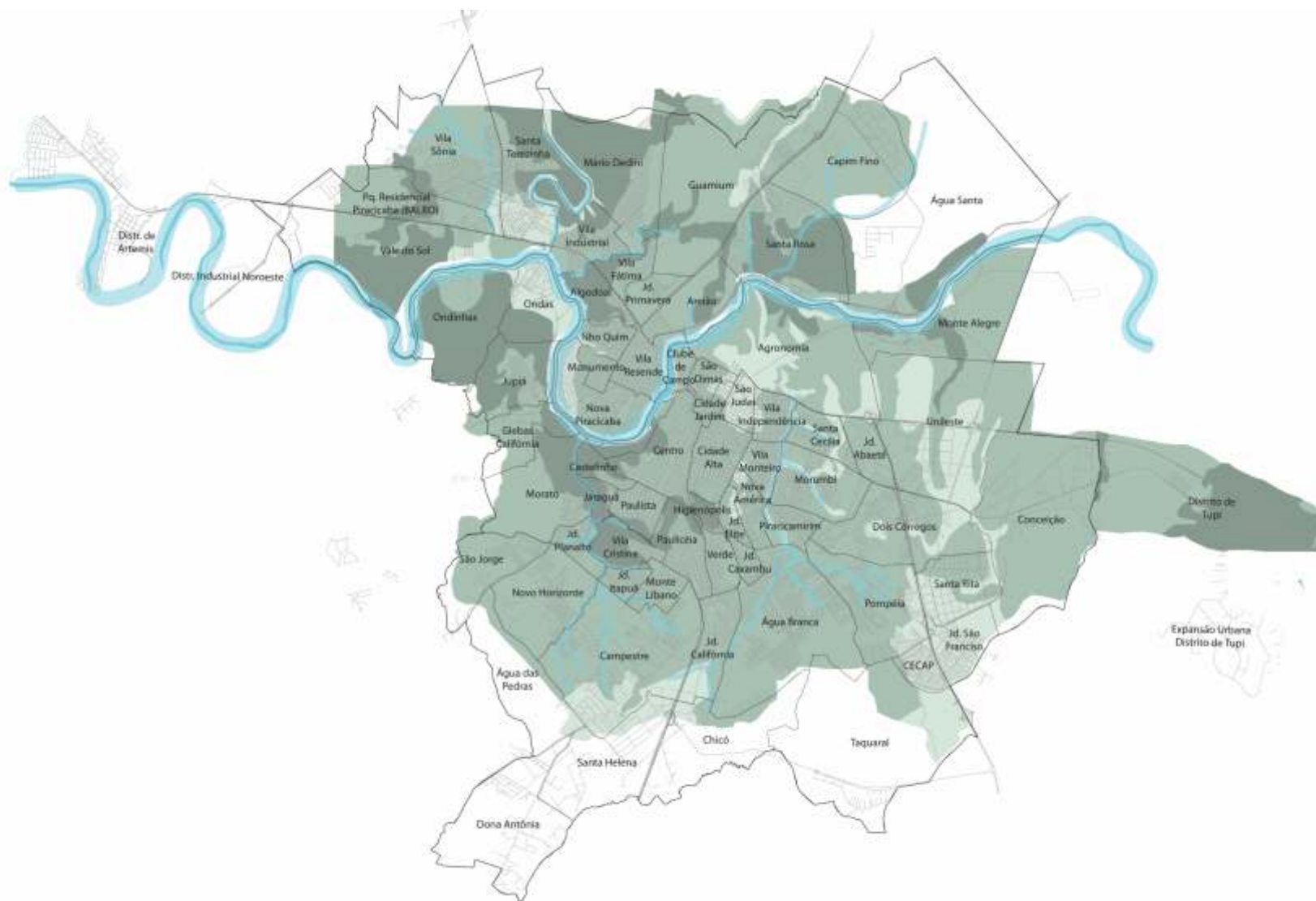
Jaraguá, Vila Cristina, Monte Líbano e Jardim Planalto; também Higienópolis, Santa Rosa, Mário Dedini, Santa Teresinha e Ondinhas.

Apesar das altas declividades visíveis em algumas ruas de Piracicaba, o relevo não foi mencionado, nas respostas ao questionário, como um elemento que impede ou desestimula o deslocamento por bicicleta. Muitas vezes há alguma rua plana, próxima a uma ladeira, e os ciclistas se deslocam até ela. No entanto, para isso, às vezes é necessário andar na contramão, ou sobre as calçadas, o que aparece nas respostas sobre insegurança nos trajetos.

A ciclabilidade da via, quanto à sua inclinação, é uma variável que deve considerar, além de outros fatores, a extensão dessa inclinação. Uma via longa com inclinação média pode ser mais difícil de ser vencida, se comparada com uma via com poucos metros de extensão e inclinação elevada. De acordo com manual elaborado pela AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials), em 1999, a inclinação máxima admissível para vias de tráfego compartilhado é de 5%; porém, a simples instalação de uma ciclofaixa ou de ciclovia segregada (devido à maior segurança que garantem ao ciclista) já admitem

inclinações maiores, quando aliadas ao desnível a ser vencido.

A fim de analisar a relação dos percursos fornecidos pelos ciclistas consultados com os desníveis das vias do município, as rotas foram sobrepostas ao mapa de declividades da área urbanizada do município. É interessante notar que, dentre os percursos traçados, praticamente não há rotas que atravessem áreas com grandes desníveis, o que demonstra uma preferência natural do ciclista por vias com menor declividade, mesmo que elas possuam tráfego mais pesado de veículos e sejam, portanto, consideradas mais perigosas.



Legenda

- de 8 a 20%
- de 3 a 8%
- de 0 a 3%



Fonte: TC Urbes

declividade média da rampa	comprimento máx. da rampa (para trânsito compartilhado)
5-6%	240m
7%	120m
8%	90m
9%	60m
10%	30m
11+%	15m

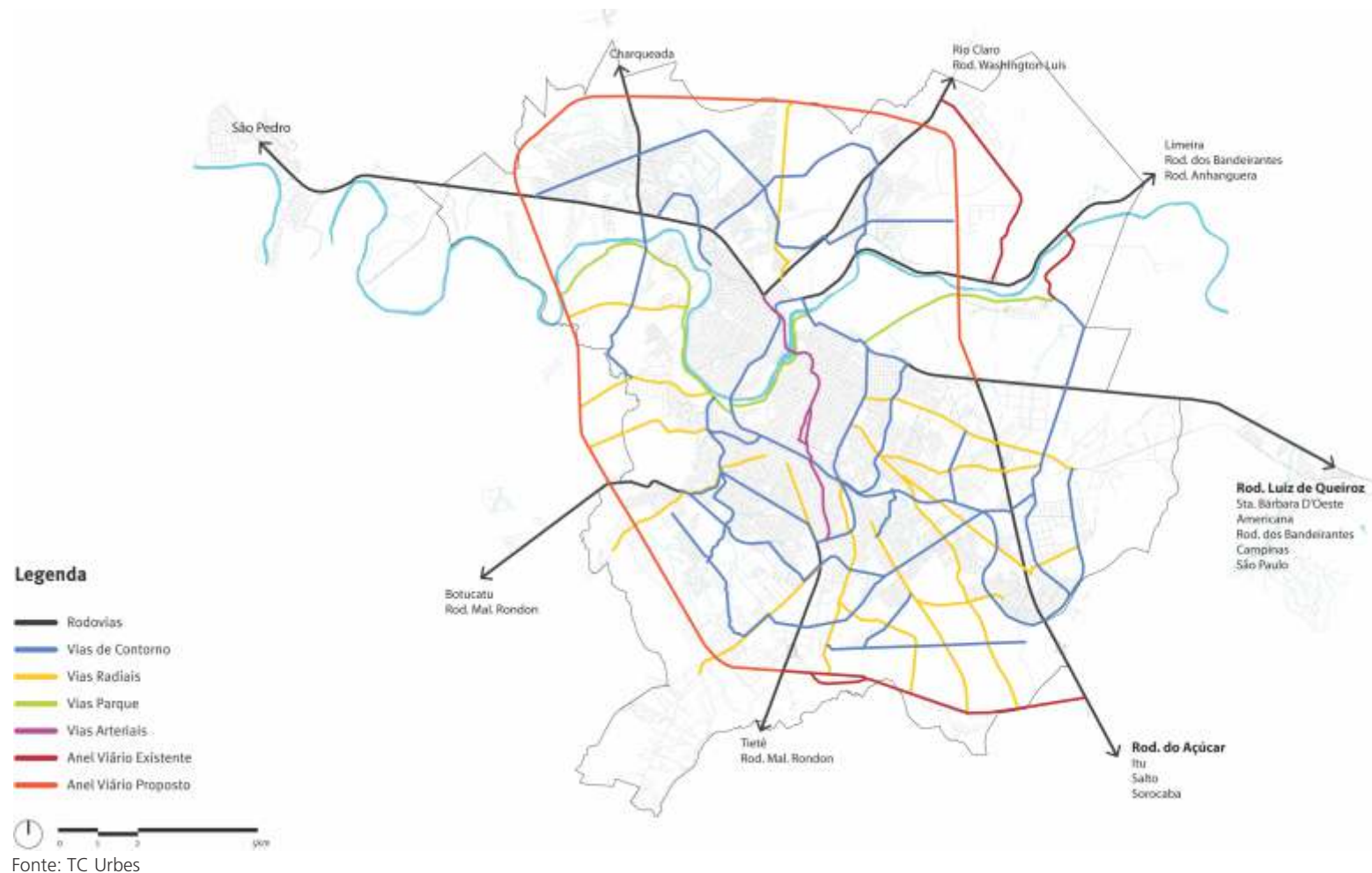
Tabela 2: Comprimentos de rampa admissíveis, de acordo com a declividade da via. Fonte: AASHTO, 1999, p. 39.

Clima

O clima de Piracicaba é tropical de altitude, apresentando invernos secos e amenos (raramente frios de forma demasiada) e verões chuvosos com temperaturas moderadamente altas. A temperatura média anual é de 23,9°C, sendo que o mês mais quente, fevereiro, conta com temperatura média de 24,7°C e o mês mais frio, julho, com média de 17,7°C.

A precipitação média anual é de 1.273,3mm, sendo julho o mês mais seco, quando ocorrem apenas 28,2mm. Em janeiro, a média fica em 229,5mm. Nos últimos anos, entretanto, os dias quentes e secos durante o inverno têm sido cada vez mais frequentes, não raro ultrapassando a marca dos 30°C, especialmente entre julho e setembro.

Salvo em dias muito específicos, onde a umidade relativa esteja muito baixa ou em dias de chuva e vento muito fortes ou constantes, quando o fluxo de ciclistas tende a diminuir consideravelmente, o clima local é bastante favorável para o deslocamento de bicicleta, por não apresentar características muito extremas de forma rotineira.



Trânsito

A frota municipal, no ano de 2010, era de 222.627 veículos (para 367.289 habitantes, representando uma taxa de motorização de 60,52%), dos quais 137.176 eram

automóveis, 40.700 motocicletas, 15.597 caminhonetes e 6.933 caminhões.

O crescimento no número de veículos nos últimos anos, principalmente depois da redução dos impostos federais, vem gerando tráfego cada vez mais intenso de carros,

principalmente na área urbana. Além disso, por ser a origem ou cruzamento de diversas estradas ligando algumas das principais cidades do interior paulista, o tráfego de caminhões na área urbana é muito significativo.

Planos Diretores

Plano Diretor de desenvolvimento

O Plano Diretor de Desenvolvimento de Piracicaba, em vigor desde outubro de 2006, está com revisão em andamento.

Este documento tem, entre seus objetivos gerais, "qualificar o espaço viário, a circulação das pessoas e o transporte de bens e mercadorias" e tem como parte complementar, o Plano Diretor de Mobilidade.

Prevê, também, diretrizes que podem ser alcançadas com a ajuda do planejamento cicloviário, como por exemplo: democratizar o acesso a melhores condições de infraestrutura urbana, aos equipamentos sociais, à cultura e ao lazer da cidade", "garantir a inclusão cultural da população de baixa renda", "valorizar e estimular o uso, a conservação e a restauração do patrimônio cultural e arquitetônico", "desenvolver, estimular e consolidar o potencial turístico da área central da cidade, da Rua do Porto, do Bairro Monte Alegre e das margens do Rio Piracicaba, de forma compatível com a preservação de seu patrimônio histórico.

Macrozoneamento

Dentre as definições presentes no Plano Diretor, a mais relevante para a compreensão

das dinâmicas urbanas é o zoneamento urbano. A partir dele, podemos identificar algumas dinâmicas da cidade, como zonas que tem a tendência de gerar viagens (zonas residenciais com alta densidade, por exemplo) e aquelas que tendem a atrair viagens (como zonas industriais e zonas de interesse patrimonial, por exemplo).

Plano Diretor de Mobilidade

O Plano Diretor de Mobilidade de Piracicaba vigente data de outubro de 2006, com revisão em andamento. É parte complementar do Plano Diretor de Desenvolvimento.

O documento trata do transporte não motorizado, porém de forma sucinta e pouco estratégica. Além disso, não prevê estratégias que promovam diretamente a implantação de infraestruturas cicloviárias.

Devido à relação direta do Plano Diretor de Mobilidade com a elaboração do Plano Diretor Cicloviário, são apresentados aqui alguns tópicos que servirão de base para as fases seguintes do trabalho:

Art.11. O Transporte Não Motorizado,

realizado a pé ou por bicicletas e, eventualmente outros veículos de propulsão humana, deve ser incentivado para uso nas atividades do cotidiano, através de diferentes tipos de medidas, tais como:

I- adoção de políticas públicas intersetoriais específicas;

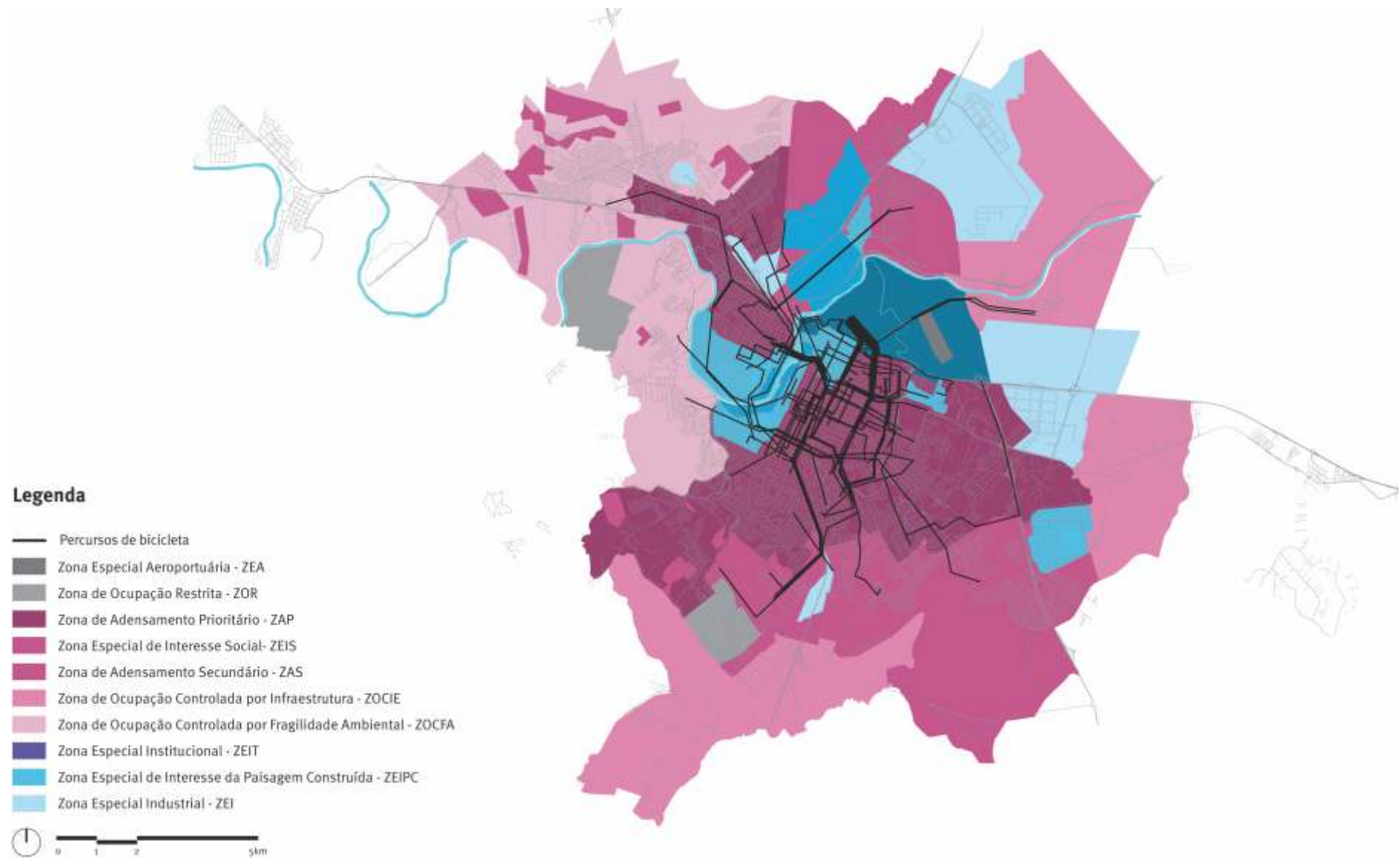
II- criação e adequação do espaço viário seguro e confortável para o pedestre e o ciclista;

III- adoção de legislação de uso e ocupação do solo que favoreça a redução das necessidades de deslocamentos motorizados;

IV- eventos informativos e campanhas educativas.

Parágrafo único. O incentivo ao Transporte Não Motorizado não deve ser considerado como alternativa para as viagens motorizadas de longa distância, que resultem em grandes esforços físicos.

Art. 12. A Prefeitura do Município de Piracicaba, através da Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes, deverá implementar estudos



Fonte: TC Urbes

relacionados ao Sistema Ciclovitário Municipal composto por:

I - rede viária para o transporte por bicicletas, formada por ciclovias, ciclofaixas e faixas ou áreas compartilhadas;

II - bicicletários e paraciclos, para estacionamento de bicicletas;

III - Locais de apoio ao ciclista. "

No Capítulo III, sobre Transporte Coletivo Público, é mencionado que este deve:

"IX - facultar a acessibilidade através de rede de calçadas e de ciclovias seguras e confortáveis. "

"II - adoção de medidas de incentivo à integração entre os modos coletivo, bicicleta e automóvel particular, através da implantação de estacionamentos próximos aos terminais de integração; "

No Capítulo V, sobre Sistema Viário:

"2º- Os modos de transporte a pé, ciclovitário e coletivo têm prioridade sobre os demais modos. "

3º - As atividades de planejamento, projeto, operação e fiscalização do sistema viário devem contemplar as necessidades de garantia do desempenho das modalidades de transportes especificadas no §2º, retro. "

Ao longo dos últimos anos foram feitos diversos estudos e propostas para revisão para o Plano de Mobilidade. Foram adquiridos diversos mapas, por meio do portal online do Iplap, e por meio dos profissionais desta instituição. Dentre eles há inclusive uma proposta de rede ciclovitária e outra de hierarquização de via.

Código de obras

O Código de Obras vigente data de setembro de 2007. É vinculado ao Plano Diretor de Desenvolvimento. Dispõe sobre os passeios públicos, cuja responsabilidade de construção é dos proprietários dos imóveis. A área livre de circulação deve ter no mínimo 1,50m de largura, e inclinação transversal fixa de 3%. Fica também definido que a Prefeitura providenciará, sob sua responsabilidade, o rebaixamento da parte dos passeios públicos necessários ao acesso de pedestres, nas travessias sinalizadas e nos canteiros centrais de vias públicas. As normas de calçadas são divulgadas por meio do "Manual sobre calçadas do Município de Piracicaba", publicado pela Prefeitura Municipal em 2012 e disponível para download no sítio do Iplap.

No código há uma seção na qual são determinadas as áreas mínimas de estacionamento por tipo de construção, no entanto, não são previstos estacionamentos

para bicicletas em nenhuma tipologia construtiva mencionada, nem mesmo as de uso coletivo.

Parcelamento do solo

A Lei Complementar nº207, publicada em setembro de 2007, prevê diretrizes para novos loteamentos, mas não institui, no entanto, que sejam previstas infraestruturas ciclovitárias compatíveis com o uso e as características do local.

Revisões dos Planos Diretores

Nas apresentações feitas no 1º Fórum Aberto de Revisão do Plano Diretor e do Plano de Mobilidade, em agosto de 2013, são mostrados alguns estudos e propostas para serem incluídos nos planos.

São mostrados, por exemplo, mapas com previsão de faixas exclusivas para ônibus e, inclusive previsão de ciclofaixa na Avenida Brasil. Além disso, sugere-se a criação do Comob - Conselho Municipal de Mobilidade e reestruturação do CIET - Centro Infantil para Educação no Trânsito.

Em uma das apresentações, conclui-se que a mobilidade deve ser eficiente em:

consumo do espaço viário, tempo, deslocamento e energia. Que minimize a produção de poluentes e o risco de acidentes no trânsito. Sendo assim, a política de Mobilidade Urbana deve contribuir para uma cidade mais equânime, onde os benefícios do desenvolvimento urbano sejam democraticamente distribuídos e o ônus minimizado, além de uma cidade mais saudável, e uma mudança na atual cultura do automóvel.

Estas observações serão consideradas para a elaboração do Plano Diretor Cicloviário de Piracicaba, assim como alguns dados que

foram apresentados, tais como um aumento populacional de 45% entre 1980 e 2010. A frota de ônibus, por sua vez, aumentou pouco desde 1995. De 1997 a 2013, por exemplo, a população cresceu 19,6%, enquanto a frota de veículos cresceu 108,7%, justificando-se principalmente pelos incentivos fiscais do governo federal à compra de automóveis.

Ainda presentes neste documento estão os índices de tempo de deslocamento na cidade, para trabalho, IBGE - 2010, no qual podemos observar que mais da metade da população (58,8%) demora de 6 a 30 minutos. No entanto, essa pesquisa não indica o modal dos deslocamentos, o que dificulta a compreensão das distâncias percorridas no período de deslocamento.

Ainda que, de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro - CTB, a bicicleta seja considerada um veículo, não foram encontradas informações confiáveis com relação à quantidade de bicicletas na pesquisa de frota do Seade - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, principalmente, em função da dificuldade de se contabilizar veículos que não necessitam de licenciamento. Nos índices de acidente também não constam dados sobre acidentes envolvendo ciclistas.

Foram feitas também algumas constatações

da apresentação sobre a cidade: "muita rua, pouca calçada", "as pessoas moram longe do trabalho", "as opções de transporte público são pouco conectadas", "o trânsito é perigoso para pedestres e ciclistas", "há prioridade para os carros que carregam menos pessoas e poluem mais", portanto, seria necessário inverter as prioridades e dar mais espaço para o coletivo e para os modais não motorizados.

Na 2ª edição do Fórum Aberto de Revisão do Plano de Mobilidade, em outubro de 2013, foram apresentados alguns exemplos de intervenções pelo mundo que incentivam o uso da bicicleta como meio de transporte.

No terceiro dia deste evento, foi feita uma apresentação da TC Urbes. Nesta ocasião, foram apresentadas, de forma sucinta, as propostas do Ipplap para a requalificação dos córregos do Município, com proposta Piloto para a Bacia do Enxofre. No dia seguinte a este evento haveria uma visita de campo à área, com a participação de um técnico da TC Urbes, mas o evento foi cancelado por alguns dos organizadores.

Aspectos Socioeconômicos

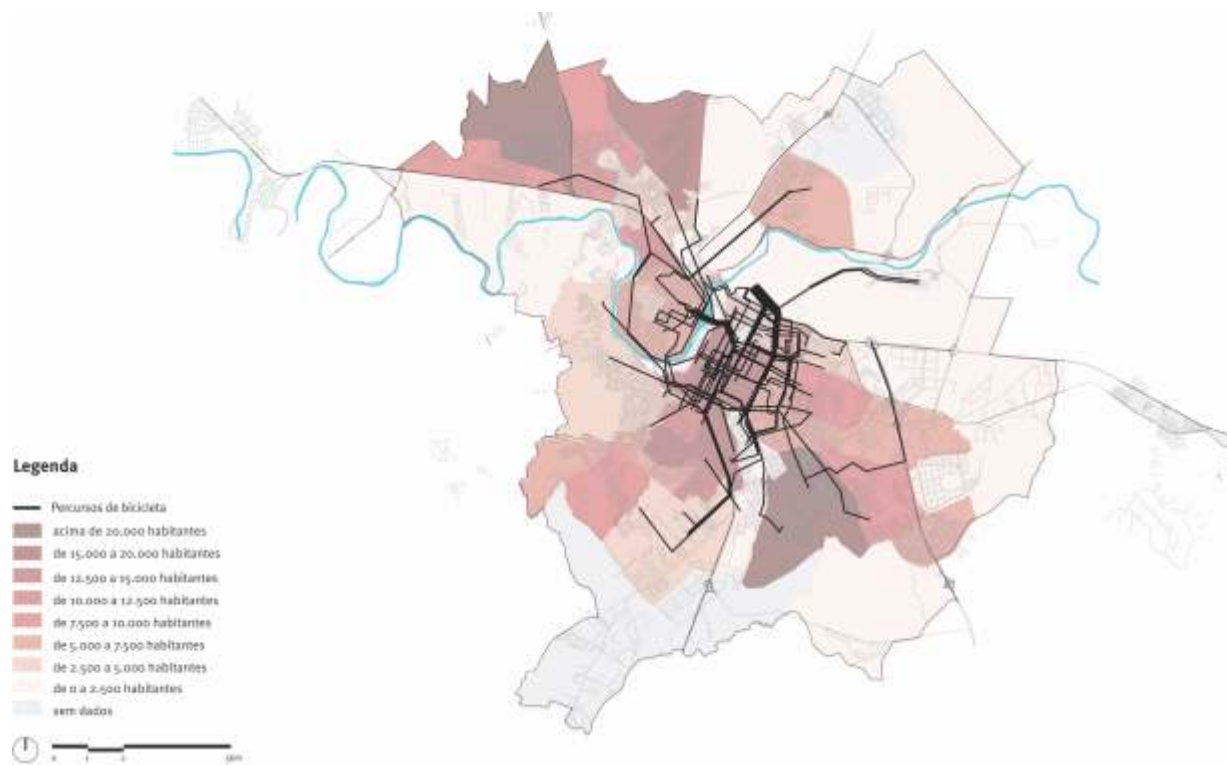
População e Renda

A população do município de Piracicaba é de 364.571 habitantes. As informações que relacionam os dados de população com os de renda, considerando o Censo de 2010, não foram mapeadas, por distrito; portanto, foram utilizados mapas referentes ao Censo de 2002.

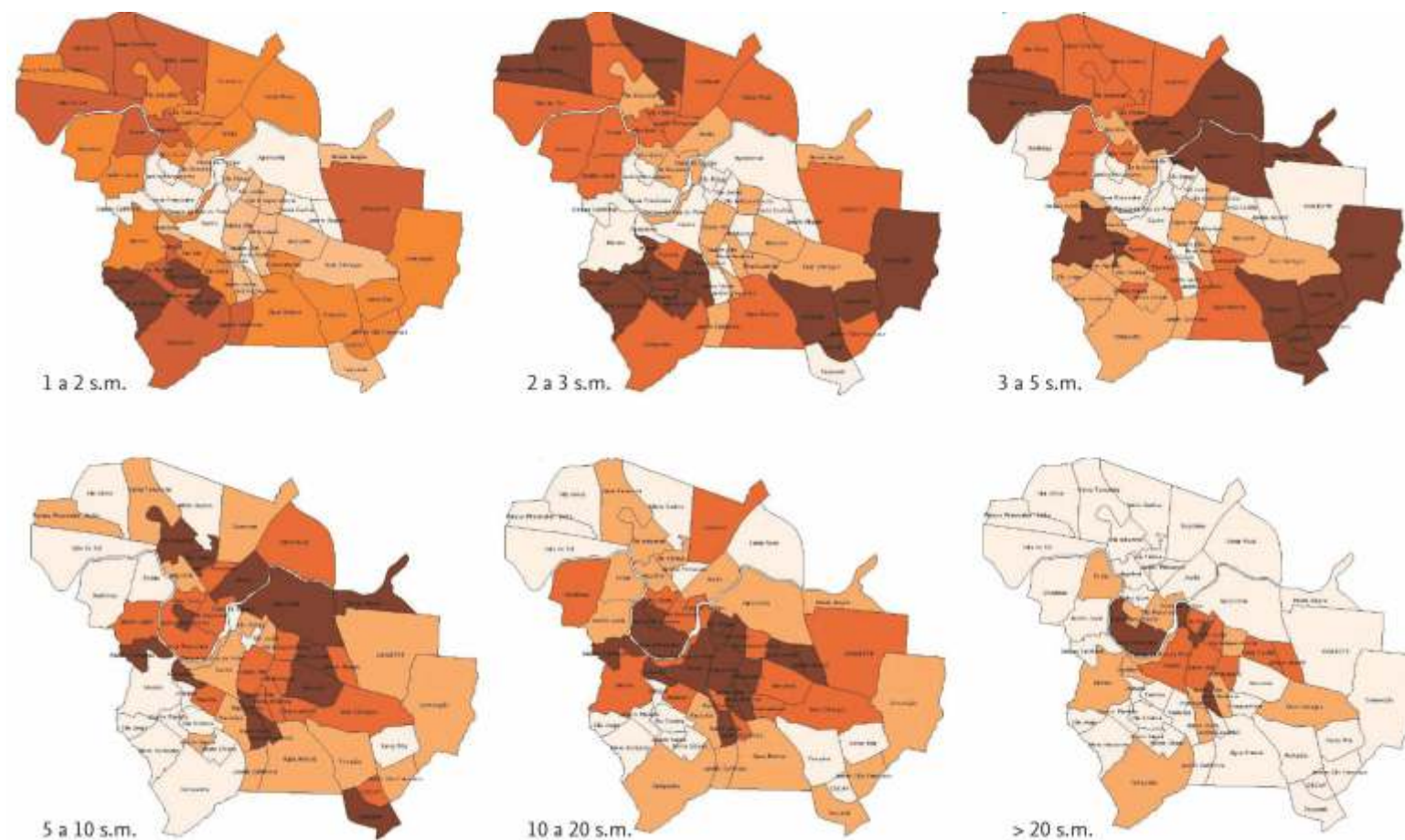
Assim como na grande maioria das cidades brasileiras, Piracicaba também apresenta os maiores índices de qualidade de vida nas áreas mais centrais e periferias mais densas, com menores índices de qualidade de vida.

Embora os dados adquiridos estejam sendo mostrados em função do número de habitantes por distrito, e não de densidade, propriamente dita, pode-se perceber que os distritos de Vila Sônia, Mário Dedini e Água Branca, mais afastados do centro, são os que apresentam maior população (em número absoluto), conforme se pode observar no mapa ao lado.

Percebe-se, também, que estes bairros com maior população são aqueles com maior proporção de renda entre 2 e 3 salários mínimos. As proporções apresentadas no mapa não são as mesmas (entre um e outro), no entanto, através dele, é possível obter um panorama geral sobre a distribuição de renda da cidade.



Fonte: TC Urbes



Fonte: TC Urbes

Embora o questionário tenha tido maior abrangência com moradores das áreas centrais, ao compararmos as rotas mencionadas nos questionários com a distribuição populacional, é possível reconhecer alguns percursos com origem nos

bairros mais populosos, periféricos, e de menor renda, e destinos no centro.

Esses deslocamentos foram também observados ao longo das visitas de campo e das pesquisas aplicadas *in loco*.

Economia e uso do solo

A economia do município tem grande participação de indústrias em relação à proporção nacional. Estas indústrias, segundo o Macrozoneamento urbano do Plano Diretor, se concentram a leste, norte, noroeste e sul dentro do perímetro urbano do município.

Os distritos industriais são, em geral, atratores de tráfego. Estas regiões devem estar bem conectadas a diversas regiões da cidade, com a possibilidade de diversos modais e diversas conexões, de forma a atender, principalmente, aos trabalhadores que moram em bairros mais afastados e possuem menos possibilidades de mobilidade.

Para compreender estas dinâmicas no município, o mapa de Macrozoneamento do Plano Diretor foi trabalhado em duas tonalidades. As zonas em rosa são aquelas que tendem a gerar viagens, por terem maior número de habitações, enquanto as azuis tendem a atrair viagens, por terem maior número de emprego ou lazer.

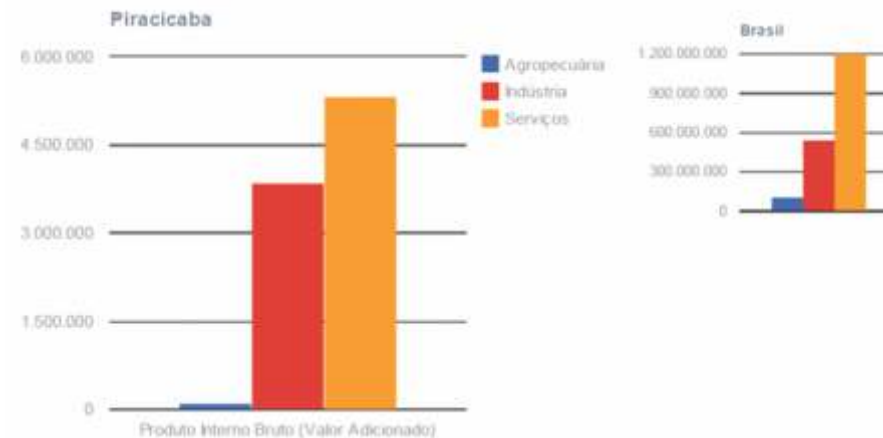
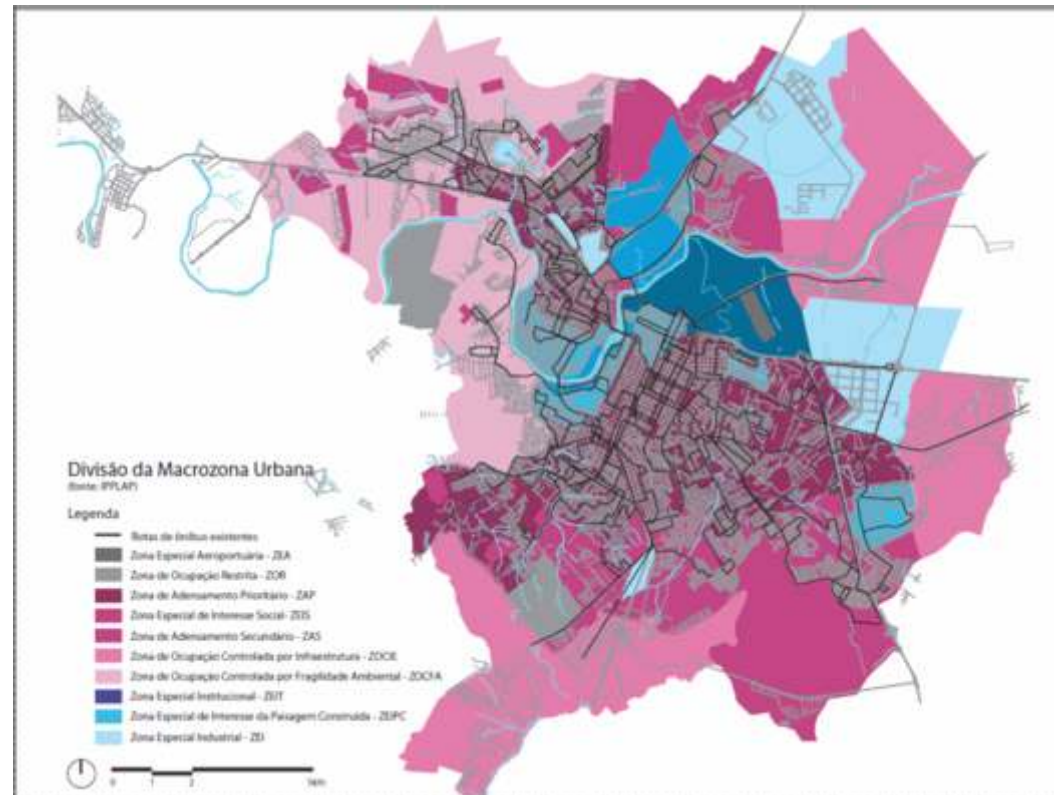


Gráfico da distribuição do PIB municipal e do nacional. Fonte: IBGE



Fonte: TC Urbes

No caso de Piracicaba, percebemos que as zonas industriais são pouco servidas de ônibus, de acordo com as linhas existentes atualmente, conforme divulgado pela Semuttran. Estas zonas encontram-se, também, distantes dos Terminais de Integração.

Esta carência de serviços de transportes

sugere uma rede cicloviária adequada, que possibilite aos moradores dos bairros mais afastados e menos servidos de transporte público a chegar às zonas industriais usando bicicleta.

As rotas de bicicleta, traçadas a partir das entrevistas, tendem a serem estendidas até as zonas industriais, pois há barreiras físicas

como o relevo ou rodovias para alcançar estes bairros.

O planejamento cicloviário democrático deve possibilitar as conexões dessas zonas com as zonas residenciais, conforme traçado preliminar em desenvolvimento.

Centralidades e serviços

É aparente a concentração de comércios e serviços na região central da cidade, sobretudo na área delimitada pela Avenida Independência e Rua Campos Sales. Há também concentração de comércio e serviços na região da Vila Rezende. Nos bairros próximos à Esalq e nas avenidas de conexão ao Campus, notamos também alguns serviços.

A cidade conta também com serviços e comércios locais bem distribuídos nos

bairros. Como ponto de partida para compreensão destas dinâmicas, foi utilizado o Mapa Colaborativo, produzido em função da Revisão do Plano Diretor, em 2004. Neste mapa, os participantes marcaram as ruas com concentração de comércios. Neste caso, notamos maior concentração na Vila Rezende.

Em visita a este bairro, notamos que o comércio atende, sobretudo, àqueles que chegam de carro. Nas vias que atendem este comércio, por exemplo, há grande número

de faixas de rolagem, estacionamentos dos dois lados da via e calçadas estreitas.

Foram vistos alguns ciclistas no cruzamento da Avenida Rui Barbosa com a Avenida Barão de Serra Negra, mas os cruzamentos e travessias eram dificultados pelo grande trânsito de transportes motorizados. Os ciclistas eram obrigados a descer da bicicleta, andar na calçada, ou esperar no canteiro para terminar a travessia.



Foto: ciclista com dificuldades para acessar a Av. Rui Barbosa. Fonte TC Urbes.



Foto: cruzamento anguloso na Av. Rui Barbosa. Fonte TC Urbes.

A Avenida Rui Barbosa apresenta sentido único e cruzamentos angulosos com as suas vias adjacentes. Essa geometria dificulta a

conversão, principalmente para aqueles que pedalam à direita da pista.

Polos geradores de tráfego

Foram levantados, por meio de informações recebidas pelo Iplap, de dados obtidos nas entrevistas e de mapas e sítios da internet, alguns dos principais polos geradores de tráfego e centralidades do município. Polos geradores de tráfego são empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, como grandes universidades (Esalq, Universidade Metodista de Piracicaba, Universidade Anhanguera etc.), centros educacionais ou de lazer de médio ou grande porte (Sesc, cursinhos universitários, grandes escolas, museus e centros culturais), grandes supermercados ou centros de compras ('shopping centers'), grandes indústrias e terminais urbanos de transporte público.

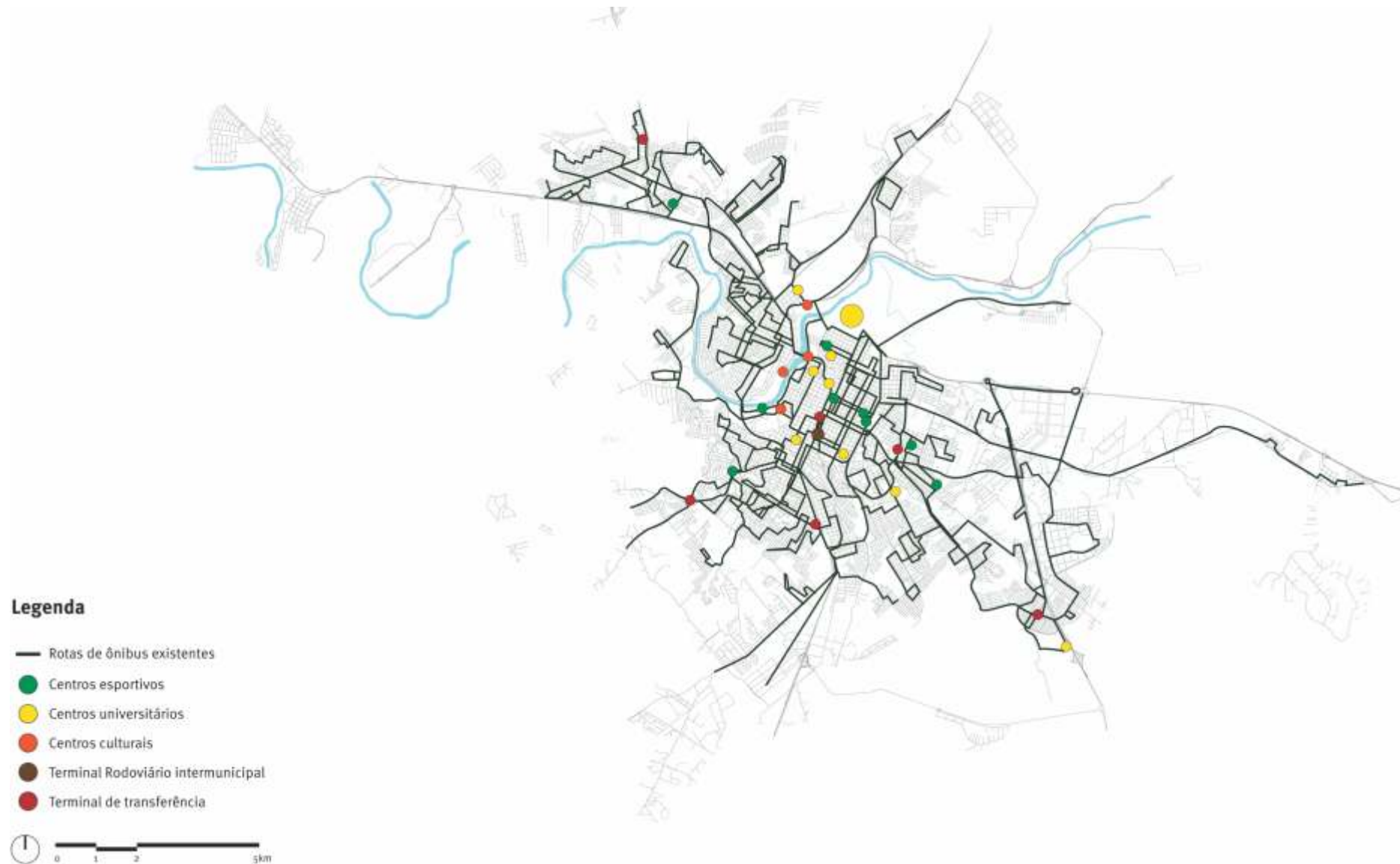
Esses polos podem ser os principais candidatos a receber infraestrutura de estacionamento e guarda de bicicletas (bicicletários e paraciclos), uma vez que a impossibilidade de estacionar a bicicleta de forma segura e confortável costuma ser uma das causas pelas quais as pessoas evitam usar a bicicleta para se deslocar.

No mapa anterior são mostrados os atratores do município. Notamos que os equipamentos de esportes se concentram em áreas relativamente centrais, com alguns elementos em bairros mais periféricos. Os

centros universitários concentram-se também às proximidades do centro. Todos os equipamentos relacionados à cultura se encontram próximos ao Rio Piracicaba, inclusive o cinema, localizado dentro do Shopping Center.

Podemos observar poucas relações entre as rotas de ciclistas traçadas a partir dos questionários e os equipamentos, devido ao direcionamento das perguntas, as perguntas se concentraram nas rotas principais diárias. No entanto, 45% dos entrevistados que usam a bicicleta como meio de transporte disseram usa-lá para lazer ou compras, enquanto 27% utilizam para estudo e 20% para ir ao trabalho.

Esses polos podem ser os primeiros modelos da cidade a receber/implantar infraestrutura cicloviária em suas proximidades, além de estacionamento de bicicletas (bicicletários e paraciclos).



Fonte: TC Urbes

Educação

Em geral, as escolas públicas se encontram bem distribuídas pelo território, enquanto as escolas particulares se concentram no centro, e os cursos superiores se encontram majoritariamente no centro, com alguns mais afastados deste.

Como apenas 1% dos entrevistados no questionário tinha menos de 18 anos, não há relações de percursos entre as escolas de nível infantil e médio. No entanto, o questionário teve grande abrangência entre os estudantes de ensino superior, principalmente da USP, portanto, notamos muitos trajetos até o Campus da Esalq.

Em entrevistas com antigas frequentadoras da Unimep (Universidade Metodista de Piracicaba), foi observado que o percurso por bicicleta a esta universidade é perigoso, principalmente por conta das rodovias.

Ao comparar a distribuição de escolas com a distribuição das linhas de ônibus, notamos que, em geral, são bem acessíveis, com exceção da Fatec (Faculdade de Tecnologia) de Santa Rosa.

Saúde

Os hospitais do município concentram-se na região central, enquanto as UBSs são bem

distribuídas para os bairros intermediários e deficientes em alguns bairros mais periféricos, como Dona Antônia e Água Branca.

Em relação às linhas de ônibus, quase todas as unidades estão bem servidas, com exceção das unidades nos bairros Capim Fino e Artemis.

Praças, parques, rios e áreas verdes

O município de Piracicaba deve ao rio que cruza seu centro sua própria identidade. Às suas margens foi estabelecido, em 1767, o povoamento que originou a cidade econômica e socialmente pujante que hoje conta com cerca de 370 mil habitantes.⁹

Apesar da presença do Rio e dos córregos na área urbana do município, notamos pouca quantidade de áreas verdes com sistema de lazer implantado.

Nas discussões que o Ipplap vem desenvolvendo, em função da revisão do Plano Diretor, são bastante abordadas as questões dos Parques e Microcentralidades. A proposta preliminar é de criar-se um sistema de parques lineares em torno do rio e

dos córregos.

Estes parques seriam servidos de ciclovias, de forma a abranger grande porção do município.

A implantação de ciclovias nestes locais se justifica principalmente pelo relevo, já que as várzeas dos córregos são, em geral, planas. No entanto, é necessário analisar a ocupação urbana destes locais, a fim de compreender se a implantação de infraestrutura neste local teria abrangência na escala municipal. Por exemplo, observar as possibilidades de conexões entre os outros trechos, o relevo, a população contemplada e os destinos conectados.

Notas:

8. A Oscip Pira 21 é responsável pela gestão da Agenda 21 de Piracicaba. Trata-se de uma organização suprapartidária, criada em novembro de 1999, que estabelece desde então parcerias com diversas empresas públicas e privadas, universidades, prefeitura, entre outras entidades, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida desta e das futuras gerações de forma participativa e democrática (<http://www.pira21.org.br/quem-somos>).

9. IPPLAP (Org). **Piracicaba, o rio e a cidade: ações de reaproximação**. Piracicaba: Ipplap, 2011, p.16.

Sistema integrado de parques lineares no perímetro urbano de Piracicaba



Fonte: Ipplap/2013.

Aspectos da mobilidade de Piracicaba

Inventário viário

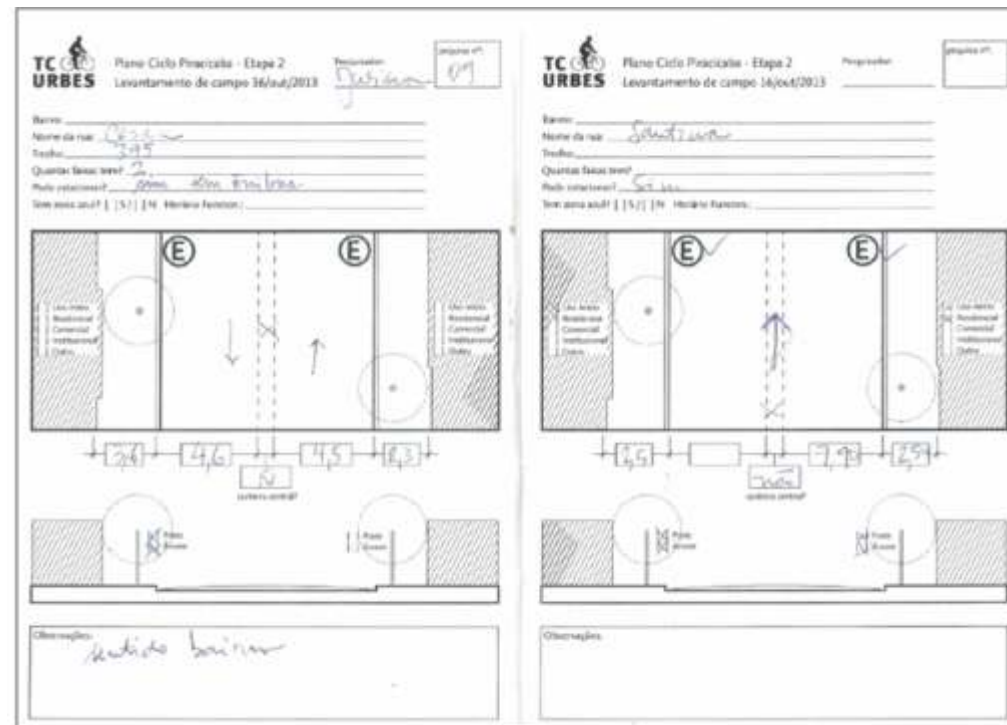
O crescimento no número de veículos nos últimos anos, sobretudo depois da redução dos impostos federais, vem gerando tráfego cada vez mais intenso de carros, principalmente na área urbana. Notamos congestionamento, em especial na área central, por volta das 18h.

Para ilustrar a quantidade de veículos no município, temos o dado de que a taxa de motorização é de cerca de 60%, visto que a frota municipal, no ano de 2010, era de 222.627 veículos para 367.289 habitantes.

Notamos que há falta de respeito pelos motoristas em relação à sinalização, quando existente, aos pedestres e aos ciclistas. Isso se dá, em grande parte, por conta dos desenhos das vias.

Para conseguirmos compreender o espaço destinado à circulação e as possibilidades de reconfiguração deste, a equipe da TC Urbes mediu, *in loco*, as larguras de algumas vias representativas do sistema viário da cidade e daquelas com potencial para implantação de infraestrutura cicloviária. Foram quantificadas as larguras das calçadas e do leito carroçável; levantadas as condições de infraestrutura da via, como presença de faixa de estacionamento e canteiro central; as condições do mobiliário urbano disponível,

como postes, árvores e bancos; e especificados o tipo de uso das edificações adjacentes. Estas informações, juntamente com a planta de hierarquia viária, anexa ao Plano Diretor de Mobilidade.



Medições das vias in loco. Fonte: TC Urbes.

As vias locais, por exemplo, formam um sistema binário (vias de sentido único alternadas), com vias largas de 8 metros de leito carroçável, ocupadas por estacionamentos dos dois lados e uma faixa de rolamento ampla no centro, o que induz os motoristas a dirigirem em altas

velocidades, independente da legislação de trânsito.

As vias coletoras são ainda mais amplas, como a Avenida Dona Francisca, que apresenta quatro faixas de rolamento de 12 metros, no mesmo sentido, com linhas de ônibus e estacionamento. Esta configuração

viária torna os percursos dos pedestres e ciclistas inseguros e desconfortáveis.

A grande oferta de espaços de circulação possibilita alterar estas configurações, sem grandes alterações de fluxo de veículos motorizados.

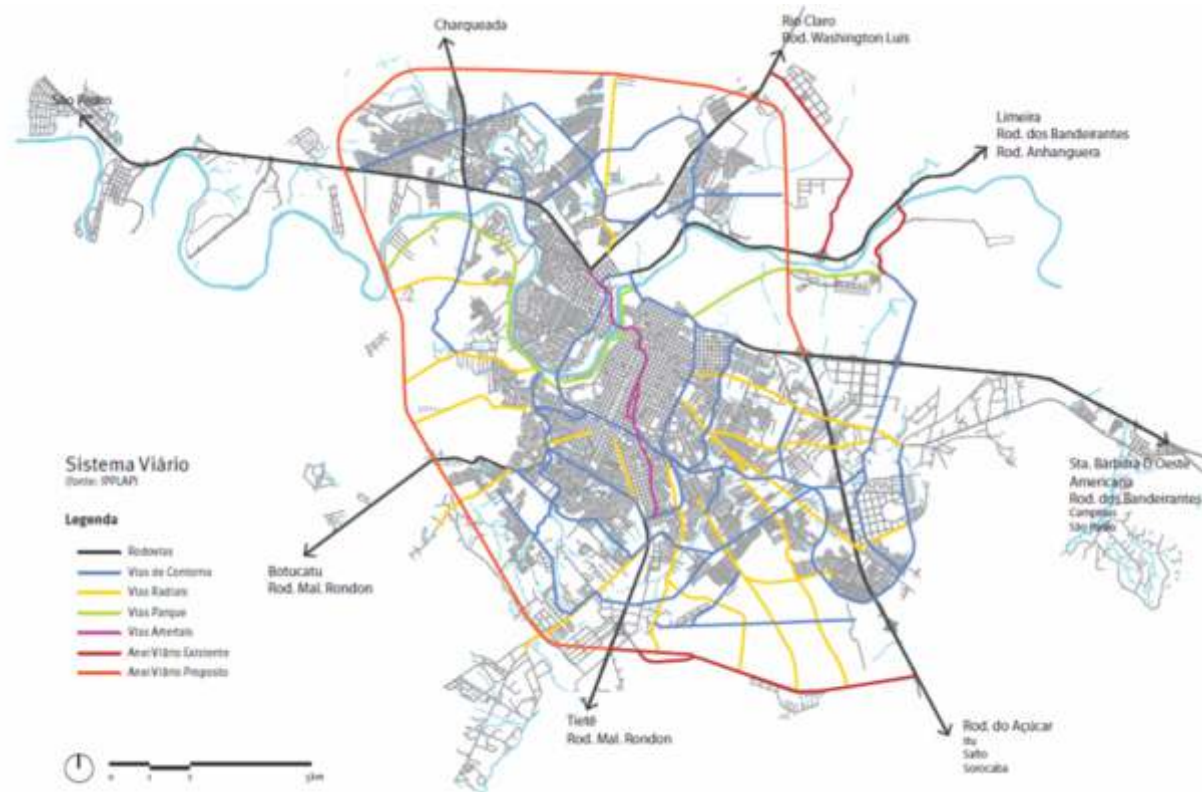


Fotos: prioridades viárias do município. Fonte: TC Urbes.

No Plano Diretor de Mobilidade estão previstas algumas alterações na estrutura viária e na própria geometria de algumas vias, conforme podemos verificar no mapa a

seguir. Dos dez perfis previstos, quatro contemplam infraestrutura cicloviária (VT Geral 5 radiais e de contorno, junto a cursos d'água; VT Geral 6 vias parques; VT Geral 8

anel viário; VT Geral 9 estradas vicinais).

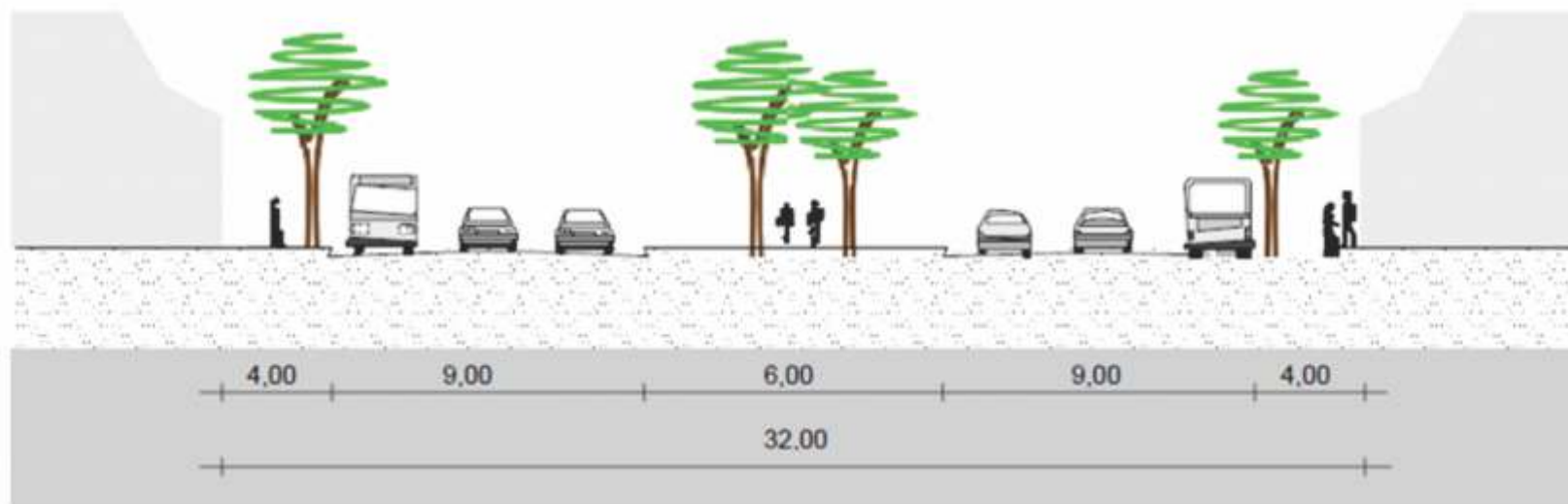


Mapa: Propostas para o sistema viário. Fonte: TC Urbes sobre dados do PDM.

Neste plano, a Avenida Armando Salles de Oliveira é configurada como via Arterial, seguindo o corte a seguir, semelhante ao perfil existente, e no qual não é prevista a

implantação de ciclovias. Por se tratar de uma via relativamente plana e de importante conexão entre diferentes regiões do município, seria importante prever

infraestrutura adequada para o deslocamento por bicicleta.



Corte: VT Geral 6 (Vias Parque), seguindo hierarquização viária do Plano Diretor de Mobilidade. Fonte: Anexo V do PDM.

A Avenida Centenário é de difícil circulação para os ciclistas. Não foi possível medi-la *in loco*, mas estima-se que tenha 18 metros de rua (distância de lote a lote), 2 faixas em cada sentido, canteiro central e calçadas dos dois lados. Considerando que esta via é importante para o acesso ao Campus da universidade (Esalq), é necessário pensar em medidas para atender às demandas de

pedestres e ciclistas, e, ao mesmo tempo, à demanda dos caminhões que por ela circulam. Uma possibilidade seria implantar infraestrutura cicloviária nas vias paralelas, tais como Rua Edu Chaves e Rua Barão de Piracicamirim. É necessário, no entanto, observar se a declividade nestas vias é adequada aos ciclistas. Outra opção seria desviar o percurso dos caminhões para o Anel

Viário proposto, de forma a liberar espaço da avenida para o trânsito local e para os modos suaves.

Estão previstas, também, ampliação de algumas vias. Em atendimento à Lei Municipal 4.310/97, devem prever a implantação de infraestrutura cicloviária no bordo direito.

MELHORIA DE EIXOS VIÁRIOS EXISTENTES (1) E DIRETRIZES PARA NOVOS EIXOS VIÁRIOS (2)				
LOCALIZAÇÃO NO MAPA	VIAS	TRECHOS	CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE VIA COM FINALIDADES URBANÍSTICAS	TIPO DE INTERVENÇÃO
1	Av. Rio das Pedras (1)	Rua 13 de Abril até rotatória CECAP	RADIAL	Duplicação do existente para 21,00 m
2	Av. Dos Córregos (1)	Rua 13 de Abril até SP308	RADIAL	Duplicação do existente para 21,00 m
3	Av. Pompéia (1)	Rua 13 de Abril até SP 308	RADIAL	Implantação de via com 34,00 m
4	Av. Cristóvão Colombo (1)	Ponte Romeu Pinassi até Rua Virgílio da Silva Fagundes	CONTORNO	Duplicação do existente para 21,00 m
5	Av. Virgílio da Silva Fagundes (1)	Av. Cristóvão Colombo até Praça de Santa Teresinha	ARTERIAL	Duplicação do existente para 21,00 m
6	Av. Nossa Senhora do Carmo (1)	Entre a SP 304 e Av. Virgílio da Silva Fagundes	ARTERIAL	Duplicação do existente para 21,00 m
7	Av. Euclides de Figueiredo (1)	Entre a Rua Felício Haim e Av. Concreto	CONTORNO	Prolongamento de uma das pistas
8	Av. Euclides de Figueiredo (1)	Entre a Rua Albino Arantes e Av. Bebedouro	CONTORNO	prolongamento das pistas existentes
9	Av. Euclides de Figueiredo (1)	Entre a Rua Fernando F. Amada e Av. Virgílio da Silva Fagundes	CONTORNO	prolongamento de uma das pistas
10	Ruas João F. Sotrinho e José de Barros (2)	Em continuação das 2 vias até encontrar-se com a avenida que segue paralela à LAT do Loteamento Mario Dedini e da Av. Raül Peretti até a Estrada do Meio – RI - 010	CONTORNO	Implantação de vias no prolongamento do existente, seguindo a LAT
11	Av. Luiz Ralph Peretti (2)	Entre Av. Nair Azzi Pitta e SP 127 – Rodovia Fausto Sertomauro	CONTORNO	Implantação de vias no prolongamento do existente
12	Estrada do Meio – RI 010 – (2)	Entre a Rua João Alves de Almeida e o futuro Anel Viário Municipal	RADIAL	Implantação de pistas no trecho existente.
13	Via LAT – Caminho Vila Rezende (2)	Entre a Estrada do Meio e o projetado Anel Viário	CONTORNO	Implantação de pistas junto a LAT do Caminho da Vila e em continuidade da mesma até o projetado Anel Viário

Planilha de modificações viárias previstas no Plano Diretor de Mobilidade. Fonte: Anexo 3 do PDM.

Os estacionamentos nos bordos das vias são permitidos em grande parte das vias da cidade. A área de Zona Azul é bastante abrangente, com cerca de 4.500 vagas. Os valores variam de R\$ 1,00 por meia hora de estacionamento a R\$ 2,00 por duas horas de estacionamento, o que incentiva paradas mais longas. Além do trânsito interno de veículos, o tráfego de caminhões na área urbana do município é muito significativo, pois passam pelo município nove rodovias, que ligam algumas das principais cidades do interior paulista. Foram encontradas poucas

informações a respeito dos locais onde há restrição de tamanho ou horário, com exceção do Artigo 45 do Plano Diretor de Mobilidade, de 2006.

Art. 45. A rede de vias para transporte de cargas é composta pelas principais rotas de caminhões rodoviários e urbanos, buscando preservar, dentre outras, as áreas residenciais, escolares, hospitalares, de lazer, de interesse histórico, turístico e ambiental, a fim de

garantir a segurança e o conforto das pessoas e reduzir os impactos nocivos ao meio urbano.

Embora este proponha algumas restrições para o transporte de cargas, notamos grande presença destes por toda a área urbana, tanto em vias de ligação quanto em bairros residenciais.

Transporte coletivo

O sistema de transportes coletivos e sua dinâmica têm consequências diretas na incidência de deslocamentos de bicicleta, como pudemos perceber pelos questionários respondidos. Atualmente, a única categoria de transporte público oferecido e operada pela prefeitura municipal é o sistema de ônibus, cuja passagem custa R\$2,95; e R\$2,75 pelo cartão VAI (Via Ágil Integração).

As integrações, quando realizadas fora dos terminais, são tarifadas, mesmo com o cartão VAI, o que torna o deslocamento de ônibus caro. Quando as integrações são realizadas nos pontos de ligação do sistema, costumam ser demoradas. Aproximadamente 30% dos entrevistados afirmaram usar a bicicleta como forma de deslocamento em função do alto custo, da demora ou da má qualidade do sistema de transporte público.

A Semuttran (Secretaria Municipal de Trânsito e Transportes) apresentou, recentemente, os corredores de ônibus que estão sendo elaborados. Foram apresentados apenas os locais por onde passarão, sem ser especificado, no entanto, a etapa em que os projetos se encontram. Há proposta de um pequeno trecho de ciclovia na Avenida Brasília, junto ao corredor. Entretanto, não

são previstos outros projetos cicloviários junto aos corredores.

Os terminais de integração existentes não possuem paraciclos. Há propostas para a reforma dos mesmos, com previsão de implantação de bicicletários, mas a TC Urbes ainda não teve acesso aos projetos.

A rede atual de transporte coletivo foi sobreposta aos diversos mapas apresentados anteriormente, para compará-la à distribuição dos serviços e centralidades. De acordo com o mapa das linhas, apresentado a seguir, notamos que, em termos territoriais, a rede é bastante abrangente, em grande parte por conta das linhas alimentadoras, que atendem o interior dos bairros. Apesar disso, segundo os munícipes informalmente entrevistados, o sistema de ônibus é falho e não estimula os trajetos secundários, o que faz com que ele seja utilizado apenas nos trajetos principais diários (domicílio-trabalho/escola) e que sejam preferidos outros modais de transporte, como o individual motorizado.

Sendo assim, é possível notar que o maior desincentivo ao transporte coletivo é a falta de integração entre as linhas e entre outros modais. É necessário pensar em sistema de tarifação e de intermodalidade, que permitam deslocamentos secundários, de

forma a aumentar as opções de deslocamento e, assim, o nível de mobilidade dos usuários.

Uma opção para a melhoria da intermodalidade, de forma independente da revisão da tarifação, seria a implantação de bicicletários em locais estratégicos em bairros periféricos com pouca oferta de linhas abrangentes, e paraciclos nas proximidades dos terminais.



No restante da cidade, notamos, sobretudo, a falta de sinalização, tanto vertical quanto horizontal, e de acessibilidade.



Fonte: TC Urbes

Calçadas e pedestres

Como foi mencionada anteriormente, em outros tópicos, a questão dos pedestres é muito delicada em Piracicaba. Com exceção da área central, a qualidade da sinalização e das calçadas não é suficiente para garantir a segurança dos modos suaves. No bairro São

Dimas, por exemplo, no qual o número de pedestres é grande, devido à proximidade com a Esalq, escolas e comércios locais, não há faixas de pedestre nos cruzamentos viários mais intensos.

Na área central notamos alguns projetos que qualificam os espaços dos pedestres, tais

como as ampliações das calçadas em algumas esquinas. No entanto, o restante das calçadas no centro ainda apresenta baixa manutenção e larguras inadequadas à grande quantidade de pedestres.

Panorama da ciclabilidade em Piracicaba

Conforme foi desenvolvido anteriormente, de forma indireta, notamos que as políticas municipais e a organização espacial atual são bastante voltadas para o automóvel individual e para o transporte de cargas.

O uso da bicicleta é frequente principalmente entre os estudantes universitários, entre aqueles que necessitam de flexibilidade nos deslocamentos para trabalhar ou mesmo utilizam a bicicleta como meio de trabalho, como os catadores de lixo reciclável e os entregadores de compras, e entre aqueles que têm poucas condições para manter um automóvel ou pagar transportes diariamente.

Segundo as entrevistas e experiências empíricas da equipe, a principal dificuldade é a falta de conhecimento e respeito dos motoristas de carro, ônibus e caminhão, somados à carência de sinalização adequada e de desenho das infraestruturas viárias, que atualmente hierarquizam os veículos motorizados e incentivam as altas velocidades.

Além disso, notamos que, na região central, repleta de comércios, existe quantidade significativa de ciclistas, porém suas bicicletas são presas a árvores e postes, pois não há paraciclos nos estabelecimentos ou nas vias.

Alguns órgãos públicos, com de apoio ou por

solicitação de alguns grupos ativistas pela mobilidade, vêm tentando mudar este panorama, porém de forma desestruturada e pouco contínua.

No Mapa Participativo, por exemplo, realizado em 2004, com vista na revisão do Plano Diretor, são mencionados “Lugares onde tem gente andando de bicicleta para ir ao trabalho ou escola”.

Também no Plano Diretor de Mobilidade, sancionado em 2006, é apresentado o mapa com indicação das ciclovias propostas e aquelas com projeto. Estas, no entanto, não são mencionadas ao longo do texto, portanto não são dadas as diretrizes estratégicas para a implantação destas. Os projetos mencionados na legenda não foram encontrados pelos elaboradores do Plano Cicloviário. Este plano foi traçado superficialmente, apenas sobrepondo as propostas de ciclovias às vias coletoras existentes.

Existem, também, algumas ciclovias e ciclofaixas implantadas recentemente. Estas têm como referência as propostas apresentadas, mas não seguem estritamente os traçados da mesma. Por falta de projetos que indicassem a localização exata destas ciclovias, a TC Urbes anotou apenas as ciclovias e ciclofaixas presentes nos percursos percorridos pela equipe. Estas somam cerca

de 6 km, embora o Jornal de Piracicaba, em uma publicação de novembro de 2012, mencione a implantação de 11,2Km destas infraestruturas.

Dentre as infraestruturas cicloviárias visitadas, verificamos uma ao longo da Avenida Beira Rio e outra ao longo da Avenida Cruzeiro do Sul, ambas com caráter de lazer.

A ciclofaixa da Avenida Beira Rio não oferece segurança para o ciclista, devido à sua localização na via. Além disso, apresenta apenas um sentido de tráfego, já que o outro se encontra do outro lado do Rio, não sendo, portanto, eficiente para aqueles que pretendem usá-la com fins de deslocamento, e não de circuito de lazer.



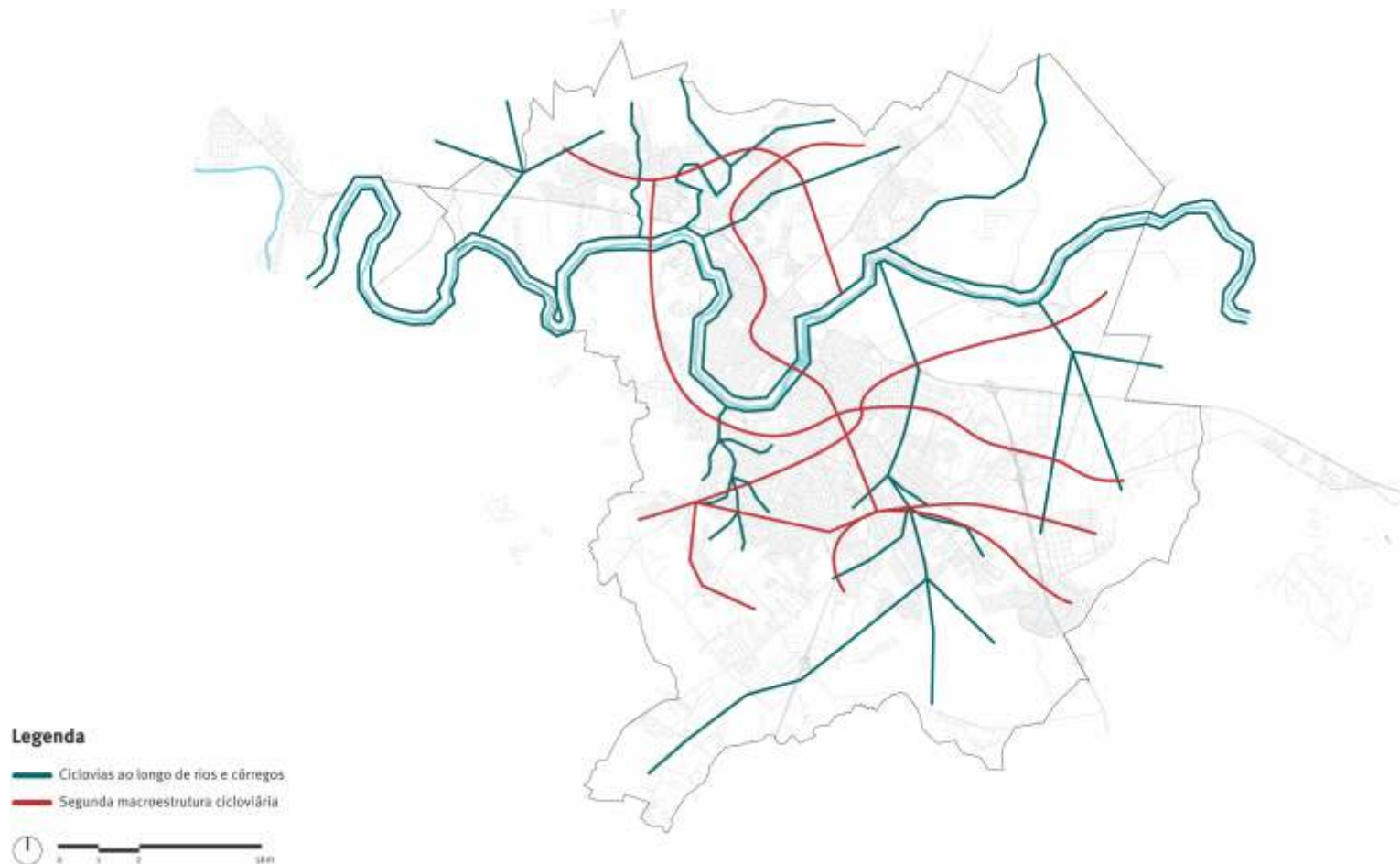
Fotos: Infraestrutura cicloviária existente. Fonte: TC Urbes.

A ciclovia da Avenida Cruzeiro do Sul é bastante usada para a prática de exercícios físicos. Ela se conecta com a ciclofaixa da Avenida Paulista que, embora tenha sido implantada recentemente, apresenta baixa manutenção. Esta está localizada no canteiro central, o que não garante a segurança dos

ciclistas no cruzamento, e não tem continuidade na Avenida Dr. Clemente Ferreira, que corta um bairro com escolas e praças.

Mais recentemente, em função da revisão do Plano Diretor de Mobilidade, pelo Ipplap, iniciada em 2013, foram sugeridas ciclovias

ao longo dos córregos, em vermelho escuro, e conectando as microcentralidades, em vermelho mais claro (no mapa a seguir). Esta implantação se daria como parte integrante do Sistema Integrado de Parques e Microcentralidades.



Fotos: Ciclovias existentes. Fonte: TC Urbes.

Conforme mencionado anteriormente, a implantação de ciclovias nestes locais se justifica principalmente pelo relevo. No entanto, é necessário analisar a ocupação urbana destes locais, a fim de compreender

se a implantação de infraestrutura neles teria abrangência na escala municipal. Por exemplo, observar as possibilidades de conexões entre os outros trechos, o relevo, a população contemplada e os destinos

conectados. Esta sugestão de rede será usada como referência para a elaboração do Plano Cicloviário.

Perspectivas de incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte

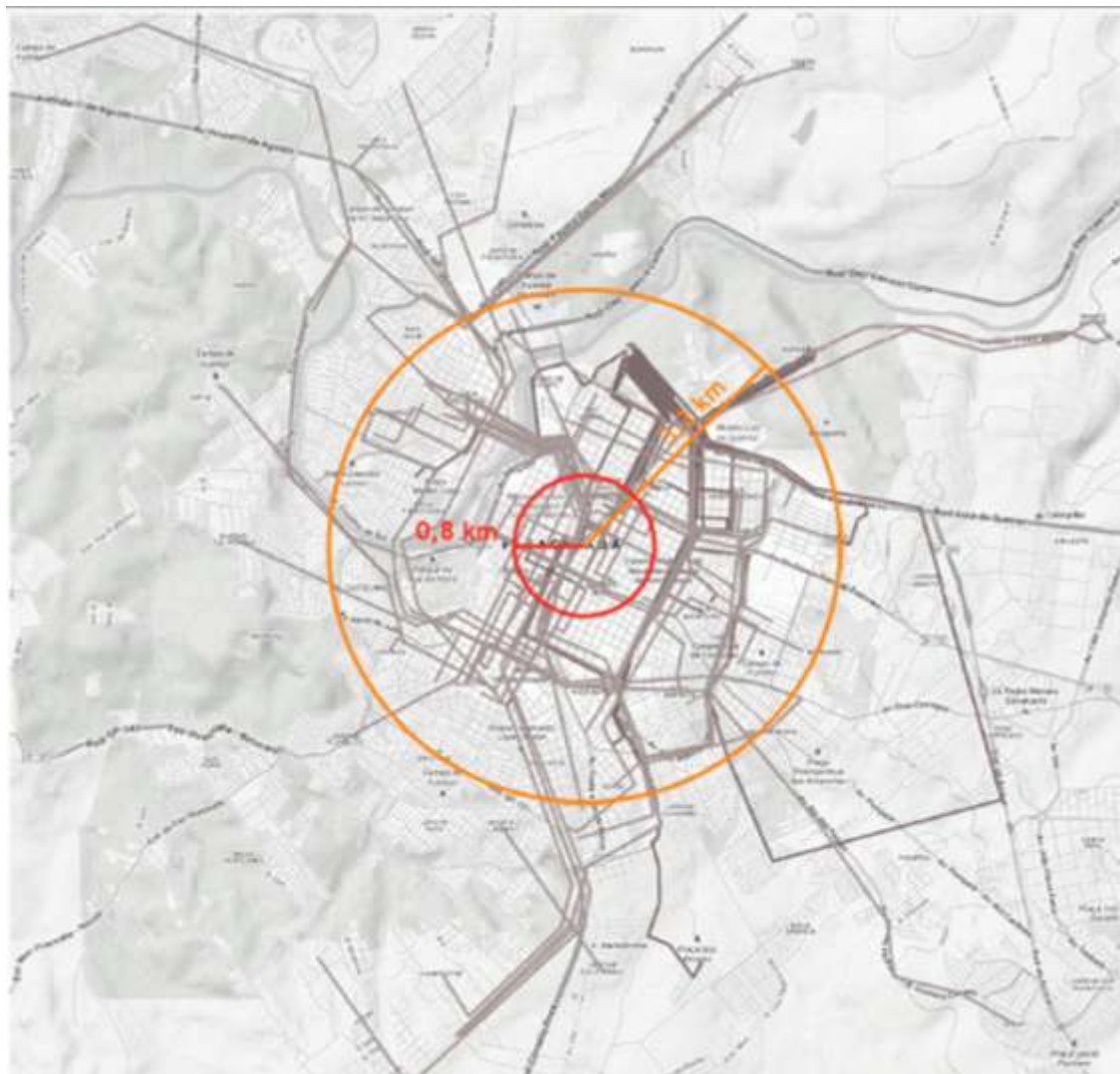
Em geral, notamos que as políticas municipais e a organização espacial atendem, especialmente, ao transporte motorizado.

As modificações deste sistema devem vir por meio de diversas ações. Dentre elas: mudanças na legislação, seguidas de fiscalização e campanhas de educação que garantam a aplicabilidade das leis; implantação de sistemas viários com preferências e hierarquizações claras; implantação de sinalização viária correta e campanhas de educação para que esta seja respeitada; planos diretores com estratégias bem elaboradas e facilmente projetáveis; integração entre as diversas secretarias e planos, para que as modificações de um contemplem também as necessidades dos outros; além de relação com as dinâmicas urbanas existentes e aquelas desejadas, o relevo e a paisagem.

Como podemos ver no mapa a seguir, as dimensões do município permitem que este tenha uma rede cicloviária abrangente, que permitam deslocamentos porta a porta por bicicleta, com conforto e segurança.

Havendo a implantação de uma rede cicloviária e sua adequada infraestrutura para a bicicleta, viabiliza-se a circulação dos

habitantes daquela centralidade com conforto e segurança e a bicicleta, nesse espaço, passa a competir com o automóvel em deslocamentos de até 5 km. Com a prática, porém, o ciclista tende a utilizar a bicicleta para viagens mais longas, superando o automóvel, não só quando há congestionamentos, mas quando tiver tempo e disposição disponíveis.



Mapa: Rotas de ciclistas de acordo com questionário, e distâncias percorriáveis em 10 minutos, a pé (0,8 km) e de bicicleta (3,2 km). Fonte: Mapa e questionário TC Urbes sobre base Google Maps.

Premissas para o plano cicloviário de Piracicaba

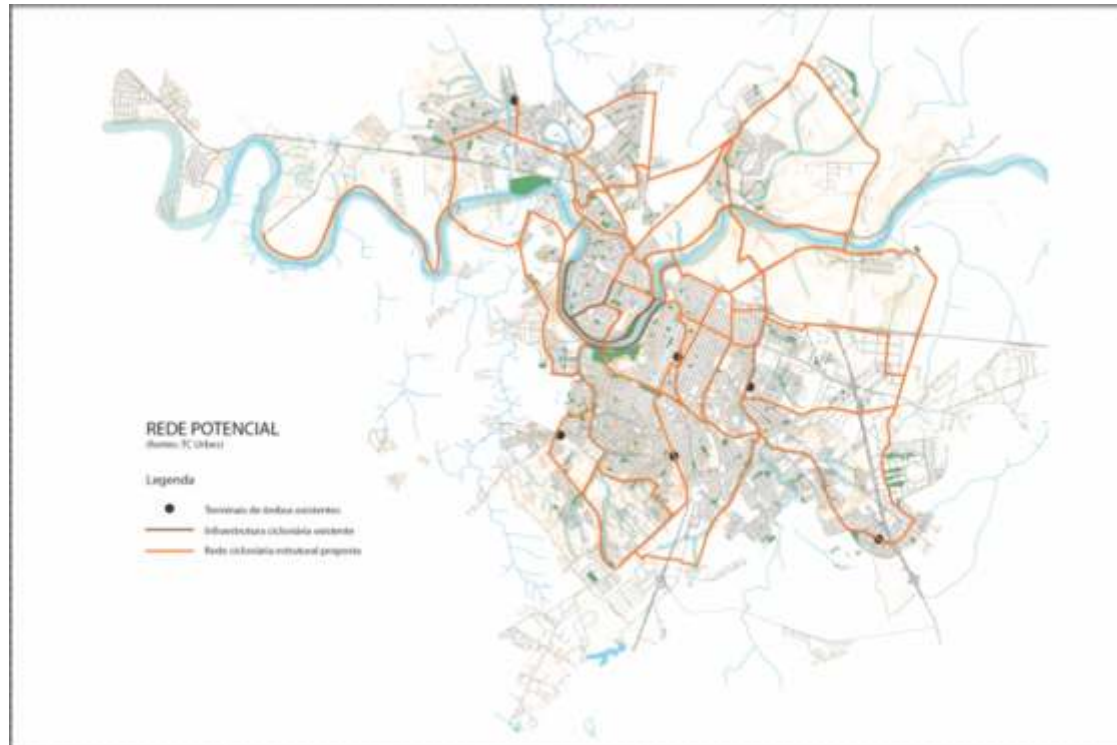
O plano cicloviário de Piracicaba prevê a instalação de duas redes distintas, porém totalmente integradas, tanto em sua implementação, como em seu funcionamento: uma Rede Cicloviária Estrutural e uma Rede Cicloviária em Área de Preservação Permanente - APPs¹⁰.

A Rede Cicloviária Estrutural prevê uma malha cicloviária voltada, principalmente, aos deslocamentos cotidianos realizados em bicicletas, ligando diferentes macrozonas e centralidades. Esta rede tem o objetivo de tornar os deslocamentos entre as regiões mais seguros e confortáveis e, para que seja eficiente, deve estar localizada a no máximo 1,5 km de qualquer ponto dentro de sua área de abrangência.

A Rede Cicloviária em APPs antecipa que as estruturas cicloviárias sejam implantadas pouco a pouco em Área de Preservação Permanente vinculadas a novas construções e empreendimentos e, ao mesmo tempo, concomitantemente com as transformações urbanas propostas pelo Plano Diretor Estratégico do município. Uma vez que essas ciclovias podem vir a surgir de forma dispersa pelo tecido urbano, é necessário criar uma legislação que direcione essas transformações ao desenho esperado e que

seja prevista uma malha cicloviária, de responsabilidade do poder público, capaz de articular e direcionar os diferentes trechos que surgirão. Estas poderão estar localizadas ao longo dos córregos que passam por áreas já consolidadas, sendo este o ponto de partida para o estabelecimento paulatino da bicicleta no sistema viário do Município.

Para que o sistema cicloviário seja consolidado e incorporado no cotidiano da população, é necessário que as primeiras ações sejam estratégicas. Sendo assim, as ciclovias estruturadoras propostas, tanto do sistema de parques lineares quanto do sistema de circulação, devem ser as mesmas, para que os investimentos sejam concentrados e que tenham um resultado eficiente. Assim, as primeiras ciclovias a serem implantadas podem ter múltiplas funções, como transporte e lazer, conseguindo atrair maior número de adeptos.



Rede Potencial / Rede Ciclovária Estrutural. Fonte: TC Urbes.

Rede potencial: Rede Ciclovária Estrutural

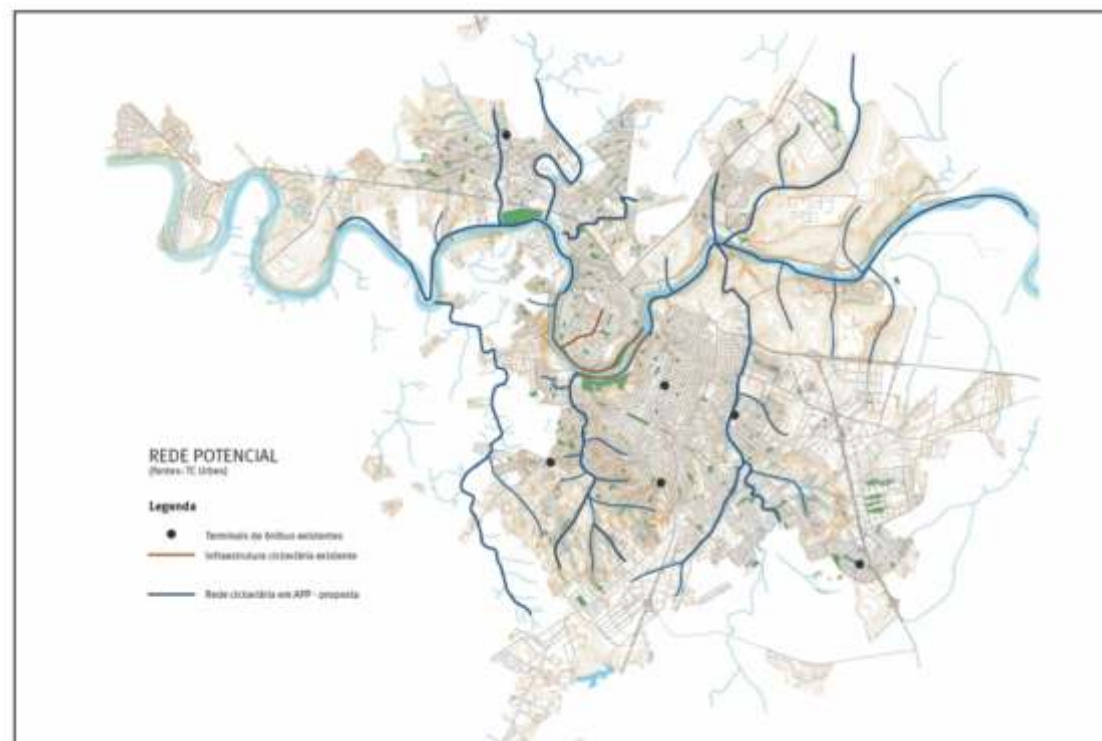
Uma rede ciclovária estrutural tem como objetivo criar conexões seguras entre diversos pontos da cidade por meio da implantação de diferentes tipologias de estrutura ciclovária. Essas tipologias (ciclovias, ciclofaixas, áreas de tráfego compartilhado etc.) serão definidas para ser implementadas de acordo com o perfil e a velocidade das vias, com o número de ciclistas e o uso de ocupação do

solo dos locais por onde passa.

Para a elaboração do Plano Ciclovário foi necessário definir, preliminarmente, uma rede ciclovária denominada 'Rede Potencial', a partir da análise das características topográficas, em particular do relevo e declividade, de vistorias realizadas em campo para verificação da viabilidade de implantação de ciclovias e de propostas já existentes. Esta rede funciona como parâmetro para as análises, verificações e

revisões.

Essa rede preliminar visa conectar as diferentes macrozonas, principalmente as de uso residencial às de uso industrial. A rede possui maior densidade na região central, onde há maior atração e circulação de pessoas. A rede atende também aos terminais de transferências de transporte público existente e ao campus da Esalq, que atrai uma grande quantidade diária de viagens.



Rede Potencial - Rede cicloviária em APPs. Fonte: TC Urbes.

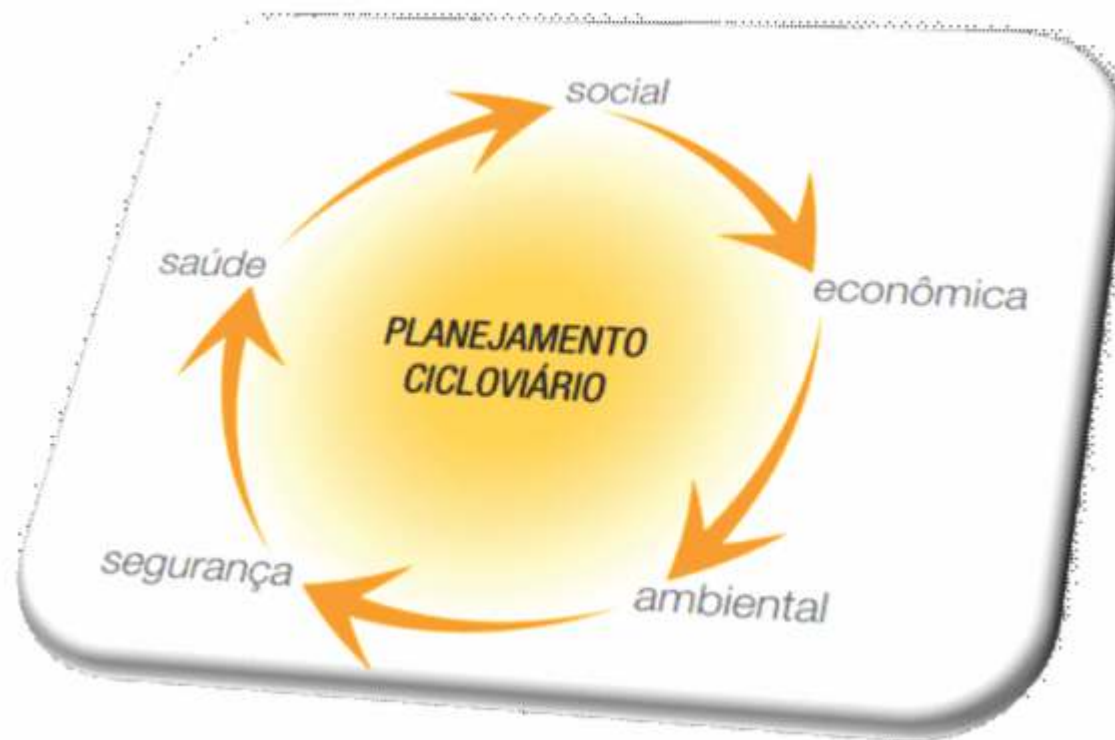
Rede Potencial: rede cicloviária ao longo dos rios e córregos

Se a rede cicloviária ao longo dos córregos e parques lineares for implantada de acordo com as novas diretrizes de ocupação do solo

(previstas para a revisão do Plano Diretor Estratégico), estará previsto que possua a seguinte abrangência:

Como as estruturas menores devem ser implantadas de acordo com o parcelamento do solo, novas construções e

empreendimentos e com as transformações urbanas previstas no Plano Diretor Estratégico, os eixos estruturantes deverão ser previstos já no Plano Cicloviário, conforme demonstrada a sobreposição das duas propostas.



O planejamento cicloviário tem seu reflexo percebido pela sociedade de diferentes formas e sempre de maneira positiva.

Prioridades de implantação do sistema

A partir da sobreposição dos dois traçados é possível identificar algumas vias de implantação prioritária: são aquelas localizadas ao longo de córregos, com entorno urbano consolidado, e conectando as extremidades da cidade, ao mesmo tempo em que passa próxima a áreas mais centrais e

com maior densidade populacional e comercial.

No entanto, para que estas ciclovias principais sejam eficientes, é necessário que elas sejam conectadas entre si e articuladas com as regiões que possuem maior número de moradores e com maior atratividade, fechando alguns polígonos e possibilitando

mais conexões. Sendo assim, esta rede deve ser implantada concomitantemente com a primeira.

O planejamento cicloviário tem seu reflexo percebido pela sociedade de diferentes formas e sempre de maneira positiva.

Benefícios da implantação da mobilidade por bicicleta ¹¹**Benefícios econômicos**

- Redução de congestionamentos;
- Redução de gastos dos usuários;
- Criação de empregos nos serviços de apoio;
- Criação de pequenos negócios;
- Redução de acidentes de trânsito;
- Redução de consumo de combustíveis;
- Aumento da produtividade;
- Valorização dos espaços públicos;
- Redução de gastos da saúde pública.

Benefícios Ambientais

- Redução da emissão de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa, como o material particulado, o dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, CO, CO2 e compostos voláteis;
- Redução da poluição sonora;
- Redução da produção de resíduos gerados pelo transporte motorizado;

- Redução da contaminação da água.

Benefícios Sociais

- Redução de internações hospitalares por problemas cardiorrespiratórios;
- Redução da obesidade, sedentarismo etc.;
- Acessibilidade universal;
- Melhoria da microacessibilidade (escolas, lazer, etc.);
- Recuperação de bairros e áreas residenciais em decorrência da moderação do trânsito.

Notas:

10. A RESOLUÇÃO CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente APP e define os casos excepcionais em que o órgão ambiental competente pode autorizar a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP para a implantação de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, ou para a realização de ações consideradas eventuais e de baixo impacto ambiental, como cicloviárias.

11. BOARETO, R. (Org.) **As bicicletas e as cidades: Como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana**. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2010, p. 48.

Tipologias dos componentes viários

Diretrizes gerais

Planejar e implementar infraestrutura cicloviária é tornar a cidade mais democrática e sustentável. Além disso, a relação entre custo de infraestrutura para bicicleta por quilômetro de deslocamento por habitante é muito menor do que nos outros modos e sua implantação não necessita de obras complexas.

O Código de Trânsito Brasileiro - CTB determina que “os veículos de maior porte serão sempre responsáveis pela segurança dos menores, os motorizados pelos não motorizados e, juntos, pela incolumidade dos pedestres”¹². Assim, é fundamental considerar tanto a velocidade regulamentada para a via, como a intensidade de fluxo veicular, a fim de garantir a segurança de todos os usuários, em especial de ciclistas e pedestres, ao se projetar as vias e suas diferentes estruturas.

As diretrizes contempladas no desenvolvimento do projeto da rede estrutural cicloviária de Piracicaba são baseadas em diretrizes desenvolvidas por manuais internacionais, como os da Holanda, Dinamarca, Alemanha e EUA, porém, adaptadas às condições viárias brasileiras.

Estas diretrizes foram compiladas inicialmente por Reginaldo Paiva, responsável

pela infraestrutura cicloviária da Companhia Paulista Trens Metropolitanos - CPTM, conforme descritas a seguir:

Consistência

- Um conjunto coerente, possibilitando acesso fácil e desimpedido a todos os pontos de destino e a pontos de transferência modal;
- A malha deve facilitar a livre escolha entre diferentes rotas, compatibilizadas com os demais modos de transporte urbano;
- A malha cicloviária deve ter padrão de sinalização e medidas contínuas, para garantir o conforto e segurança do usuário e facilitar a compreensão desta com o sistema.

Conexão

- Rotas diretas devem ser estabelecidas entre os diferentes pares de destino de viagens, visando minimizar os tempos de percurso e as distâncias a serem percorridas;
- Rotas devem ser estabelecidas onde as demandas de viagem se mostrem mais significativas, ou seja, devem ser implantadas onde necessárias e não onde haja disponibilidade no sistema viário;

- Pontos de conexão modal devem ser estudados segundo critérios de desejo dos ciclistas;
- A implantação de ciclorrotas deve seguir um processo contínuo de intervenções urbanas, evitando-se a implantação de infraestruturas isoladas.

Conforto

- A infraestrutura deve visar a minimização dos esforços físicos das viagens;
- Os materiais dos pavimentos não podem ser escorregadios nem transmitir vibrações excessivas às bicicletas;
- Sistemas que facilitem as transposições em desníveis devem ser instalados em rampas acentuadas e escadas;
- Os locais de estacionamentos devem ser instalados o mais próximo possível dos pontos de destino final das viagens (edificações, estações e escritórios);
- As manobras de instalação e retirada dos veículos dos paraciclos nos estacionamentos devem ser executadas com conforto e segurança.

Atratividade

- As viagens devem ser atrativas e prazerosas, tanto em função de tratamento da infraestrutura (pisos, iluminação, cruzamentos e pontos de estacionamento), como pelo tratamento do ambiente (paisagismo, sinalização, relação com uso do solo, acesso a pontos variados de interesse).

Segurança

Os ciclistas devem se sentir seguros, quando em circulação e ao deixar suas bicicletas estacionadas;

- Os projetos devem considerar as diferentes condições do viário onde as infraestruturas cicloviárias sejam instaladas, quer sejam ciclovias, ciclofaixas, ciclorrotas, quer sejam instaladas em viários com baixas, médias ou altas velocidades dos veículos motorizados;

- Particular atenção deve ser dada à convivência entre ciclistas e pedestres.

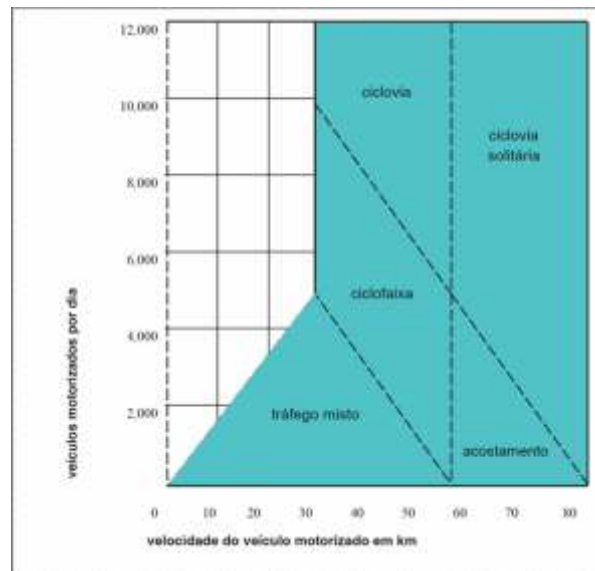
Conforme apresentado na compilação de diretrizes, é necessário permitir a continuidade do fluxo do ciclista pela infraestrutura das vias existentes com características especiais, que permitam a mobilidade e acessibilidade a toda a área urbana do município. A acessibilidade à

cidade e a mobilidade por meio da bicicleta serão provenientes de um sistema que garanta a segurança e o conforto e permita a conexão com diferentes modos de transporte, otimizando os fluxos e o tempo de deslocamento. A rede cicloviária estrutural de Piracicaba objetivará a continuidade do desenho das vias cicláveis ao longo do percurso, de forma que todas possuam largura mínima de 1,40 m por faixa ciclável, medida necessária para garantir o conforto no percurso e ultrapassagem. As vias cicláveis estarão sistematizadas em cinco tipologias distintas: ciclovias, ciclofaixas, ciclovias elevadas, ciclovias em canteiro central e áreas de tráfego compartilhado.

Nota:

12. BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro. Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997.** 3ª ed. Brasília: DENATRAN, 2008, art. 29, §2º, capítulo III.

Tipologias de ciclovias possíveis



Fonte: TC Urbes.

Velocidade e volume de circulação de veículos VS Ciclovias

A definição de qual tipologia deve ser adotada deve levar em conta fundamentalmente dois parâmetros: velocidade de circulação de veículos motorizados e volume de fluxo veicular da via. A importância do primeiro parâmetro, i.e. velocidade, se dá em função do ponto de mudança do padrão de probabilidade de fatalidade em acidentes. Já o segundo, i.e. volume de veículos por dia, é importante para garantir tanto a segurança dos ciclistas, como

seu conforto e estimular ao uso da infraestrutura, pois quanto maior o volume de veículos na via, maior será a hostilidade sentida pelo ciclista.

O gráfico acima ilustra as diversas tipologias cicloviárias de acordo com o cruzamento desses parâmetros. Ele demonstra que, quanto menor a velocidade e a intensidade de fluxo, tanto menor será a necessidade de infraestrutura de proteção para os ciclistas. Esse gráfico auxilia a evitar um equívoco muito comum, qual seja, condicionar o uso da bicicleta à construção de ciclovias, impedindo assim a imediata implementação

de um sistema de transporte ciclístico nas cidades.

Assim, vias com baixa velocidade (30 km/h) devem receber basicamente três tipologias de acordo com o volume de veículos: alto volume de veículos (acima de 10 mil veículos/dia) devem receber ciclovias segregadas fisicamente; volume de veículos moderado (entre 5 e 10 mil veículos/dia) devem ser dotadas de ciclofaixa; e volume baixo (abaixo de 5 mil veículos/dia) podem ter circulação compartilhada entre veículos motorizados e modos suaves, ciclistas.

Ciclovias

As ciclovias comuns utilizam a infraestrutura da via existente, com a implantação de um elemento segregador junto à faixa de circulação de carros. Este elemento segregador pode ser um prisma de concreto, uma guia de 15 cm ou até um canteiro de 60 cm de largura, com implantação de paisagismo e locação de sinalização específica para o ciclista, quando há espaço disponível na via. Para o acesso dos veículos aos lotes, o elemento segregador deve ser interrompido e devidamente sinalizado, bem como nos cruzamentos.

Esta tipologia é implantada em vias de grande fluxo de tráfego e em vias estruturais, onde a necessidade de segurança ao ciclista é maior, e estão previstas as retiradas dos estacionamentos existentes. As ciclovias com elemento segregador são sempre unidirecionais, com sentidos opostos em cada lado da via, formando um binário.

Ciclofaixas

As ciclofaixas também utilizam a infraestrutura da via existente, porém são demarcadas apenas através de sinalização horizontal, tachas ao longo da extensão e, eventualmente, pela diferenciação do piso através de pigmentação na pavimentação.

São implantadas somente em vias onde a velocidade dos veículos motorizados é reduzida e controlada.

Quando as ciclofaixas estão próximas a estacionamentos ao longo das calçadas, estas devem ser locadas entre a calçada e as vagas de estacionamento, para que os próprios carros parados sirvam como elemento de proteção ao percurso do ciclista. As ciclofaixas são sempre unidirecionais, com sentidos opostos em cada lado da via, formando um binário. Em vias de apenas um sentido, a ciclofaixa que percorre o sentido contrário aos carros é demarcada por canteiros segregadores junto aos cruzamentos¹³.

Ciclovias elevadas

As ciclovias elevadas são implantadas sobre a infraestrutura da via existente, elevando a sua cota a fim de ficar em nível intermediário entre a calçada e o leito carroçável. A diferenciação de nível, limitada por rampa de 45° junto à via, permite maior segurança bem como o fácil deslocamento do ciclista. Nas áreas de acesso dos veículos aos lotes, esta inclinação deve ser mais suave, seguindo o padrão das guias rebaixadas. As ciclovias também são demarcadas pela sinalização horizontal ao longo da extensão e,

eventualmente, pela diferenciação do piso através de pigmentação na pavimentação. São implantadas em vias de maior fluxo de tráfego, em vias estruturais e em vias coletoras.

Ciclovias em canteiro central

As ciclovias em canteiro central, além de apresentarem dificuldades de conexão com o resto do sistema viário, somente podem ser implantadas em vias com características de ligação, ou seja, com baixa densidade do uso do solo, baixo fluxo das vias transversais e, preferencialmente, com largo canteiro central; ou com caráter de lazer.

Considerando a existência de vias ao longo dos córregos na área urbana do município, há ainda a possibilidade de se implantar ciclovias próximas ao curso d'água. Para definir se estas serão no canteiro central ou no bordo direito, é necessário analisar a relação destes córregos com a cidade, e o caráter que estas ciclovias terão.

Vias compartilhadas sinalizadas

“Vias de tráfego compartilhado sinalizado” ou somente “vias compartilhadas sinalizadas” podem tanto ser vias que indicam a todos os usuários, através de sinalização, a presença já consolidada de

sinalização, a presença já consolidada de ciclistas em locais onde não haja condição de instalação de estrutura cicloviária permanente, instalação de estrutura cicloviária permanente, como vias que possuem sinalização específica indicando, aos ciclistas, as melhores ruas a serem utilizadas por eles, seja em função do relevo, ou das condições viárias (fluxo de veículos, velocidade regulamentada etc.).

Visto que, em princípio, todas as vias deveriam ser cicláveis, portanto, compartilhadas, a implementação de sinalização em vias compartilhadas tem apenas função informativa e educacional e é parte inicial do processo de implementação da cultura de uma cidade ciclável.

As vias selecionadas para implementação de sinalização de compartilhamento costumam ser, principalmente, vias locais e coletoras.

Cruzamentos

O CTB estabelece também a coloração avermelhada para ressaltar e implementar as ciclovias. Nos cruzamentos, a ciclovia ou ciclofaixa poderá ser indicada com pavimento de coloração avermelhada. Os cruzamentos devem ser muito bem sinalizados para todos os modais, a fim de permitir a maior previsibilidade possível dos movimentos dos

diferentes condutores. Além disso, a continuidade do percurso deve ser priorizada, evitando obrigar os ciclistas a desviarem das linhas de desejo e muito menos obrigá-lo a desmontar da bicicleta por falta de prioridade.

Nota:

13. BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro**. Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997. 3ª ed. Brasília: DENATRAN, 2008, art. 58, Parágrafo único

Pavimentação

Requisitos

A pavimentação das vias cicláveis deve apresentar superfície de rolamento regular, impermeável e antiderrapante, com cuidado especial ao sistema de drenagem e inclinações para evitar o acúmulo de águas pluviais. As ciclovias e ciclofaixas não são submetidas a grandes esforços, não necessitando de estrutura maior do que a utilizada para vias de pedestres. No entanto, alguns pontos do traçado são áreas de acesso a garagens, estacionamentos fechados e outros locais destinados à guarda de veículos motorizados. Nesses casos, sugere-se a adoção de reforço de base, com armação em malha em ferro sob camada de concreto magro.

No caso da instalação de ciclofaixas sobre a estrutura existente da via carroçável, deve-se apenas regularizar a sua superfície e aplicar a sinalização adequada. Pode ser feita uma diferenciação visual na pavimentação como recurso auxiliar de sinalização. O pavimento colorizado pode ser obtido através da adição de oxalato de ferro ao concreto magro, no momento da usinagem. Dependendo da quantidade de oxalato de ferro, haverá diferentes tonalidades de vermelho no pavimento final.

A experiência francesa na execução desse tipo de via relaciona-se principalmente aos

revestimentos betuminosos sobre bases estabilizadas. Os revestimentos mais usados são: concreto asfáltico, com agregado miúdo sobre base estabilizada ou base tratada com cal ou cimento, e tratamento superficial duplo, normalmente usando o produto betuminoso em cor. Em locais próximos a siderúrgicas, são aproveitadas escórias de alto forno para execução da base.

Hoje, no sul do Brasil, têm sido realizadas experiências com pneus usados, que são reciclados e aplicados em bases de pavimentos com baixa exigência de esforços mecânicos. Tais pavimentos poderiam ser aproveitados com sucesso em ciclovias, por poderem ser colorizados, visto que esse tipo de via é submetido a baixos esforços. Os tipos de pavimentos possíveis de serem utilizados no Brasil, e indicados para uma rede estrutural de maior fluxo são o concreto e os materiais betuminosos.

Tipos de pavimento

Como exemplo ilustrativo, são descritos alguns tipos de pavimentos de baixo custo, utilizando os materiais anteriormente mencionados.

Pavimentos à base de concreto

a) Concreto moldado *in loco*: poderá ter

junta seca ou preenchido com material betuminoso, e executado sobre o terreno compactado. Terreno natural revolvido, desempenado e compactado.

Vantagens: facilidade de execução; não há necessidade de retirada de material para base; maleabilidade do equipamento e baixo custo em relação a outros tipos de pavimento.

Desvantagens: aspecto estético não muito agradável; possibilidade de confundir com o pavimento comumente utilizado em calçadas de pedestres e dificuldade para reposição de placas, no caso de reparo de redes subterrâneas.

b) Concreto em Placas Pré-moldadas: assentadas sobre o terreno compactado, com junta seca ou com material betuminoso.

Vantagens: facilidade de execução; tem como base o próprio terreno, poderá ser executado em cor, distinguindo-o das calçadas de pedestres e facilidade de substituição ao se necessitar de escavação para reparos de redes subterrâneas.

Desvantagens: não apresentam uma superfície de rolamento uniforme, aparecendo ressaltos no caso de má execução, devido à exsudação do material betuminoso, podendo haver também desnivelamento entre placas vizinhas.

Pavimentos Betuminosos

Os pavimentos betuminosos descritos a seguir são muito utilizados em acostamentos de rodovias. Aconselham-se dois tipos principais.

Vantagens: baixo custo; tecnologia de execução bastante conhecida; uso de cor como recurso auxiliar na sinalização horizontal; boa superfície de rolamento; pode ser executado manualmente.

Desvantagens: o pavimento é mais apropriado para rodovia, em face do manejo em relação à largura da pista e à quantidade de aplicação; no caso de reparos de redes subterrâneas, haverá dificuldade de reconstrução, não dando homogeneidade ao conjunto.

Drenagem

A drenagem das vias cicláveis deve ser a mais natural possível, tirando-se partido da topografia do sítio, evitando-se, assim, a instalação de redes sofisticadas, para o escoamento das águas pluviais. Quando houver uma maior liberdade de traçado (em especial nas ciclovias de lazer), deve-se evitar cortes e aterros, pois os movimentos de terra sempre criam alguns problemas de drenagem que implicam erosão ou necessidade de desobstrução. Na

implantação de ciclofaixas, não há qualquer necessidade de alteração no sistema de drenagem existente. Contudo, nas ciclovias que margeiam ruas ou estradas, deve-se adotar, sempre que possível, um greide colado para evitar problemas de drenagem. A inclinação lateral da pista deve ser de 2% para favorecer um rápido escoamento das águas, sempre para o lado das vias existentes, aproveitando dessa forma, o sistema de drenagem que elas possuem. O terraplino deve estar, preferencialmente, em nível inferior ao da ciclovia, evitando-se, assim, a formação de poças de água na via ciclável dessa forma, o sistema de drenagem que elas possuem. O terraplino deve estar, preferencialmente, em nível inferior ao da ciclovia, evitando-se, assim, a formação de poças de água na via ciclável.

Quando a ciclovia estiver sendo instalada ocupando área do leito carroçável, o sistema de drenagem existente deve ser adaptado, sendo subdividido em duas captações, de forma a receber as águas advindas do leito carroçável e da ciclovia, como no caso da implantação de ciclovias em aterros, uma das tipologias adotadas para o sistema cicloviário de Santo Amaro (ciclovia elevada sem elemento segregador), conforme modelo adotado em ciclovias na cidade de Copenhague, na Dinamarca.

A posição das grelhas em boca de lobo é um importante aspecto quanto à segurança dos ciclistas, referente à drenagem em ciclovias, ciclofaixas ou vias onde exista tráfego de bicicleta. Além desse procedimento, sugere-se ainda que as grelhas tenham seus espaços vazios diminuídos e que o tamanho das barras seja menor, para se evitar o encaixe eventual de uma roda. Considerando que a dimensão de rodas de bicicletas para adultos é superior a 0,60m, o espaço entre as barras transversais de fechamento sendo inferior a 0,50m impedirá sua queda no interior da área de drenagem.

Paisagismo

O tratamento do meio ambiente próximo constitui elemento fundamental para o estímulo do uso da infraestrutura cicloviária, não somente para as pistas destinadas ao lazer, mas, sobretudo para as vias cicláveis de uso utilitário, integradas ao sistema de transporte coletivo, por proporcionarem sombra e qualificarem o espaço.

Em caso de vias cicláveis segregadas, paralelas às vias de tráfego automotor, recomenda-se prever, quando o espaço entre a via e a ciclovia for superior a 1,50m, a colocação de espécies vegetais arbustivas para formar uma barreira de segurança e conforto ao ciclista.

Com esse procedimento, é possível minimizar os efeitos da intimidação aos ciclistas, provocados pela velocidade e pelo peso dos demais veículos, além de atenuar o efeito dos gases lançados pelos veículos automotores. Esse recurso, porém, deve ser utilizado com certa restrição, uma vez que exige conservação constante, como a poda das plantas, que não devem atingir altura superior a 0,90m, para não limitar a visão dos ciclistas e dos motoristas. Como qualquer outro objeto fixo (projeção de marquise, poste de sinalização, cabine telefônica etc.), as espécies vegetais não deverão estar a menos de 0,25m de distância da infraestrutura cicloviária, para diminuir a possibilidade de acidentes com os ciclistas. Os arbustos não podem ser plantados continuamente, o que constituiria uma barreira para o pedestre, impedindo-o de atravessar a rua com maior liberdade. Por outro lado, pode-se aproveitar essa restrição para canalizar os pedestres em direção às travessias sinalizadas, nas vias com grande volume de tráfego.

Quando não for possível prover uma faixa mínima de 1,50m, o canteiro segregador não deve ter menos de 0,60m. A primeira condição, de canteiros de 1,50m, é exigida para a plantação de arbustos, em virtude do efeito-parede que a cerca viva provoca para os ciclistas e automobilistas. No segundo caso, a recomendação de canteiros maiores

ou iguais a 0,80m considera a possibilidade da criação de área gramada entre o meio-fio e a ciclovia, que pode receber o plantio de árvores com raiz axial. A preferência por árvores desse tipo decorre do fato de que árvores que têm raízes com expansão lateral tendem a romper ou deformar os pavimentos adjacentes, assim como são de difícil remoção após seu crescimento, seja em decorrência de seu porte, como devido às legislações ambientais em vigor. No entanto, em casos muitos especiais, como em ciclovias implantadas lateralmente à via local, cuja velocidade máxima não ultrapasse 50km/h, podem ser admitidos terraplenos inferiores a 0,60m, além do calçamento desses espaços. Nesses casos, essa área pavimentada poderá funcionar como espaço adicional para escape de alguma situação emergencial vivida pelos ciclistas.

É importante observar que, com a largura do canteiro segregador igual ou superior a 0,60m, é possível implantar, além de espécies arbóreas, a sinalização vertical específica para o ciclista.

Na aproximação de cruzamento ou interseção complexa, quando houver espaço, é possível utilizar o paisagismo como recurso complementar à sinalização, a fim de orientar os ciclistas desde alguns metros antes desses pontos. Sugere-se que essa distância não seja

inferior a 7m, correspondente a quatro vezes o comprimento de uma bicicleta. Quando a ciclovia for inteiramente arborizada nas laterais, ou seja, no terrapleno ou em terrenos adjacentes, recomenda-se a colocação de arbustos nas áreas abrangidas pelas interseções. Dessa maneira, os locais de cruzamentos à frente terão um aspecto de clareira, fazendo um contraste com a arborização da ciclovia, além de permitir que o ciclista calcule sua velocidade antes de adentrar na área da interseção. Ao mesmo tempo deve-se tomar o cuidado na escolha das espécies para permitir a melhor visualização da área a ser percorrida.

Sinalização

Padronização do sistema de sinalização

A incorporação da bicicleta no sistema de mobilidade e os planos cicloviários devem observar os seguintes princípios: garantir a bicicleta como meio de transporte; garantir a segurança dos ciclistas; integrar a bicicleta com os demais sistemas de transporte;

aplicar/aperfeiçoar a legislação existente e eliminar as barreiras urbanísticas à locomoção dos ciclistas.

A sinalização adequada, junto com soluções de moderação de tráfego, implantação de ciclovias, ciclofaixas e rotas cicláveis e programas educacionais, são itens essenciais

para garantir a segurança dos ciclistas. A sinalização transmite mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variável, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos, cumprindo as funções de regulamentação, advertência e indicação.

Sinalização Vertical de Regulamentação



R-12 Proibido trânsito de bicicletas.



R-34 Circulação exclusiva de bicicletas.



R-35a Ciclista, transite à esquerda.



R-35b Ciclista, transite à direita.



R-36a Ciclista à esquerda, pedestres à direita.



R-36b Ciclista à direita, pedestres à esquerda.

Sinalização Vertical de Advertência



A-30a Trânsito de ciclistas.



A-30b Passagem sinalizada de ciclistas.

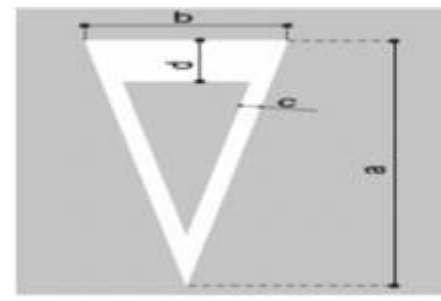


A-30c Trânsito compartilhado por Ciclistas e pedestres.

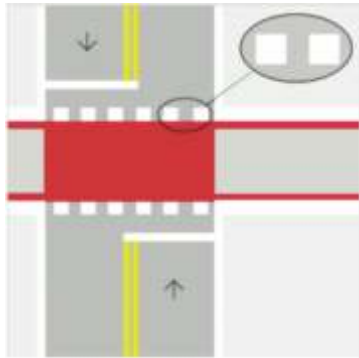
Sinalização Horizontal



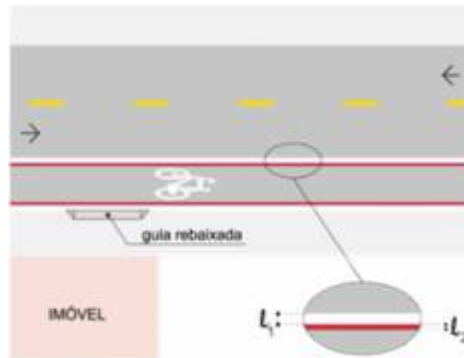
SIC Bicicleta.



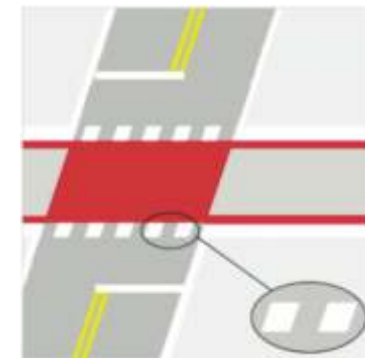
SIP Dê preferência.



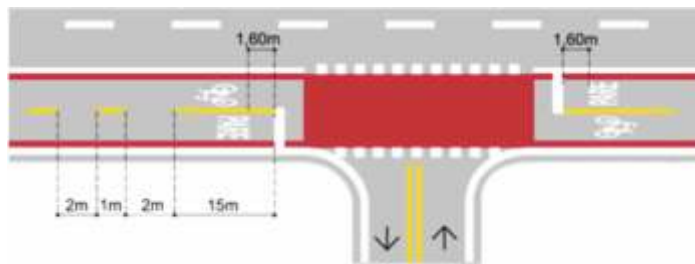
MCC Marcação de cruzamento Rodociclovário perpendicular.



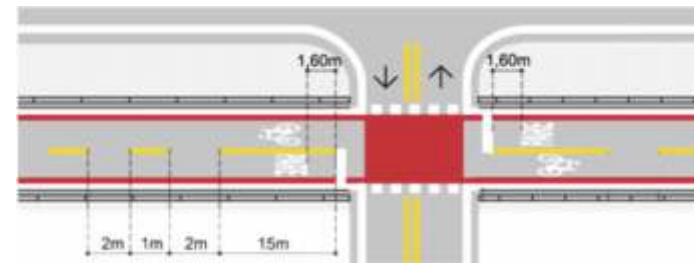
MCI Marcação de ciclofaixa ao longo da via.



MCC Marcação de cruzamento rodociclovário losango.



MCC Marcação de cruzamento rodociclovário - ciclofaixa.



MCC Marcação de cruzamento rodociclovário ciclovia.

Padronização de projetos para os dispositivos de apoio

A implementação de infraestrutura de apoio para a bicicleta é uma demanda premente no Centro da cidade, a fim de atender à demanda existente e incentivar que mais pessoas adotem a modalidade nos deslocamentos do dia a dia. Para isto, equipamentos específicos como bicicletários públicos e paraciclos espalhados por locais estratégicos são equipamentos de extrema importância.

Bicicletários

Para o estacionamento de bicicletas são utilizados bicicletários e paraciclos. Os bicicletários são espaços destinados ao estacionamento de bicicletas, geralmente de longa duração. Devem oferecer uma quantidade grande de vagas e serem implantados junto aos Terminais Intermodais. Os paraciclos são mobiliários urbanos destinados ao estacionamento de bicicletas. Seu uso é mais dinâmico e promove o uso também para curta e média duração, mas podendo também ser utilizado para longa duração. Esses devem estar espalhados por toda a cidade, tanto em áreas comerciais como residenciais, especialmente próximo a lugares com grande fluxo de

pessoas, como parques, praças, pontos de transporte de passageiros, escolas e demais polos geradores de tráfego, bem como junto aos passeios públicos e ruas de pedestres, desde que mantidas as devidas áreas de circulação.

Os bicicletários devem oferecer serviços diversos aos ciclistas, podendo servir como polos cicloviários que deem apoio aos ciclistas, aumentando o conforto e a segurança para o uso deste modal.

O sistema do bicicletário deve ser simples e desburocratizado, permitindo fácil utilização, além de ter baixo custo para os usuários e permitindo o uso diurno e noturno. É interessante também que o bicicletário seja dotado de um sistema de informação eficiente, que, por exemplo, informe a disponibilidade de vagas na entrada do bicicletário e de facilidades para os usuários, como cadeados públicos, caso o usuário não possua.

Paraciclos

Deve-se atentar que paraciclos não desempenham as mesmas funções que bicicletários, sendo que o primeiro deve permitir a rápida utilização por períodos mais curtos de tempo, enquanto bicicletários são equipamentos de utilização por maior tempo

e, portanto, devem oferecer mais segurança. As locações dos paraciclos devem seguir as diretrizes:

- Não atrapalhar o fluxo de pedestres, devendo estar locada na faixa de serviços das calçadas, em locais estratégicos nos espaços de convivência ou mesmo ocupando uma vaga de automóveis;
- Devem se situar próximo a comércios, serviços, usos institucionais ou residenciais e áreas de permanência, tais como parques e praças;
- O desenho deve permitir o cadeamento das bicicletas, bem como a utilização por um número grande de ciclistas, sem permitir a sobreposição de bicicletas;
- Sinalizado adequada;
- Executados com materiais adequados, protegido contra corrosão;
- Fixação no piso com chumbamento, a fim de evitar vandalismo e roubo da bicicleta através da estrutura.

Diversos modelos de paraciclos:



Padrão de conectividade

Requisitos de segurança no trânsito

A incorporação da bicicleta no sistema de mobilidade e os planos cicloviários devem observar os seguintes princípios: garantir a bicicleta como meio de transporte; garantir a segurança dos ciclistas; integrar a bicicleta com os demais sistemas de transporte; aplicar/aperfeiçoar a legislação existente e eliminar as barreiras urbanísticas à

locomoção dos ciclistas. A sinalização adequada, junto com soluções de moderação de tráfego.

Transporte de bicicletas em outros veículos

O item 'Integração com os serviços de transporte coletivo' estabelece diretrizes para

a regulamentação da obrigatoriedade da instalação de racks em ônibus do sistema de transporte público do município.

Não foram encontradas referências de manuais brasileiros que estabeleçam diretrizes para a implantação da peça, porém, existem diversas referências internacionais, em especial em cidades nos Estados Unidos¹⁴ e Canadá¹⁵.

Rack em projeto piloto na cidade de São Paulo-SP



Fonte: Luis F. Gallo, via Blog da Rádio CBN.

Suporte para bicicletas aprovado na cidade do Recife-PE



Fonte: blogs.ne10.uol.com.br

A seguir reproduzimos parte integrante do livro 'Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades_Caderno 1'¹⁶, capítulo 2 Plano Geral de Mobilidade por Bicicleta, item 2.20 Tipologias e Configurações dos Espaços para a Bicicleta.

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

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

- 1) conjuntos de tramos simples; e
 - 2) conjuntos de tramos complexos
- Conjuntos de tramos simples*

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

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

Conjuntos de Tramos Complexos

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

total segregação das vias cicláveis adjacentes.

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

A complexidade dos tramos sempre dependerá da natureza diversa dos componentes da rede e da combinação de aspectos específicos da infraestrutura, tais como: viadutos, passarelas e outras tramos voltados à superação de barreiras físicas. Neste sentido, uma rede com tramos complexos será aquela que aliar aos componentes de trechos em tangentes pequenas obras de arte e arranjos especiais, em intersecções com rotatórias e outros tipos de cruzamentos. E isto terá

Tipologia das infraestruturas

A) ciclovia segregada em terreno limpo

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

A seguir são apresentadas algumas sugestões técnicas.

Para que uma ciclovia seja considerada Ciclovia totalmente segura, ela deverá ter as seguintes características:

1) ter terrapleno ou estar afastada da margem da via principal (inclusive o acostamento se houver), em pelo menos 0,80 m;

2) ter projeto de drenagem independente do projeto da via principal;

3) ter diretriz paralela ou não coincidente coma da via marginal mais próxima;

4) ter sido construída sobre terreno nu (virgem) ou sobre terreno sem destinação à circulação de pedestres ou de veículos;

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

Nota:

14. Disponível em : http://www.transitchicago.com/riding_cta/how_to_guides/bikebus.aspx

15. Disponível em: <http://www.translink.ca/en/Rider-Guide/Bikes-on-Transit/Bikes-on-Buses.aspx>

16. PROGRAMA BRASILEIRO DE MOBILIDADE POR BICICLETA – BICICLETA BRASIL Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades. Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007, p. 82 a 94. Disponível em : <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf> Acesso em 28 fev de 2013.

Exemplos:

A segregação da ciclovia poderá ocorrer pela existência de um canteiro, através de terrapleno lateral ou por ilha física construída em concreto. No desenho

abaixo, a ciclovia está segregada por terraplenos, onde são permitidas a colocação de gramas e arbustos.

A segregação da ciclovia poderá ocorrer pela existência de um canteiro, através de

terrapleno lateral ou por ilha física construída em concreto. No desenho abaixo, a ciclovia está segregada por terraplenos, onde são permitidas a colocação de grama e arbustos.



Ciclovia no canteiro central, Bogotá, 2004. Fonte: IBIDEM

Ciclovia em espaço lateral Sorocaba/SP, 2006

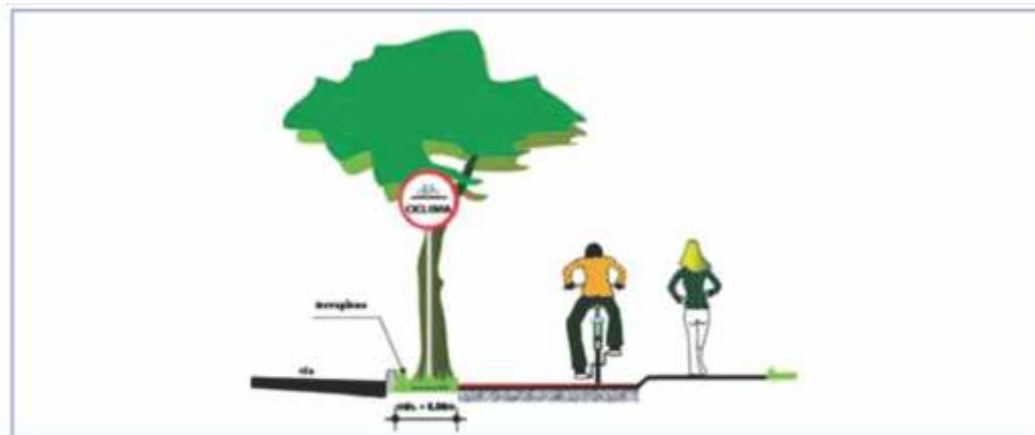


Ciclovia em área independente, Ubatuba/SP- Brasil - Fonte: IB IDEM





Ciclovía unidirecional no canteiro central na zona sul da cidade do Rio de Janeiro/RJ, 2000.



Desenho esquemático de ciclovía com todos os elementos adjacentes presentes: terrapleno, via adjacente, sinalização etc. - Fonte: IB IDEM

b) *Ciclovia segregada junto à via*
(Fonte: IBIDEM)

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

Para que uma ciclovia seja considerada

Exemplos:



Ciclovia junto à Avenida Atlântica, no Rio de Janeiro, 2000

Ciclovia segregada junto à Via, ela deverá ter as seguintes características:

1) *ter elemento separador (terrapleno, ilha, meio-fio, blocos de concreto ou ciclólitos) da via onde circulam os veículos motorizados;*

2) *estar, apesar da existência de elemento separador, no mesmo nível da via lindeira da qual esteja separada por elemento físico;*

3) *apesar de estar separada da via principal, aproveitar-se do mesmo*



Ciclovia em Vitória-ES, 2006



Ciclovia separada do tráfego motorizado por meio-fio, em obras Pomerode/SC, 2006 - Fonte: IB IDEM



Ciclovia separada do tráfego motorizado por espaço, pinturas e ciclolitos Londres, 2006. Foto I-ce.

c) *Ciclofaixas* (Fonte: IB IDEM)

Trata-se de espaço para bicicletas com baixo nível de segregação em relação ao tráfego lindeiro, junto à via usada por veículos motorizados. Em razão disto, apresenta menor nível de segurança aos

ciclistas com maiores ocorrências de acidentes e conflitos.

Para que uma infraestrutura para a circulação exclusiva de bicicleta seja considerada Ciclofaixa, deve ter as seguintes características:

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



Exemplos de ciclofaixas no Brasil. Fonte: IB IDEM.



Exemplo de ciclofaixa no Brasil. Fonte: IB IDEM.



Ciclofaixa em Recife/PE. Fonte: IB IDEM.



Ciclofaixa no lado direito da via, Recife/PE. Fonte: IB IDEM.



Desenho esquemático de ciclofaixa junto à via. Fonte: BRASIL, 2001.

d) *Ciclovia segregada em calçada*
(Fonte: IB IDEM)

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

Para que uma infraestrutura para a circulação exclusiva de bicicletas seja

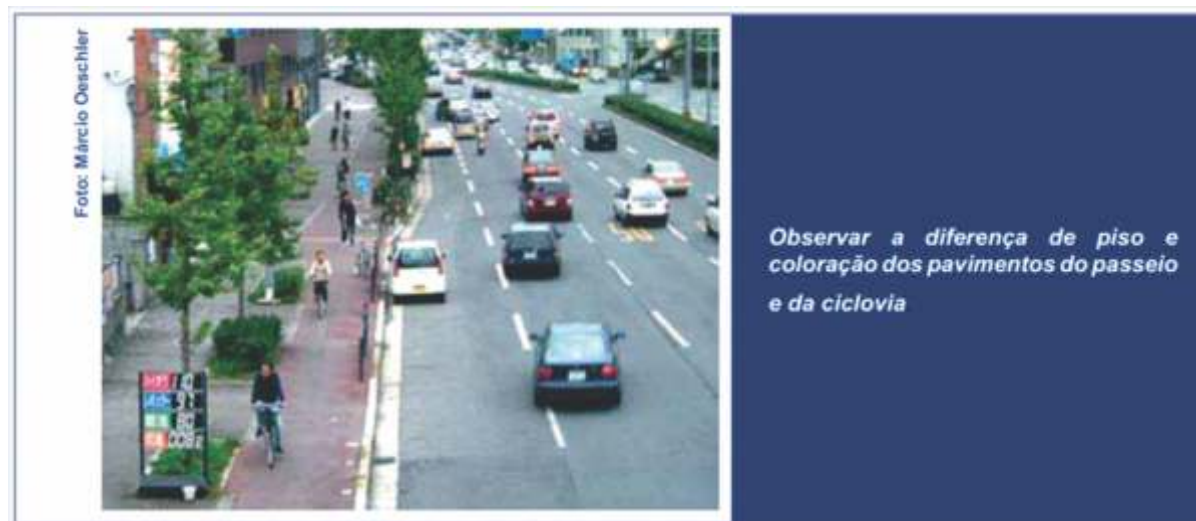
considerada Ciclovia Segregada em Calçada, ela deverá ter as seguintes características:

- 1) *estar no mesmo nível do passeio de pedestres;*
- 2) *não possuir separador físico do tráfego lindeiro de pedestres;*

3) *ter mesmo projeto de drenagem de todo o passeio;*

4) *ter pavimento diferente daquele utilizado no passeio;*

5) *ter sinalização independente da via de autos.*



Ciclovia na calçada em Kioto, Japão, 2003 Fonte: IB IDEM



Ciclovia na calçada da Av. Mariano Torres, Curitiba, 1999 Fonte: IB IDEM



Ciclovía na calçada da Avenida Hercílio Luz, em Florianópolis-SC, Julho/2006 Fonte: IB IDEM.

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

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

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

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

e) Passeio Separado com Espaço para Circulação de Bicicletas

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

pedestres.

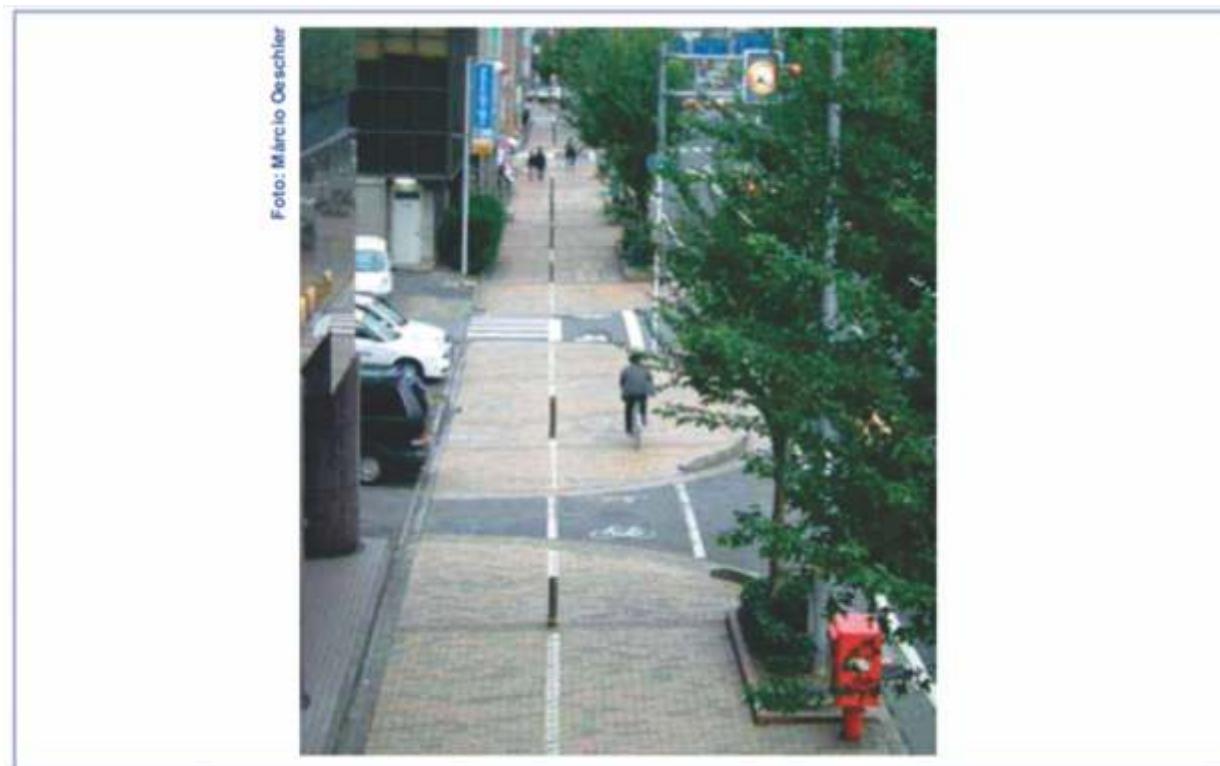
Para que uma infraestrutura para circulação de bicicletas seja considerada Passeio Separado com Espaço para Circulação de Bicicletas, ela deverá apresentar as seguintes características:

- 1) estar no mesmo nível da circulação dos pedestres;*
- 2) não possuir separador físico do tráfego lindeiro de pedestres;*
- 3) ter mesmo projeto de drenagem de todo o passeio;*

4) ter o mesmo pavimento daquele utilizado no passeio;
ter sinalização especial identificadora desta condição especial.
Importante observar que a solução do

tipo *Passeio separado* já foi adotada no Parque do Ibirapuera, nos anos 1980, e não resultou satisfatória. Isto porque ela exige alto grau de educação dos usuários da via, além de fiscalização

efetiva das autoridades públicas, até que o hábito se imponha junto à comunidade que faz uso da infraestrutura cotidianamente.



Passeio separado em Kioto, Japão, 2003 Fonte: IB IDEM.

f) *Passeio Compartilhado*

Constitui a mais frágil solução entre aquelas aqui apresentadas. Trata-se do uso simultâneo de um passeio por ciclistas e pedestres. O Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em seu Art. 59, diz "Desde que autorizado e devidamente sinalizado pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, será permitida a circulação de bicicletas nos passeios". Está é, então, a abertura que impõe o estudo deste caso nesta norma, que

pretende, com as considerações a seguir e com os exemplos fotográficos, melhor fixar esta possibilidade junto aos técnicos e administradores públicos.

Para que uma infraestrutura para circulação de bicicletas seja considerada um Passeio compartilhado, ela deverá apresentar as seguintes características:

1) *ser tida, antes de tudo, pelos planos diretores de transportes, projetos e pelas autoridades públicas, como um passeio de pedestres;*

2) *no nível em que o passeio estiver construído, não possuir qualquer divisão ou separador físico entre o tráfego de pedestres e outros;*

3) *ter sinalização identificando que no passeio ocorre situação especial com o tráfego compartilhado de pedestres e de ciclistas.*



Passeio compartilhado, Curitiba-Paraná, 1999 Fonte: IB IDEM

a) *Ciclovía Totalmente Segregada em Terreno Limpo*

A largura mínima para este tipo de infraestrutura é de 2,50m. Esta dimensão está condicionada à passagem simultânea de dois ciclistas em sentidos

contrários, acrescido de uma pequena margem de segurança para os dois lados.

A largura de uma ciclovía deverá variar para mais de acordo com o volume de tráfego de bicicletas. Assim, para volumes superiores a 1.000 bicicletas por

hora, a largura deverá passar de 2,50 m para 3,00 m. A tabela abaixo mostra as larguras recomendadas, segundo diferentes fluxos de bicicletas.

Largura de ciclovias segundo volumes de tráfego de bicicletas.

Tráfego horário (bicicletas/h)	Largura da ciclovía (metros)
até 1.000	de 2,50 a 3,00
de 1.000 a 2.500	de 3,00 a 4,00
de 2.500 a 5.000	de 4,00 a 6,00
mais de 5.000	mais de 6,00

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

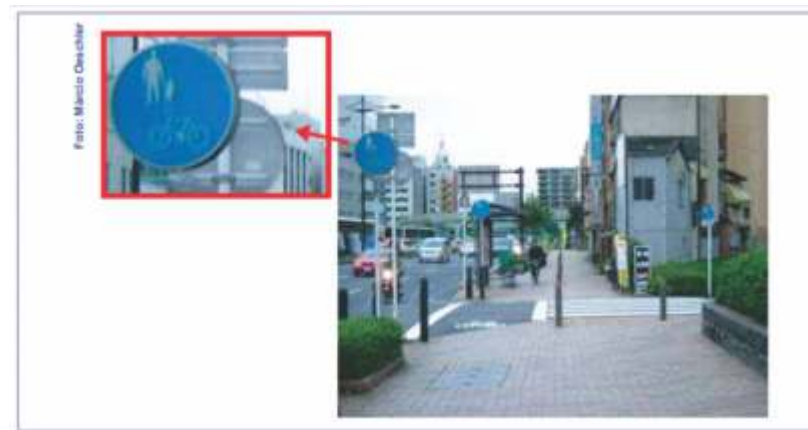
Na largura da ciclovía se inclui a espessura da pedra de bordo ou do meio-fio de contenção, desde que estejam construídos cravados no pavimento. Ou seja, construídos como elementos de contenção do pavimento e no mesmo nível da infraestrutura construída.



Exemplo de meios-fios cravados nas margens de ciclovía, Curitiba-PR, 1999 Fonte: IB IDEM.



Passeio compartilhado em parque do Rio de Janeiro/RJ Fonte: IB IDEM.



Passeio separado em Kioto, Japão, 2003 Fonte: IB IDEM.

Dimensões Básicas das Infraestruturas Ciclovias - As dimensões de ciclovias, ciclofaixas e outras vias para a circulação

de bicicletas podem variar segundo as diferentes tipologias de infraestruturas adotadas em projetos. A seguir são

apresentadas algumas das dimensões mínimas para as estruturas descritas anteriormente.

b) *Ciclovia Segregada Junto à Via*

A largura mínima para este tipo de infraestrutura é 2,20 m.

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

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

ciclistas atraídos pela nova infraestrutura.

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



Flagrantes de ciclovia em construção, Pomerode-SC, 2006 Fonte: IB IDEM.

Referências Bibliográficas

- AASHTO - **Guide for Development of Bicycle Facilities**, 1999. <https://www.bicyclenetwork.com.au/media/vanilla/AASHTO_1999_BikeBook.pdf> Acesso em 18 jun. 2013.
- BICALHO, M. P. **Gestão do Transporte Cicloviário**. Transporte Cicloviário. ANTP, v.7, 2007. p.112-127. (Série Cadernos Técnicos).
- BOARETO, R (Org.). **As bicicletas e as cidades: Como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana**. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2010. <<http://www.ciclocidade.org.br/downloads/biblioteca/A-Bicicleta-e-as-Cidades----Como-inserir-a-Bicicleta-na-Pol%C3%ADtica-de-Mobilidade-Urbana/>> Acesso em 13 mai. 2014.
- BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro**. Lei no 9.503, de 23 de setembro de 1997. 3ª ed. Brasília: DENATRAN, 2008.
- _____. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Sinalização horizontal / Contran-Denatran**. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007.
- _____. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Sinalização vertical de advertência / Contran-Denatran**. 1ª edição. Brasília: Contran, 2007.
- _____. Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). **Sinalização vertical de regulamentação / Contran-Denatran**. Brasília: Contran, 2006.
- _____. Departamento Nacional de Trânsito. **Diretrizes nacionais da educação para o trânsito na pré-escola** / Texto de Juciara Rodrigues; Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito, Conselho Nacional de Trânsito. Brasília: Ministério das Cidades, 2009.
- _____. Departamento Nacional de Trânsito. **Diretrizes nacionais da educação para o trânsito no ensino fundamental** / Texto de Juciara Rodrigues; Ministério das Cidades, Departamento Nacional de Trânsito, Conselho Nacional de Trânsito. Brasília: Ministério das Cidades, 2009.
- CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais. **Manual de Distribuição - Projetos de Iluminação Pública**. Belo Horizonte, MG, Brasil. Novembro de 2012.
- COMISSÃO EUROPEIA. **Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro**. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000.
- COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRAFEGO. **Manual de Sinalização Urbana - Rotas de Bicicleta** - revisão 1. São Paulo, 2012. <[http://www.ciclocidade.org.br/downloads/biblioteca/Manual-de--Sinaliza%C3%A7%C3%A3o---Rotas-de-Bicicleta-\(revis%C3%A3o-1\)----CET/](http://www.ciclocidade.org.br/downloads/biblioteca/Manual-de--Sinaliza%C3%A7%C3%A3o---Rotas-de-Bicicleta-(revis%C3%A3o-1)----CET/)> Acesso em 08 mai. 2014.

DOURADO, A. B. de F.; MOREIRA, M. R. P. **A taxa de motorização nas cidades brasileiras e a questão da mobilidade urbana.** Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Engenharia Civil, 2013. <http://www.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/10/07/F5EE6A8C-151A-403D-8C98-56488342AEE1.pdf> Acesso em 20 mai. 2014.

GEIPOT. **Manual de Planejamento Cicloviário.** Brasília, 2001.

IPPLAP. **Manual sobre Calçadas da Cidade de Piracicaba.** Disponível em: <http://www.ipplap.com.br/publicacoes/manual_calçadas_2012.pdf> Acesso em 10 abril 2014.

NACTO. **Urban Bikeway Design Guide, 2011.**

Disponível em: <http://www.ocpcrpa.org/docs/projects/bikeped/NACTO_Urban_Bikeway_Design_Guide.pdf> Acesso em 10 abril 2014.

PORTO ALEGRE. **Plano Diretor Cicloviário Integrado de Porto Alegre.** Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/eptc/usu_doc/pdci_relatorio_final.pdf> Acesso em 29 abril 2014.

PROGRAMA BRASILEIRO DE MOBILIDADE POR BICICLETA – BICICLETA BRASIL. **Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades.** Brasília: Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, 2007. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>> Acesso em 28 fev. 2013.

SIQUEIRA, R. G. S. **Manual de Sinalização Rota de Ciclistas.** Trabalho Final de Graduação, FAU-USP. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.ciclocidade.org.br/downloads/biblioteca/Manual-de-Sinalizacao-Urbana---Rota--de-Ciclistas---TFG-Rafael-Siqueira/>> Acesso em 05 mai. 2014.

Legislação:

Portal Leis Municipais. Disponível em: <<https://www.leismunicipais.com.br/>> Acesso em 14 mai. 2014.

PIRACICABA. Lei nº 3.339, de 15 de outubro de 1991 - **Estrutura Administrativa da Prefeitura Municipal de Piracicaba.**

_____. Lei nº 4.310, de 04 de setembro de 1997 - **Destinação de Espaços para Ciclovias no Município de Piracicaba.**

PIRACICABA. Lei nº 5.288, de 04 de julho de 2003 - **Cria o Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba - IPPLAP.**

_____. Lei Complementar nº 186, de 10 de outubro de 2006 - **Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Piracicaba.**

_____. Lei Complementar nº 187, de 10 de outubro de 2006 - **Plano Diretor de Mobilidade do Município de Piracicaba.**

_____. Lei Complementar nº 206, de 04 de setembro de 2007 - **Normas para Edificações no Município de Piracicaba.**

_____. Lei Complementar nº 207, de 04 de setembro de 2007 - **Parcelamento do solo no Município de Piracicaba.**

_____. Projeto de Lei nº 038/2011 - **Criação do Sistema Cicloviário no Município de Piracicaba.**