

Universidade de São Paulo  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo  
SHS0614 – Saneamento e Meio Ambiente Para Arquitetura

# Estudo de Caso

A importância das ciclovias para a mobilidade urbana: uma análise crítica do Plano Cicloviário da cidade de São Carlos.

Docente: Tadeu Fabricio Malheiros

Alunos: Cristiana Torres | 7171939

Fernanda Sakai | 7171922

Jéssica Ragonha | 7171690

Jéssica Salmaso | 7171578

São Carlos  
2013

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Feira da troca – Teresina/PI

FIGURA 2 - Paraciclo no terreno da Prefeitura do Rio de Janeiro/RJ

FIGURA 3 - Paraciclo na cidade de Florianópolis/SC

FIGURA 4 – -Bicicletas para locação

FIGURA 5 – Estacionamento para bicicletas

FIGURA 6 – Tram que permite o acesso com a bicicleta

FIGURA 7 – Mapa da rede

FIGURA 8 – Gráfico da distribuição modal em Estrasburgo

FIGURA 9 e 10 – Comparação entre mapas de ciclovias de São Carlos e Copenhague

FIGURA 11 – Gráfico da distribuição modal em Copenhague

FIGURA 12- Ciclistas andando no período de inverno

FIGURA 13- Proposta para Belo Horizonte

FIGURA 14- Mapa Belo Horizonte

FIGURA 15 – Proposta Porto Alegre

FIGURA 16 – Proposta para São Paulo

FIGURAS 17 e 18 – Detalhe do Trecho 2

FIGURA 19 - Trecho 2 Rio de Janeiro

FIGURA 20 - Trecho 3 Rio de Janeiro

FIGURA 21 - Posições para implantação de ciclofaixas

FIGURA 22 - Largura de uma ciclofaixa comum

FIGURA 23 - Espaço requerido

FIGURA 24 - Bicicletas estacionadas numa vaga de automóvel

FIGURA 25 - Paraciclo sobre a calçada na Prefeitura de Sarandi/PR

FIGURA 26 - Esquema com alto padrão de arranjo de um bicicletário

FIGURA 27 - Esquema adotado na Empresa Cristais Hering/SC

FIGURA 28 - Bicicletário no Parque Ibirapuera, em São Paulo/SP

FIGURA 29 - Paraciclo em frente da Estação Rodoviária – Patos de Minas/MG

FIGURA 30 - Suporte metálico no Parque Ibirapuera em São Paulo/SP

FIGURA 31 - Paraciclo com suporte tipo gancho na rodoviária de Curitiba/PR

FIGURA 32 – Mapa do sistema cicloviário proposto pela Prefeitura de São Carlos

FIGURA 33 – Mapa da proposta de sistema cicloviário do grupo, com pontos de apoio

FIGURA 34 – Corte

FIGURA 35 – Planta de trecho da Ciclovía do Parque das Torres

FIGURA 36 – Foto do local evidenciando o trecho destinado à ciclofaixa

FIGURA 37 – Situação atual

FIGURA 38 – Acima, tem-se a situação atual e, na parte inferior, o corte da proposta

FIGURA 39 – Planta da proposta, com a ciclovía bidirecional próxima ao canteiro

FIGURA 40 – Montagem fotográfica de como seria a conformação da via

FIGURA 41 – Conformação atual

FIGURA 42 – na parte de cima tem-se a conformação atual e, na parte inferior, o corte da proposta

FIGURA 43 – Planta da nova conformação

FIGURA 44 – Montagem fotográfica da proposta para o trecho do Parque da Chaminé

FIGURA 45 – Corte da proposta

FIGURA 46 – Planta da Proposta

FIGURA 47 – Montagem fotográfica

FIGURA 48 - Vestiário

FIGURA 49 – Mapa disciplina de Projeto III, do IAU.USP

FIGURA 50 - Sobreposição de imagens de malha de vlt e cicloviária

FIGURA 51 - Possibilidade de estações e terminais intermodais

FIGURA 52 - 1ª Bicletada em São Carlos teve cerca de 100 bikes

FIGURA 53 – Bicletada

FIGURA 54 - Pedala USP São Carlos

FIGURA 55 - Percurso do Pedala USP, São Carlos

FIGURA 56 - Projeto Pedal Consciente

FIGURA 57 - Vaga Viva e Dia Mundial Sem Carro

FIGURA 58 - Passeio Ciclístico abre as comemorações dos 60 anos do Corpo de Bombeiros de São Carlos

FIGURA 59 - Evento “A Rua é de Todos”, USP São Carlos

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Gradação de restrição entre vias cicloviária e de automóveis

QUADRO 2 - Problemas e soluções em cruzamentos

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Desnível de rampas para ciclovias

## SUMÁRIO

1.	Resumo	
2.	Resumo Expandido	
3.	Introdução.....	08
1.1	Contexto.....	08
1.2	Objetivo.....	08
1.3	Metodologia.....	09
2.	Características do Transporte Cicloviário.....	09
2.1	Uso da bicicleta no Brasil.....	10
2.1.1	Exemplos de estacionamentos para bicicletas no Brasil.....	11
2.2	Plano de mobilidade por bicicleta.....	11
2.3	Bicicleta no Brasil e em outros países (exemplos) .....	12
2.4	Fatores favoráveis e desfavoráveis ao uso da bicicleta.....	27
2.5	Tipologias de infraestrutura.....	27
3.	Parâmetros de Projeto .....	35
4.	Políticas de Incentivo.....	42
4.1	Exemplos de programas de incentivo ao uso de bicicletas.....	43
5.	Integração com Transporte Coletivo.....	43
6.	Desenvolvimento.....	45
7.	Sistema Cicloviário em São Carlos.....	46
7.1	Projeto implantado.....	46
7.2	Programas de incentivo locais.....	50
7.3	Projeto proposto.....	60
8.	Indicador proposto – IICAR.....	67
9.	Considerações Finais.....	71
10.	Referências.....	72
11.	Anexos.....	75



## 1. Resumo

No Brasil, o uso da bicicleta ainda está vinculado às imagens de objeto de lazer, de uso junto à criança, uso vinculado ao esporte (bicicletas esportivas), sendo pouco utilizada como meio de transporte. Tomando como referencial as cidades de Estrasburgo e Copenhague em que a ciclovia é visto como um modal integrado com os demais e com a própria cidade, comparando com a cidade de São Carlos, percebe-se falhas em relação ao projeto proposto e o implantado, levando em consideração a infraestrutura da ciclovia, entre outros fatores. Dentro disso, as políticas públicas e o incentivo governamental é de extrema importância para uma mudança no modo de pensar da população, com alteração de seus hábitos, bem como uma mudança de comportamento das pessoas em relação às ciclovias e sua utilização.

## 2. Resumo Expandido

A questão do deslocamento, atualmente, está ligado ao cumprimento das atividades diárias urbanas desempenhadas pela sociedade em que é necessário circular entre as diversas áreas de uma cidade, como da moradia ao trabalho, do trabalho ao centro de compras, do trabalho à moradia, da moradia às áreas de lazer, etc. Contudo, esses deslocamentos se tornam cada vez maiores devido ao crescimento de forma espalhada e descentralizada das cidades. Esse problema é agravado pelo crescente do padrão de mobilidade centrado no transporte motorizado individual, que tem tornado os espaços viários inadequados para comportar esse sistema. A resposta desse crescimento é os congestionamentos, o aumento da capacidade da estrutura viária e um agravamento de problemas em relação à qualidade do ar, aquecimento global e comprometimento da qualidade de vida nas cidades.

Diferentemente de outros países que há um investimento maior considerando como um verdadeiro meio de transporte, a bicicleta, no Brasil, ainda está vinculado às imagens de objeto de lazer, de uso junto à criança, uso vinculado ao esporte (bicicletas esportivas) principalmente em cidades médias e grandes em que há a grande utilização do transporte coletivo. Apenas em cidades pequenas, com menos de 50 mil habitantes, que representam 90% do total das cidades brasileiras, é possível afirmar que a bicicleta é o veículo individual mais utilizado.

Dentro disso, referencia-se, principalmente, Estrasburgo e Copenhague como exemplos de cidades em que há um grande investimento nas ciclovias, por possuírem diversas facilidades na infra-estrutura da mesma como estacionamentos, semáforos especiais, possibilidade do usuário percorrer o trecho sem parar, articulação entre os modais, ou seja, iniciativas que desestimulam o uso do automóvel particular, hierarquizando a ciclovia em relação às rodovias. Nessas cidades, é evidente que as políticas públicas foram essenciais para que a bicicleta pudesse ser devidamente utilizada não por questões ambientais ou economia de dinheiro, mas sim pela rapidez, simplicidade e conveniência.

As políticas públicas entram como um incentivo à mobilidade por bicicleta e, atualmente, no Brasil, enfrenta dificuldades não apenas estruturais, mas também de comportamento. É preciso buscar mudança no modo de pensar da população, com alteração de seus hábitos.

Em meio a isso, comparando com essas cidades internacionais, tratando especificadamente da cidade de São Carlos cujo projeto implantado tem apenas 7,3 km concluídos de um total de 41 km, percebe-se a falta de incentivo por parte do poder público para a utilização da bicicleta como efetivo de mobilidade no Brasil; a falta ou deficiência da infraestrutura cicloviária (das ciclovias/ciclofaixas e de equipamentos de apoio, como vestiários, bicicletários, paraciclos, etc.); falta de integração com outros modais, questão do status conferido à posse do automóvel, entre outras.

A partir dessas problemáticas levantadas e do levantamento bibliográfico feito pelo grupo, de informações, dados nacionais e internacionais, e uma conversa com o estagiário da Secretaria de Transporte de São Carlos, Gustavo Rocha, o projeto novo proposto tem como base principal uma integração entre as linhas de ciclovia já existentes no projeto da prefeitura e nas que estão atualmente implantadas, propondo que a ciclofaixa seja substituída por ciclovia, em locais de grande trânsito, e implantada no canteiro central e devidamente segregada da faixa de rolamento. Para outros lugares menos movimentados, o projeto traz a implantação de ciclofaixas, no mesmo fluxo da via. O projeto vê uma melhor integração entre esses transportes o que incentiva o uso da bicicleta nas atividades diárias.

Entende-se que o uso da bicicleta como meio de transporte do dia-a-dia depende também de equipamentos de apoio, tais como vestiários, banheiros e bicicletários. A ausência de tais equipamentos ou seu estado de precariedade e mau-funcionamento gera a opção pelo uso de outros meios de transporte, sobretudo automóveis.

Nesse processo, outro elemento de fundamental considerado no projeto é a importância das iniciativas governamentais. Quando o poder político se propõe a não apenas criar, mas também garantir a manutenção da rede cicloviária, acaba incentivando o usuário a utilizar a bicicleta como meio de transporte. Assim, o comportamento das pessoas somente sofre alteração quando o governo promove ações e cria, assim, um contexto favorável a essa mudança de comportamento. Nesse processo, outro elemento de fundamental importância é a participação social. O envolvimento da população nessas questões permite maior consistência aos planos e projetos do governo.

Assim, a busca por um mundo sustentável depende, além do incentivo em relação à infraestrutura das ciclovias, da participação social. O envolvimento da população nessas questões permite maior consistência aos planos e projetos. Nesse processo, outro elemento de fundamental importância são as iniciativas governamentais. Quando o poder político se propõe a não apenas criar, mas também garantir a manutenção da rede cicloviária, acaba incentivando o usuário a utilizar a bicicleta como meio de transporte.

### 3. Introdução

#### 1.1 Contexto

Espaço de convergência, que atua como palco de constantes mudanças e transformações decorrentes de diferentes atividades e interesses cotidianos – assim pode-se entender o conceito de cidade. Agrega-se a essa definição a ideia de que as cidades são registros, marcos da história daqueles que nela viveram, refletindo a cultura desses habitantes, do passado e do presente.

Para o cumprimento das atividades diárias urbanas desempenhadas pela sociedade é necessário circular entre as diversas áreas de uma cidade, deslocamentos da moradia ao trabalho, do trabalho ao centro de compras, do trabalho à moradia, da moradia às áreas de lazer, etc. Essa segmentação da cidade em áreas funcionais se deve em grande parte aos planos urbanísticos que aplicaram fielmente as ideias das Cidades Funcionais, descritas na Carta de Atenas<sup>1</sup>.

Contudo, esses deslocamentos se tornam cada vez maiores devido ao crescimento de forma espalhada e descentralizada das cidades. Esse problema é agravado pelo crescente do padrão de mobilidade centrado no transporte motorizado individual, que tem tornado os espaços viários inadequados para comportar esse sistema – a raiz desse problema pode estar no período de estímulo ao uso automóvel no Brasil, durante os governos de Getúlio Vargas e Juscelino Kubitschek, impulsionado pela instalação e desenvolvimento das indústrias automobilísticas no país. A resposta usual aos congestionamentos é o aumento da capacidade da estrutura viária, o que irá estimular um contínuo desse padrão, que algum tempo depois voltará a causar congestionamentos, que se seguirão de novo aumento da capacidade viária, de forma que não se consegue sair desse ciclo. Agravam esse quadro os problemas gerados à qualidade do ar, aquecimento global e comprometimento da qualidade de vida nas cidades (MMA, 2013).

O reconhecimento dessa realidade pressupõe uma urgência na resolução desses problemas, de forma que se criem políticas públicas voltadas a uma transformação dos espaços urbanos de forma a gerar alternativas efetivas ao transporte motorizado individual.

De acordo com a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (2007), em seu Plano de Mobilidade, os elementos fundamentais a serem mobilizados a fim de gerar interferências positivas na implementação dos processos de transformação das cidades são o planejamento urbano, as políticas públicas e a sociedade em geral.

#### 1.2 Objetivo

---

<sup>1</sup> **Carta de Atenas:** documento redigido por Le Corbusier a partir das discussões do CIAM (Congresso Internacional de Arquitetura Moderna) de 1933, que só seria publicado 10 anos mais tarde. Esse documento define o conceito de urbanismo moderno, considerando a Cidade como um organismo a ser concebido de maneira funcional, na qual as necessidades do homem devem estar claramente colocadas e resolvidas, de forma a preconizar a separação das áreas residenciais, de lazer e de trabalho.

Este trabalho tem como objetivo criar uma proposta de Plano Cicloviário para a cidade de São Carlos a partir de uma análise crítica do plano vigente e das ciclovias já implantadas – no momento o projeto passa por uma revisão – e de uma análise sobre material bibliográfico levantado pelo grupo. As análises se dão a partir de questões-chave como Mobilidade Urbana, Cidades Sustentáveis e qualidade de vida.

### **1.3 Metodologia**

Dentro da chave de entendimento elaborada pelo grupo, não basta apenas implantar as ciclovias, mas também se faz necessária uma estrutura agregada a elas, com vestiários, bicicletários, pontos de integração com outros modais de transporte, etc., além de políticas de estímulo e conscientização da população para o uso efetivo da bicicleta como meio de transporte.

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico a fim de proporcionar familiarização e aprofundamento do tema. Também foi feito contato com um representante da Secretaria de Transportes da Cidade de São Carlos, Gustavo Rocha. O grupo visitou as ciclovias já implantadas, em busca de melhor compreender e verificar o seu real uso. A visita foi realizada no dia 15 de Abril de 2013, no período da manhã.

A partir do material levantado, passou-se a sua análise e uma reflexão sobre quais pontos poderiam ser aplicados à cidade de São Carlos, atentando para o seu contexto histórico e de desenvolvimento. A próxima etapa do trabalho se deu de forma a produzir, a partir do plano já existente, mudanças e melhorias no Plano Cicloviário de São Carlos.

Como finalização das atividades, tem-se a elaboração do relatório e da apresentação para a sala, a fim de compartilhar os conhecimentos adquiridos pelo grupo no decorrer deste trabalho e gerar discussões sobre o tema.

## **2. Características do Transporte Cicloviário**

### **2.1 Uso da bicicleta no Brasil**

O uso da bicicleta no Brasil está vinculado às imagens de objeto de lazer, de uso junto à criança, uso vinculado ao esporte (bicicletas esportivas) e também como meio de transporte (ligado sobretudo à população de baixa renda). Neste último caso, tem como principais usos o deslocamento em direção ao trabalho, ao estudo, como transporte de mercadorias, entrega de correspondências, e até mesmo como transporte de pessoas (além do condutor), que é o caso das bici-táxis.

Em países de terceiro mundo, a questão da mobilidade é acompanhada de precariedade, afetando principalmente os meios não motorizados, isto é, pedestres e ciclistas. Além disso, esses meios carecem de infraestrutura para necessidades especiais e acessibilidade.

No Brasil, o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que foi aprovado em 1997, trouxe pela primeira vez regras que favoreciam e incentivavam o uso da bicicleta, com regras de condução, sinalização, limitações aos veículos motorizados e também normas de comportamento vinculado ao uso das vias públicas.

O uso da bicicleta é incentivado na Europa de modo geral; na Ásia ocorre sobretudo na China (embora esse uso venha sendo reduzido), Índia e Japão; na África e na América Central seu uso se dá sobretudo como veículo de carga e de negócios; nos EUA e no Canadá esse estímulo começou a ocorrer recentemente.

### 2.1.1 Exemplos de estacionamentos para bicicletas no Brasil:

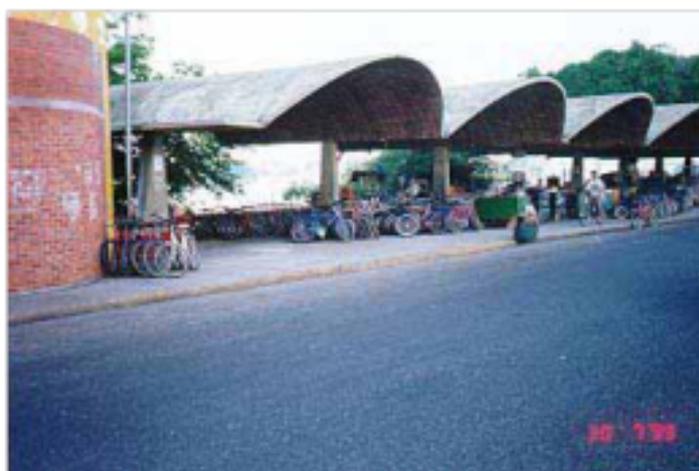


FIGURA 1 - Feira da troca – Teresina/PI.

Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007



FIGURA 2 - Paraciclo no terreno da Prefeitura do Rio de Janeiro/RJ.

Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007



FIGURA 3 - Paraciclo na cidade de Florianópolis/SC.  
Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

## 2.2 Plano de mobilidade por bicicleta

Em 2001 foi aprovada a Lei 10.257 – Estatuto da Cidade - que regulamentou os art. 182 e 183 da Constituição Federal e estabeleceu diretrizes gerais da política urbana. Como consta na Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (2007, p.12)

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

A política de mobilidade urbana adotada pelo Ministério das Cidades se inspira nas principais resoluções e dos planos emanados dos principais encontros internacionais sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável, como as Conferências do Rio (1992) e de Joanesburgo (2002).

A formulação da política para construção de cidades sustentáveis promove a participação do Governo Federal, de forma a propor o planejamento integrado nas questões de mobilidade urbana. A inclusão da bicicleta nos deslocamentos urbanos passa a ser abordada como “elemento para a implementação do conceito de Mobilidade Urbana para cidades sustentáveis como forma de inclusão social, de redução e eliminação de agentes poluentes e melhoria da saúde da população.” (SECRETARIA NACIONAL DO TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007, p. 13)

O PlanMob – Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade – foi criado em 2012 e pode ser entendido como, segundo a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (2007, p.15)

Um instrumento da política de desenvolvimento urbano, integrado ao Plano Diretor do município, da região metropolitana ou da região integrada de desenvolvimento, contendo diretrizes, instrumentos, ações

e projetos voltados à proporcionar o acesso amplo e democrático às oportunidades que a cidade oferece, através do planejamento da infraestrutura de mobilidade urbana, dos meios de transporte e seus serviços possibilitando condições adequadas ao exercício da mobilidade da população e da logística de distribuição de bens e serviços.

Alguns dos princípios da nova visão de mobilidade urbana são: diminuir a necessidade de viagens motorizadas; repensar o desenho urbano; repensar a circulação de veículos; desenvolver meios não motorizados de transporte; reconhecer a importância do deslocamento de pedestres; reduzir os impactos ambientais da mobilidade urbana; proporcionar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade; priorizar o transporte coletivo no sistema viário; entre outros.

### **2.3 Bicicleta no Brasil e em outros países (exemplos)**

Como diz Boender, em Information and Technology Centre for Transport and Infrastructure (2004)

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

Assim, pode-se dizer que o Brasil possuía, nesse momento, a sexta maior frota de bicicletas entre todas as nações, estando atrás apenas de China, Índia, EUA, Japão e Alemanha.

Em pequenas cidades, com menos de 50 mil habitantes e que representam 90% do total das cidades brasileiras, é possível afirmar que a bicicleta é o veículo individual mais utilizado. Nas cidades médias, o que muda em relação às pequenas cidades é a presença eventual de linhas de transporte coletivo. A situação muda nas grandes cidades, onde há grande de transporte coletivo – nem sempre atendendo ao todo da população –, associada a um tráfego mais denso e agressivo e apresenta maior tempo despendido nos deslocamentos diários. Frente a esse panorama, observa-se a razão das bicicletas se encontram presentes em grande número nas áreas periféricas das grandes cidades, onde as condições se assemelham às encontradas nas cidades médias, grande parte em função da precariedade dos transportes coletivo.

Logo, “as bicicletas são, portanto, os veículos individuais mais utilizados no País, constituindo na única alternativa ao alcance de todas as pessoas, não importando a renda, podendo ser usadas por aqueles que gozam de boa saúde.” (SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007, p. 26)

Industriários, comerciários, operários da construção civil, estudantes, entregadores de mercadorias, carteiros e outras categorias de trabalhadores estão entre os usuários mais frequentes da bicicleta como meio de transporte.

Ao longo do tempo, nota-se um pequeno investimento em infraestrutura para a bicicleta nas cidades brasileiras, resultado da pouca importância dada a ela como alternativa de transporte. Em outros lugares, com na Europa, onde a bicicleta é encarada como um modo importante na matriz de transporte, encontramos exemplos de ampla rede de infraestrutura. – podemos ver como exemplo a Holanda, que tem mais de 16 mil quilômetros de infraestrutura cicloviária, somente em estradas, e mais de 18 mil quilômetros em suas cidades.

Outro exemplo de ampla infraestrutura cicloviária é a cidade de Munique, na Alemanha: a cidade tem hoje 1.400 km, e está preparando ainda facilidades para 24 mil bicicletas, incluindo estacionamentos e serviços de atendimento especial para socorros urgentes.

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

#### **- Estrasburgo, França**

Estrasburgo é tomada como exemplo em nosso trabalho, devido à sua política em relação à bicicleta. A cidade possui aproximadamente 272.123 habitantes, segundo o site map-france, porém a grande Estrasburgo, também chamada Comunidade Urbana de Estrasburgo (CUS), que reúne 28 comunas, possui cerca de 482 000 habitantes, nesse sentido, atravessar a cidade, em rotas do tipo trabalho-moradia, ou o inverso, chegam a ter de 10 a 20 km.

A cidade possui cerca de 560 km de vias cicláveis, segundo o site da CUS, sendo que se oferecem para alugar 4400 bicicletas compartilhadas (figura 4), 19 000 estacionamentos para bicicletas (figura 5), permitindo que se estacione na cidade inteira 38 000 bicicletas em locais públicos, existem ainda, cerca de 310 000 bicicletas particulares.



FIGURA 4 - Bicicletas para locação.

Fonte: <http://projets-architecte-urbanisme.fr/strasbourg-aut/>

Os 10 a 20 km de deslocamento, representam uma dificuldade a trajetos de bicicleta, pois são distancias consideradas grandes para esse tipo de modal, o que se constata, é que apesar disso, seu uso não se torna inviável, pois a iniciativa da ciclovia na cidade, é acompanhada por uma malha muito bem estruturada de transporte público urbano, e pode-se dessa forma, articular as ciclovias com o transporte público, propondo



FIGURA 5 - Estacionamento para bicicletas.  
Fonte: <http://www.cts-strasbourg.fr/fr/> ( autor desconhecido)

estacionamentos de bicicletas próximos às paradas de ônibus e trams, e além disso, muitos dos trams possuem áreas específicas, nas quais os usuário podem entrar de bicicleta (figura 6), fazer parte de seu percurso via tram, e depois completá-lo de bicicleta.

Como medida para desestimular o uso do automóvel, na parte central da cidade, as vias foram fechadas para carros, o que, ressaltam os comerciantes da região, fez aumentar o número de pessoas nas ruas.



FIGURA 6 - Tram que permite o acesso com a bicicleta.  
Fonte:

<http://www.entreculturas.com.br/2010/08/strasburgo-parte2/>  
Luigi Rotelli

Para organizar a mobilidade urbana, em estações estratégicas existem grandes estacionamentos onde se pode deixar o carro o dia inteiro gratuitamente e pagar o preço de apenas uma única passagem de ida e volta de tram. Paralelamente, há um zoneamento de estacionamentos na rua, progressivamente mais caros conforme a proximidade do centro e com limitação também progressiva do número de horas que você pode deixar o carro – no centro, o limite é 2 horas. A prefeitura criou esse mecanismo para incentivar as pessoas a deixarem os carros e usarem o transporte coletivo.

Discute-se também, a diminuição da velocidade permitida para carros dentro da cidade, chegando a cogitar de 20 a 30 km/h em algumas vias.

É evidente que as políticas públicas foram essenciais, assim como o relevo favorável da cidade, para que a bicicleta pudessem ser devidamente utilizada como um dos modais de transporte na cidade, e não como um meio de transporte excepcional.

Existe também um projeto para a criação de uma rede hiperestruturante, chamada rede expressa Vélostras, ou REVE (figura 7), que oferecerá os principais deslocamentos pendulares de longa distância da ordem de 20 km à Dinamarca e aos Países Baixos.

Ele inclui três anéis viários: o mais estreito, "a elipse", cerca a Grande Ilha, centro histórico de Estrasburgo; o segundo, o "pequeno anel viário", contorna os bairros limítrofes; o terceiro, o "grande anel viário", as comunas da primeira faixa de subúrbio,

Nove "radiais" convergentes cruzam os dois anéis viários maiores chegando até o anel menor. Uma delas atravessa o Reno, alcançando a pequena cidade alemã de Kehl – onde também deve chegar até 2015 o bonde de

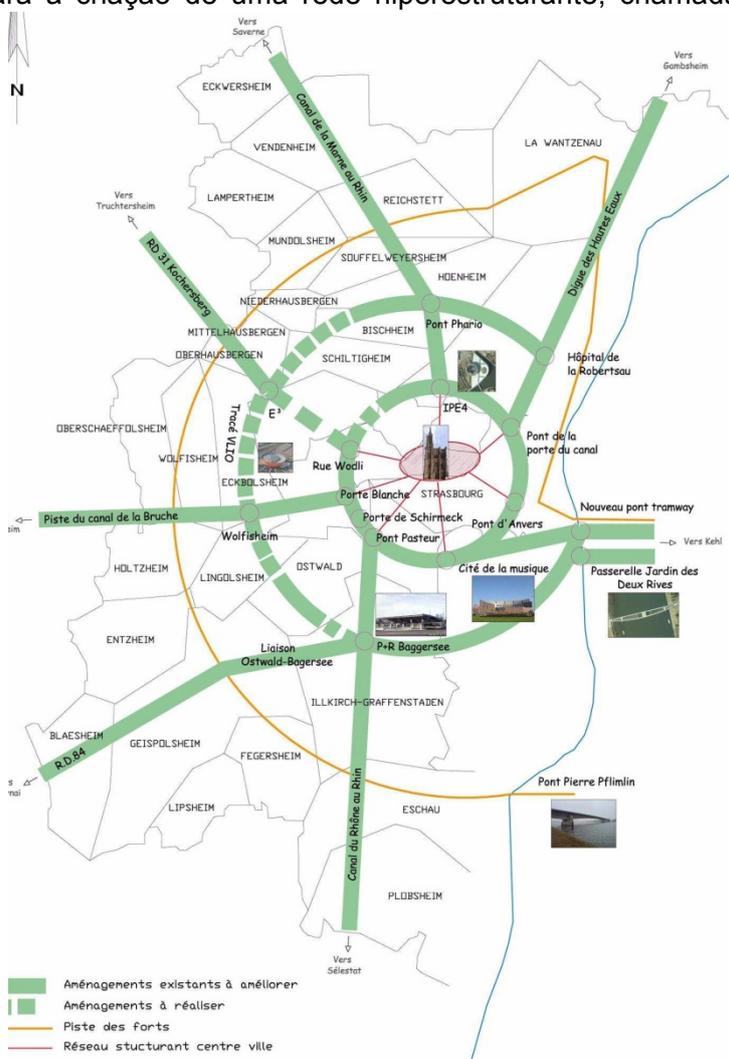


FIGURA 7 - Mapa da rede.  
Fonte: <http://projets-architecte-urbanisme.fr/strasbourg-aut/>

Estrasburgo – e, mais adiante, à rede cicloviária alemã.

As pistas de ciclovias expressas serão planejadas de forma bem ampla para que dois ciclistas possam circular ali lado a lado. Os cruzamentos serão adaptados para garantir uma maior segurança, encurtar o tempo de espera nas intersecções e evitar zonas de conflito, sobretudo com os pedestres. Por fim, a CUS prevê um sistema de iluminação por detector e promete a remoção prioritária de neve das pistas no inverno.

A cidade desenvolve a política das bicicletas por 25 anos.

Por ora, a participação da bicicleta nos deslocamentos de menos de 3 km por Estrasburgo é de 8%, calcula Alain Jund, vice-presidente (Europe Ecologie-Les Verts) da CUS, encarregado da "política ciclista". O de pedestres é de 33%, carro 46% e transporte público 13% (figura 8). Esses pequenos trajetos representam 70% dos trajetos na aglomeração urbana de Estrasburgo. "Nosso objetivo, ambicionado no plano diretor ciclovitário de maio de 2011, é passar para 16% até 2025. Como 70% dos trajetos são de menos de 3 quilômetros, existe uma margem real de progressão". (Informações retiradas do jornal LE MONDE DIPLOMATIQUE)

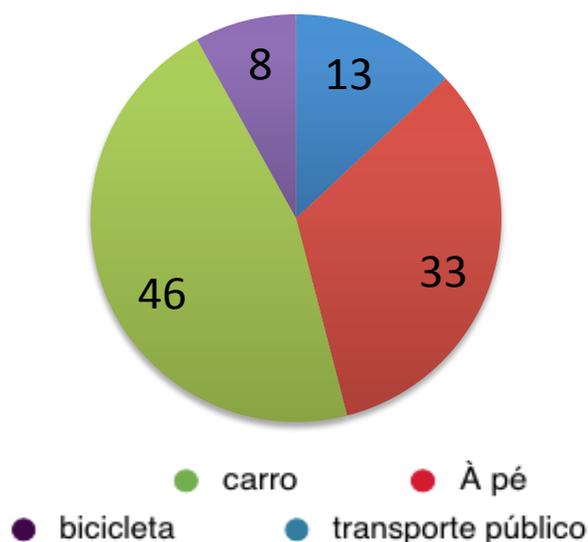
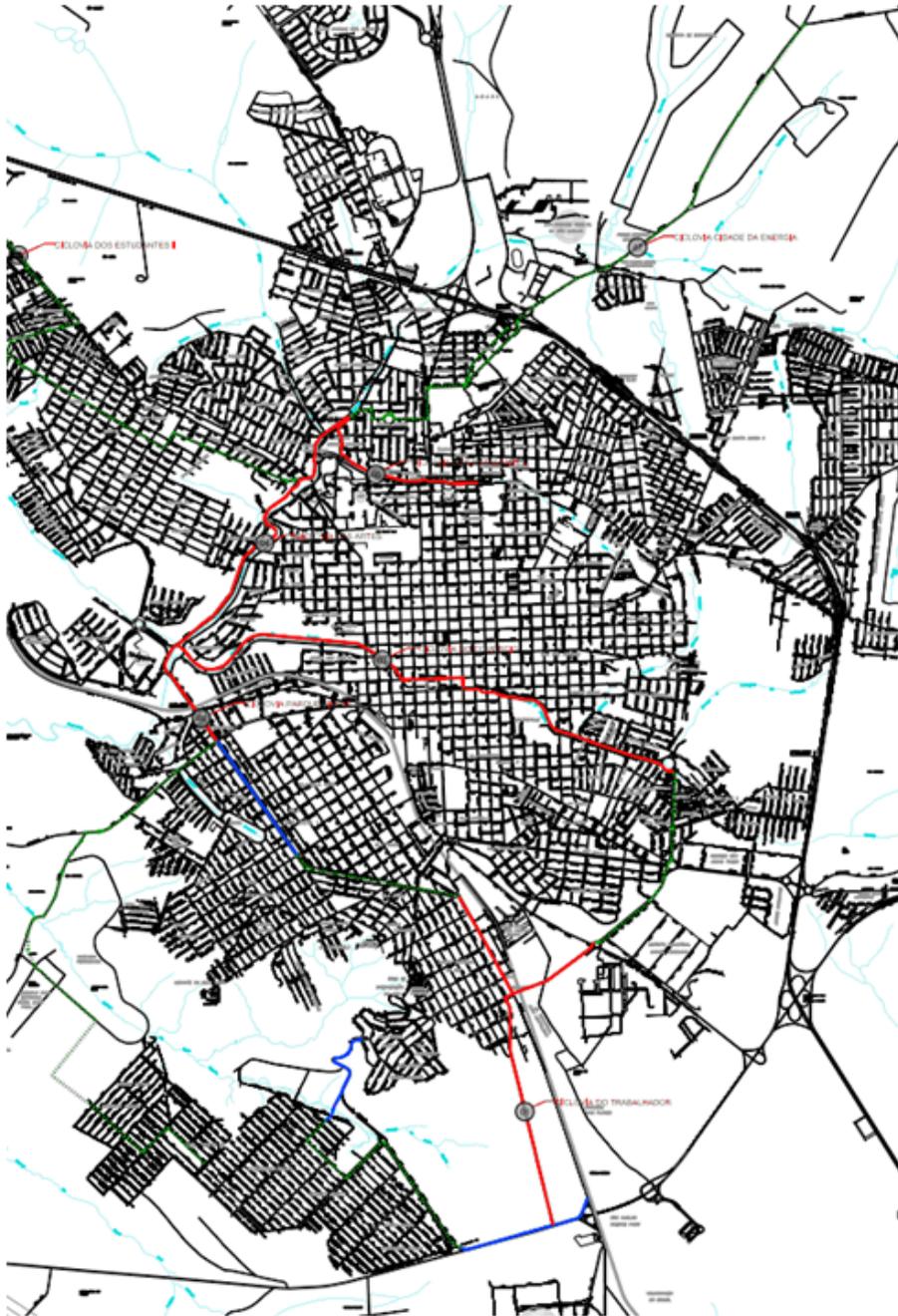
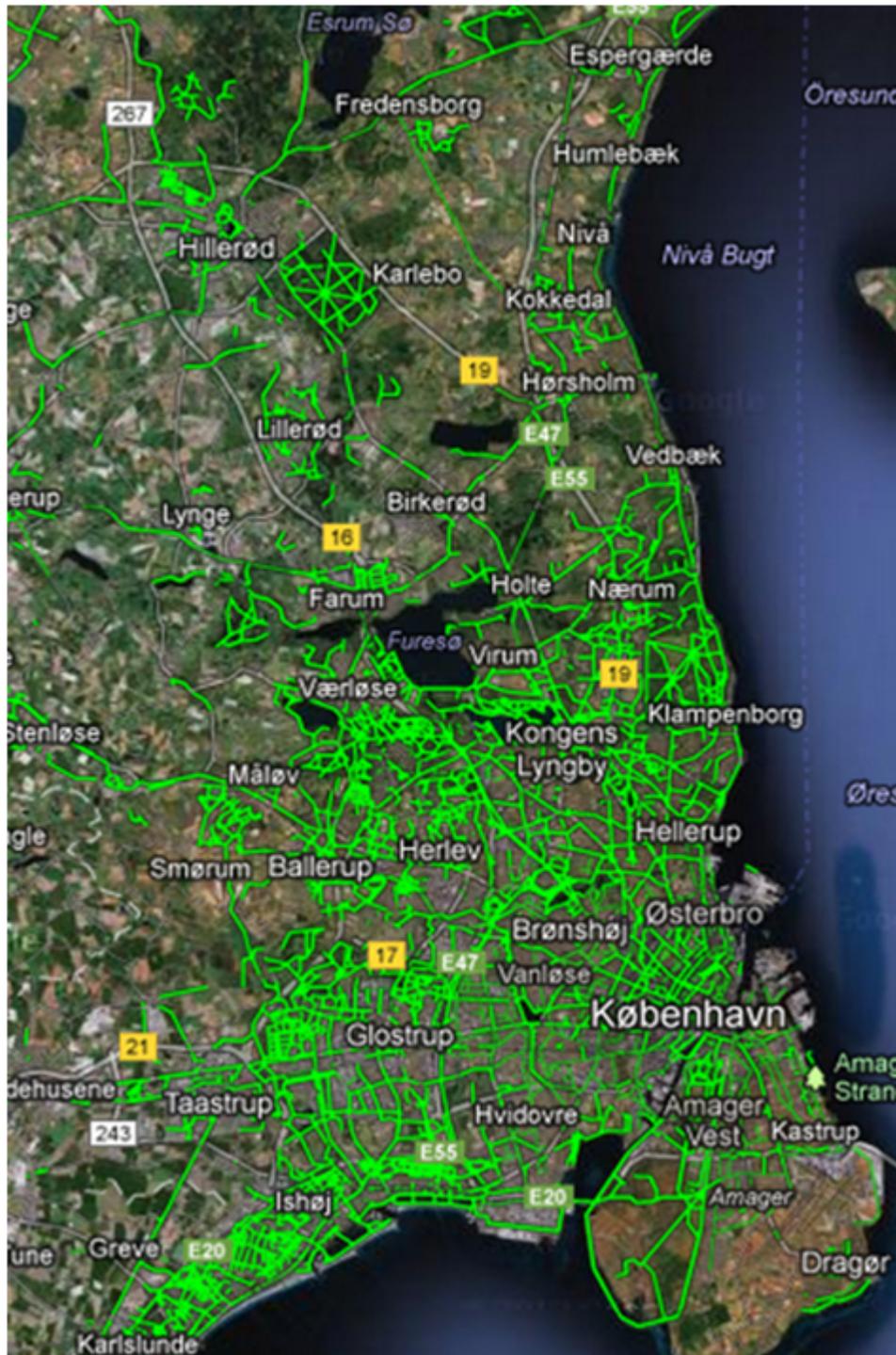


FIGURA 8 - Gráfico da distribuição modal em Estrasburgo.

Fonte: <http://paulooliveiramello.blogspot.com.br/2013/02/strasburgo-na-franca-quer-construir.html>

- Copenhague, Dinamarca





FIGURAS 9 e 10 - Comparação entre mapas de ciclovias de São Carlos e Copenhague.  
Fontes: Prefeitura de São Carlos e Google maps

Em 1968, o professor Jan Gehl iniciou um estudo na cidade de Copenhague, chamado Estudos de vida pública em espaços públicos, cujo o objetivo foi documentar os espaços da cidade bem como a vida da mesma. Dessa maneira, foi possível uma melhor avaliação dos políticos e dos urbanistas em relação à cidade e seus habitantes (principalmente pedestres e ciclistas) no âmbito de tomar decisões mais conscientes a fim de melhorar a cidade.

A cidade de Copenhague apresenta uma divisão modal equilibrada, de acordo com a revista AU número 224, 42% de veículos não motorizado, 32% de transporte público, e apenas 26% de veículos particulares, como no gráfico da figura (gráfico abaixo). Outro dado apresentado na revista é que apesar das viagens feitas por automóvel terem aumentado de 392 mil para 535,700 mil em trinta anos, houve, ao mesmo tempo, uma queda de 351 mil para 284,900 mil em relação às viagens de automóvel feitas no centro.

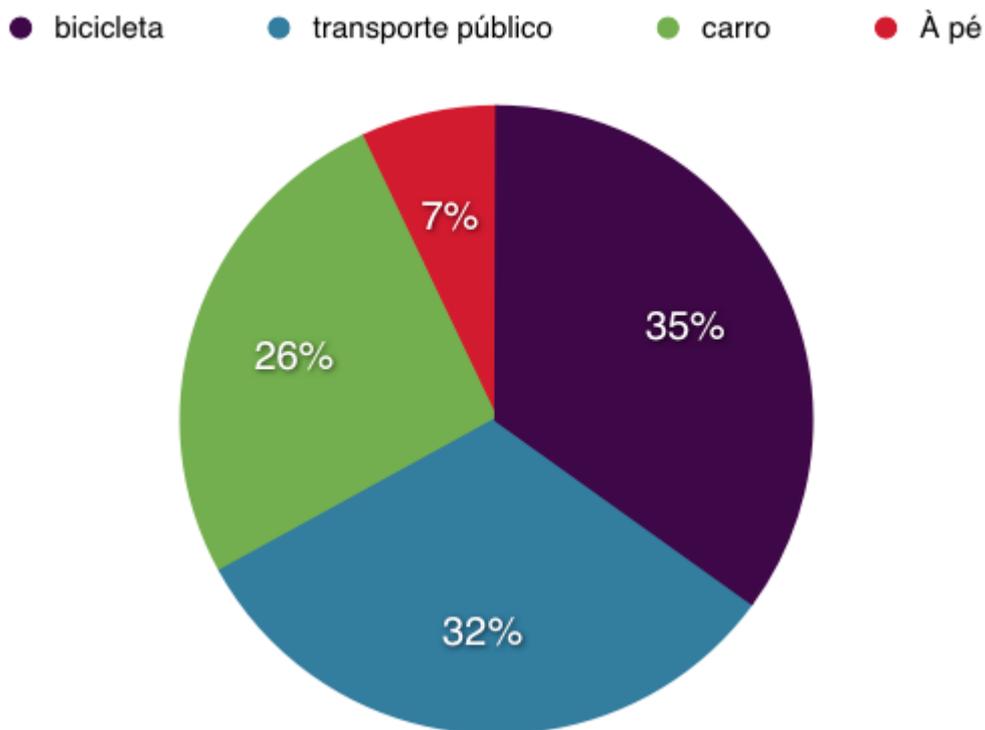


FIGURA 11- Gráfico da distribuição modal em Copenhague.

Fonte:[http://www.ressoar.org.br/dicas\\_sustentabilidade\\_sustainable\\_cities\\_copenhagem\\_bicicletas.as](http://www.ressoar.org.br/dicas_sustentabilidade_sustainable_cities_copenhagem_bicicletas.as)

Há na cidade uma grande possibilidade de troca entre modais (bicicleta, metrô, trem e ônibus) e um investimento num sistema que possui bilheteria integrada e informações a respeito de chegadas e partidas dos transportes, bem como qual a maneira mais fácil de se chegar a determinado lugar dependendo da troca entre modais.

Segundo a revista AU número 224, ainda em Copenhague, 44% das pessoas preferem a utilização da bicicleta ao percorrermos 5 à 10km. As mesmas recorrem ao uso da ciclovias pela rapidez, simplicidade e conveniência, e não por motivos ambientais ou economia de dinheiro. Em meio a isso, percebeu-se que mesmo aumentando o número de ciclistas na cidade, o número de acidentes envolvendo o mesmo diminuiu.

A cidade dinamarquesa pretende ser a melhor cidade para ciclistas em 2015 do mundo, de acordo com Silva ( ). Tendo, atualmente, 55% dos cidadãos se locomovendo por meio da bicicleta para ir ao trabalho, a cidade conta com estacionamentos, semáforos especiais e ciclovias que já fazem parte da paisagem da cidade. Falando

em semáforos, esse foram projetos para permitir que o usuário percorra todo o trecho sem parar em algum sinal vermelho.

Sobre a infra-estrutura proporcionada para o ciclista, na cidade há paradas nas ruas, praças públicas e conjuntos habitacionais. Percebe-se uma hierarquia em relação às demais vias da cidade, como as rodovias, por exemplo, em que em tempos de neve, a prefeitura retira o gelo das ciclovias, primeiramente, deixando em segundo lugar as rodovias. Assim, há a possibilidade de andar de bicicleta durante o ano todo, independente da estação, como diz o site Silva ( ) ou como mostra a figura abaixo.



FIGURA 12- Ciclistas andando no período de inverno.

Fonte:[http://www.ressoar.org.br/dicas\\_sustentabilidade\\_sustainable\\_cities\\_copenhagem\\_bicicletas.as](http://www.ressoar.org.br/dicas_sustentabilidade_sustainable_cities_copenhagem_bicicletas.as)

A revista AU – Arquitetura e Urbanismo, na edição 215, solicitou a quatro escritórios de arquitetura que propusessem um projeto envolvendo ciclovia para as cidades de Belo Horizonte (Arquitetos Associados), Porto Alegre (Studio Paralelo), São Paulo (Piratininga Arquitetos) e Rio de Janeiro (Rua Arquitetos).

#### **- Proposta para Belo Horizonte, Arquitetos Associados**

A cidade de Belo Horizonte divide-se em duas sub-bacias, as quais pertencem à bacia do Rio São Francisco. A sub-bacia do norte, conhecida como sub-bacia do Onça, compreende uma região de topografia suave, de menor ocupação urbana e onde se localiza a lagoa da Pampulha. Na parte sul encontra-se a sub-bacia do Arrudas, com ocupação urbana mais densa, embora tenha topografia mais íngreme. Os principais afluentes desta bacia nascem na Serra do Curral, onde se localizam as principais

avenidas dos bairros mais adensados e onde ocorrem os principais problemas de mobilidade urbana da cidade, contando com transporte público deficiente e grande concentração de veículos individuais. Existe, portanto, uma proposta do governo municipal de implantar uma rede cicloviária neste espaço, onde os cursos d'água já foram canalizados.

Contudo, é preciso redefinir a questão da mobilidade, aliada às questões da paisagem. Para isso, é possível pensar na substituição da superfície asfaltada por áreas verdes e de passeio público, na reabertura de vales e cursos d'água (que foram canalizados), na implantação de ciclovias que se desenvolvessem para equacionar curtos percursos e conectar-se a outros sistemas de transporte. O projeto pensa ainda na possibilidade de implantação de veículos leves sobre trilhos (VLT), movidos a energia limpa e sem produção de ruídos, permitindo deslocamentos mais longos de forma mais rápida. Além disso, as pequenas distâncias poderiam se dar a pé e de modo bastante agradável, usufruindo dos comércios, serviços e instituições locais. O projeto prevê, ainda, uma redução da segregação sócio espacial, produzindo uma cidade mais humana e sustentável.



FIGURA 13- Proposta para Belo Horizonte

Fonte: <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/215/proposta-para-belo-horizonte-de-arquitetos-associados-250339-1.asp>

- 1 córrego Tejuco - via expressa
- 2 rio Arrudas - via expressa
- 3 córrego do Pastinho
- 4 córrego Piteiras
- 5 córrego Pintos
- 6 córrego do Leitão
- 7 córrego do Acaba Mundo
- 8 córrego Petrolina
- 9 córrego da Serra
- 10 córrego da Mata
- 11 córrego do Pinheiro
- 12 córrego do Navio
- 13 córrego do Taquaril



FIGURA 14- Mapa Belo Horizonte  
Fonte: <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbar-arquitetos-associados-250339-1.asp>

### - Proposta para Porto Alegre, Studio Paralelo

A cidade de Porto Alegre conta com três ciclovias basicamente relacionadas ao lazer, ao longo de uma extensão de 5 km, enquanto o trânsito encontra-se em estado caótico. Assim, o poder público busca alternativas de planejamento da mobilidade urbana e, em 2008, elaborou um projeto de ciclovias que teve início com a construção de uma ciclovia na avenida Ipiranga, importante eixo da cidade. Entretanto, as expectativas da bicicleta como meio de transporte prioritário foram frustradas, pois o projeto desconsidera vários postes de alta tensão que obstruem o trajeto, exigindo desvios perigosos próximos ao rio Arroio, às margens do qual se deu a implantação da ciclovia. Essa situação fez necessária a implantação de um guardil numa tentativa de evitar acidentes.

Nesse contexto, a proposta do Studio Paralelo prevê uma ciclovia de mão dupla que ocuparia uma das quatro faixas da avenida Ipiranga ao lado do canteiro central, de modo a preservar um cinturão verde na borda do rio Arroio. Tal implantação permite uma separação segura entre a ciclovia e o rio, e propõe uma área destinada à prática da corrida no trajeto verde.



FIGURA 15 – Proposta Porto Alegre

Fonte: <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/215/proposta-para-porto-alegre-de-studio-paralelo-250340-1.asp>

#### **- Proposta para São Paulo, Piratininga Arquitetos**

A proposta do Piratininga Arquitetos aborda o tema em escala metropolitana. Pensando São Paulo como uma cidade que conta com uma rede de transportes de alta capacidade (metrô e CPTM) que não ocorre de modo eficiente em todo o tecido urbano, a ideia propõe a criação da CicloRede, com rotas complementares à essa rede de transporte já existente. Os percursos são pensados a partir do tempo pré-determinado de 10 minutos, correspondendo tanto a deslocamentos de 500m a pé quanto a deslocamentos de 5km de bicicleta. Para a implantação das ciclovias foram adotados critérios como: extensão da rede de transporte a partir dos terminais intermodais das extremidades; conexões transversais entre avenidas coletoras e estações de maior afluxo de passageiros; aproveitamento do traçado das vias ao longo dos cursos d'água - rios e córregos; e apropriação das faixas *non aedificandi* das redes de infraestrutura (energia e água) para conexão perimetral.

A CicloRede proposta pelo escritório busca um uso funcional das ciclovias, pensando-as como elemento de integração da rede de infraestrutura de mobilidade urbana de São Paulo. O projeto potencializa alguns locais da cidade a partir da dinâmica da circulação, atraindo investimentos para novos polos geradores de renda e trabalho, reduzindo o intenso deslocamento para a região central da cidade.

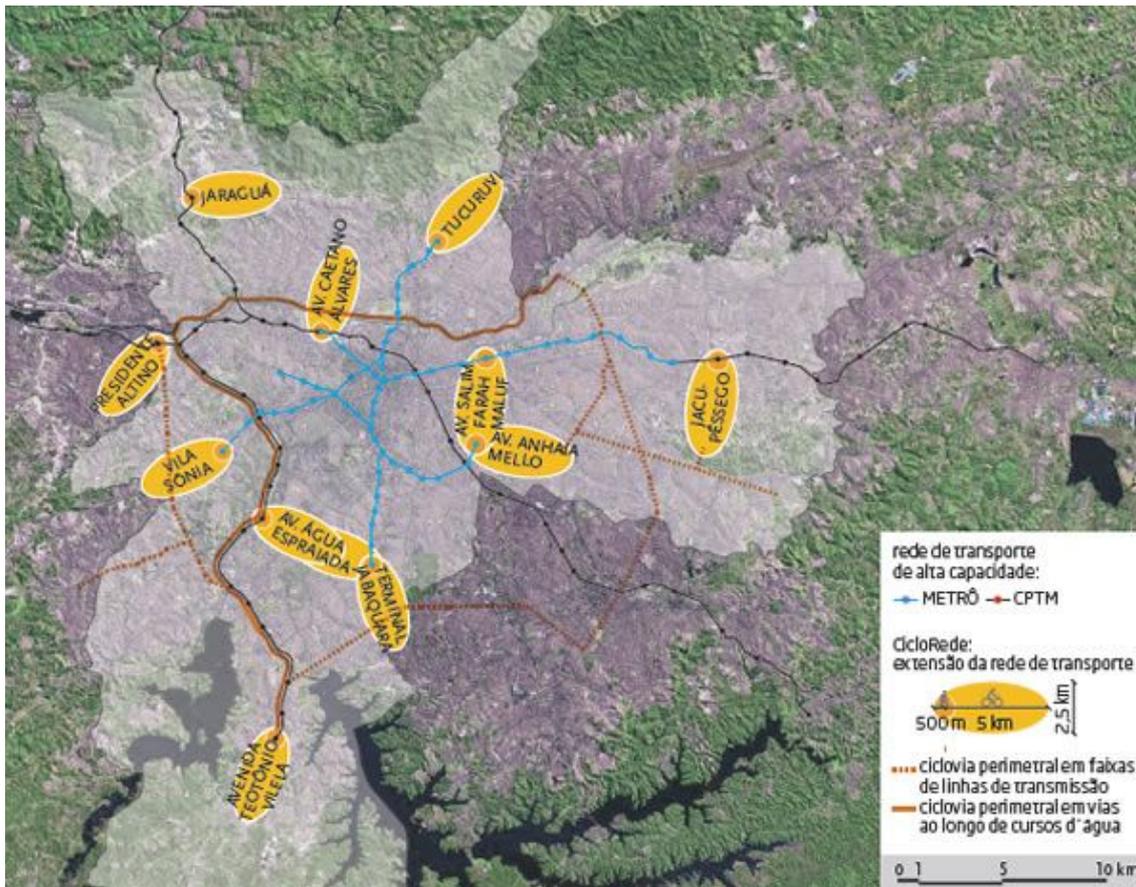


FIGURA 16 – Proposta para São Paulo

Fonte: <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/215/proposta-para-sao-paulo-de-piratininga-arquitetos-250341-1.asp>

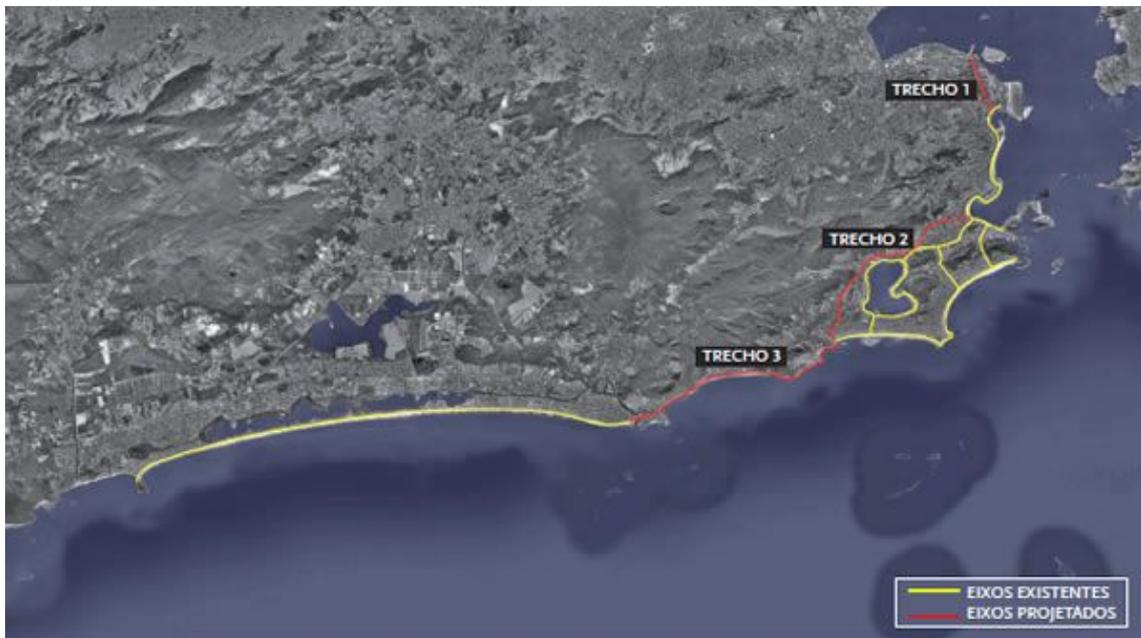
### - Proposta para o Rio de Janeiro, Rua Arquitetos

A cidade do Rio de Janeiro conta com grande quantidade de veículos e consequentes engarrafamentos, além de recorrentes conflitos entre pedestres e veículos nos espaços públicos. Atualmente existe uma política de implantação de corredores exclusivos ao transporte público, mas ainda é muito pouco desenvolvida.

A proposta do escritório, chamada “Do porto ao pontal”, conta com uma ação prática e simbólica, que visa a promoção de novos espaços públicos, que permitam melhorias nas relações entre as pessoas e a rua. A maioria das ruas e avenidas que fazem conexões entre os bairros da cidade contam com a redução da quantidade de veículos que nelas transitam nos finais de semana, tornando-se inseguras e ociosas. Consistem, portanto, em áreas que poderiam ter outras possibilidades de uso do espaço. Vivenciando outra realidade, as áreas localizadas ao longo da orla são voltadas ao lazer, com uso intenso nos finais de semana, ampliando a demanda por novas áreas para trânsito de veículos.

Diante desse quadro, o escritório Rua Arquitetos propõe o fechamento de uma faixa de rolamento, prevendo sinalização adequada, de modo a torna-la um espaço contínuo voltado ao lazer, fazendo conexão entre o Porto do Rio e o Pontal. Para isso, a conversão é dividida em três trechos (Porto-Aterro do Flamengo, Botafogo-Gávea e

Leblon-Barra-Pontal). Inicialmente foi proposta ativação do trecho 2 (maior facilidade de implantação e obtenção de resultados mais amplos).



FIGURAS 17 e 18 – Detalhe do Trecho 2

Fonte: <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/215/proposta-para-rio-de-janeiro-de-rua-arquitetos-250342-1.asp>



FIGURA 19 - Trecho 2

Fonte: <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/215/proposta-para-rio-de-janeiro-de-rua-arquitetos-250342-1.asp>



FIGURA 20 - Trecho 3

Fonte: <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/215/proposta-para-rio-de-janeiro-de-rua-arquitetos-250342-1.asp>

## **2.4 Fatores favoráveis e desfavoráveis ao uso da bicicleta**

Como características favoráveis ao uso da bicicleta pode-se elencar os seguintes aspectos: baixo custo de aquisição e manutenção, já que dentre os veículos de transporte urbano a bicicleta é a mais barata e seu custo de manutenção além de pequeno em termos absolutos, chega a ser desprezível quando comparado aos dos demais veículos de transporte individual; baixa perturbação ambiental, com pouquíssimo impacto ambiental (nenhuma produção é 100% limpa) e ruído de seu funcionamento quase inaudível; contribuição à saúde do usuário, já que o ciclismo contribui para restaurar e manter o bem-estar físico e mental da população; rapidez, no que diz respeito a distâncias de até 5km; menor necessidade de espaço público, uma vez que, a nível de valores de referência, em uma hora passam até 1.500 bicicletas por metro de largura de via (uma faixa de 3m comporta um fluxo de cerca de 4.500 bicicletas, enquanto permite a passagem de apenas 450 automóveis, aproximadamente).

Entre os fatores desfavoráveis do uso da bicicleta, tem-se: raio de ações limitado, influenciado por algumas características urbanas como topografia, infraestrutura, clima e condições de tráfego (o “limite teórico” aceito é de 7,5 km como raio ideal de percurso ciclístico na cidade); influência das rampas e topografia acidentada (rampa considerada normal com 2,5% de inclinação); exposição às intempéries e fatores climáticos; vulnerabilidade física e vulnerabilidade ao furto.

## **2.5 Tipologias de infraestrutura**

A infraestrutura relacionada à mobilidade urbana com uso de bicicletas pode ser composta por ciclovias e/ou ciclofaixas. As ciclovias correspondem a espaços de uso exclusivo de bicicleta, sendo separadas da pista de rolamento por terrapleno, com desnível de no mínimo 0,20m e normalmente elevada em relação à pista de veículos motorizados. Pode localizar-se ao longo do canteiro central ou então nas calçadas laterais. As ciclofaixas são destinadas à circulação de bicicletas, mas adjacente à pista de rolamento dos veículos motorizados. O limite entre elas é marcado por pintura ou dispositivos delimitadores denominados tachas. As ciclofaixas devem ser unidirecionais e, ao se aproximarem de cruzamentos, devem ser canalizadas, tornando-se ciclovias.

Nas cidades, os espaços destinados à bicicleta podem ser bastante variados, sendo classificados em dois grandes grupos: conjuntos de tramos simples e conjuntos de tramos complexos. Os primeiros são caracterizados pela presença de 1 a 3 infraestruturas, conectadas ou não, podendo ser formados por ciclovias, ciclofaixas, passeios compartilhados ou segregados. Os conjuntos de tramos complexos, por sua vez, apresentam formas distintas, variando de acordo com os componentes e as combinações infraestruturais, como viadutos e passarelas, por exemplo.

As tipologias de infraestrutura podem ainda ser classificadas como: ciclovia segregada em terreno limpo; ciclovia segregada junto à via; ciclofaixa; ciclovia segregada em calçada; passeio separado com espaço para circulação de bicicletas; passeio compartilhado. O Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicletas apresenta a definição e as características de cada uma dessas tipologias.

No caso da *ciclovia segregada em terreno limpo*, é definida como “via preferencial à circulação de bicicletas, totalmente segregada do tráfego motorizado” (SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007, p.83), admitindo presença de carroceiros e cadeirantes não motorizados, e caracterizada por:

- 1) ter terraplano ou estar afastada da margem da via principal (incluso o acostamento – se houver), em pelo menos 0,80 m;
- 2) ter projeto de drenagem independente do projeto da via principal;
- 3) ter diretriz paralela ou não coincidente com a da via marginal mais próxima;
- 4) ter sido construída sobre terreno nu (virgem) ou sobre terreno sem destinação à circulação de pedestres ou de veículos;
- 5) possuir “grade” independente de outras estruturas viárias lindeiras estando, em alguns casos, situada em nível mais elevado do que o(s) da(s) pista(s) da(s) via(s) adjacente(s).

A *ciclovia segregada junto à via* é, como o próprio nome diz, uma segregada, “porém construída com posicionamento lindeiro a uma determinada rodovia ou via urbana” (SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007, p.85). Caracteriza-se por:

- 1) ter elemento separador (terraplano, 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 projeto de drenagem da via já implantada.

As *ciclofaixas*, por sua vez, correspondem ao “espaço para bicicletas com baixo nível de segregação em relação ao tráfego lindeiro, junto à via usada por veículos motorizados” (SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007, p.87), o que gera menor segurança ao ciclista. Para ser considerada ciclofaixa, deve:

- 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.

No caso da *ciclovía segregada em calçada*, “trata-se de via exclusiva à circulação de bicicletas, construída no mesmo nível da calçada, diferenciando-se dela pelo pavimento” (SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007, p.89). Nesse caso, a ciclovía deve:

- 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.

“O *passeio separado com espaço para circulação* de bicicletas apresenta marcação na calçada, que divide a área destinada aos ciclistas em relação à dos pedestres.” (SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007, p. 91). Para isso, deve caracterizar-se por:

- 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;
- 5) ter sinalização especial identificadora desta condição especial.

Por último, “o *passeio compartilhado* apresenta-se como solução mais frágil, correspondendo ao uso simultâneo por ciclistas e pedestres.” (SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007, p. 92) Para que a infraestrutura de circulação de bicicletas seja considerada passeio compartilhado, ela deve:

- 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.

As ciclofaixas podem ser implantadas em diferentes posições. A mais recomendada é junto ao bordo direita da via do tráfego de automóveis, no mesmo sentido da via, onde não haja estacionamento. Pode situar-se, também, entre a faixa de estacionamento e o bordo do meio-fio, ficando ao lado da calçada. Outra solução, porém perigosa, corresponde à implantação da ciclofaixa entre a faixa de estacionamento e as vias de veículos motorizados, no centro da via. Outro caso que também apresenta segurança limitada é a colocação das ciclofaixas no contrafluxo, solução esta que deve ser adotada apenas quando a velocidade dos veículos motorizados for inferior a 30km/h.

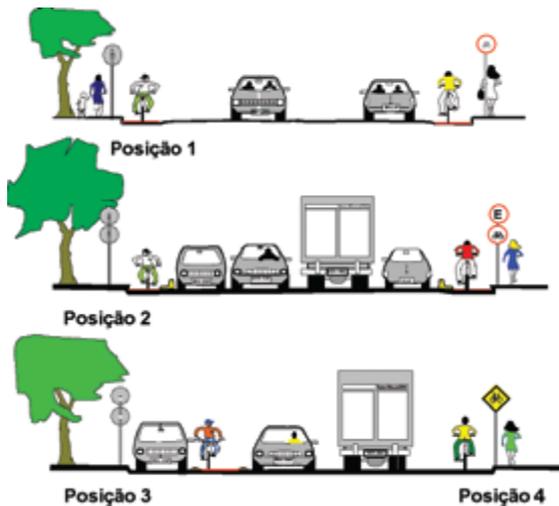


FIGURA 21 - Posições para implantação de ciclofaixas  
 Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

As ciclofaixas comuns (unidirecionais) possuem 1,20m de largura mínima, devendo ser acrescida da faixa que a separa dos veículos motorizados. Existem casos especiais, como por exemplo quando a ciclofaixa estiver localizada entre a faixa de estacionamento e a de veículos motorizados, exigindo 2m de largura da ciclofaixa. No caso das ciclofaixas implantadas em calçadas para pedestres, a largura deve ser de 2,20m.

A ciclofaixa unidirecional é mais comum em locais onde se possui tradição no uso da bicicleta como modal de transporte, onde já se consolidou uma rede cicloviária completa com um funcionamento mais semelhante ao de outros veículos nas vias públicas.

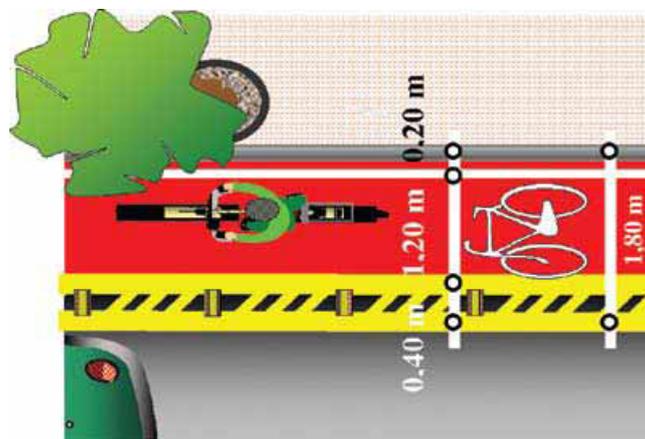


FIGURA 22 - Largura de uma ciclofaixa comum

Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

Quando a ciclofaixa aproxima-se de pontos de parada de transportes coletivos, deve-se criar um pequeno trecho de ciclovia atrás das paradas, de modo a evitar choque entre ciclistas e usuários do transporte coletivo. Nesse caso, deve-se prever rampas na calçada, alterações de pavimentação e cor para alertar o ciclista, sinalização aos pedestres para alertar sobre a presença de circulação de bicicletas. Outra possibilidade é a interrupção da ciclofaixa antes de se chegar à área de parada do transporte coletivo. Nessa situação, os ciclistas têm sua trajetória interrompida até a saída dos

coletivos, e o espaço destinado à essa interrupção deve ser calculado com base no comprimento de dois ônibus.

A ciclovia bidirecional é a mais comum no Brasil, e possui como largura ideal 3 metros, mas pode-se aceitar até a largura de 2,5 metros no mínimo. Caso o desnível lateral seja superior a 0,1 m, é necessário que se adote adicionalmente mais 0,5 metros. No entanto, a largura das vias, deve variar de acordo com o volume de bicicletas, como nos dados a seguir:

até 1.000 .....	de 2,50 a 3,00 m
de 1.000 a 2.500 .....	de 3,00 a 4,00 m
de 2.500 a 5.000 .....	de 4,00 a 6,00 m
mais de 5.000 .....	maior que 6,00 m <sup>2</sup>

- **Vias e Restrições às bicicletas:**

---

<sup>2</sup> Em todos estes casos, deve-se considerar ser esta a largura útil. Quando da implantação de ciclovia sobre vias existentes e ocorrer da sarjeta lateral apresentar precário estado de conservação ou desnível acentuado, incluir 0,50 m adicional às larguras acima.

VIAS E TRECHOS NAS CIDADES	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	GRAU DE RESTRIÇÃO	CONSEQUÊNCIAS DO USO DA BICICLETA	RECOMENDAÇÕES PARA O USO DA BICICLETA
Via Expressa	Via com controle de acesso de veículos, velocidade de tráfego superior a 100km/h, com poucos acessos, e que se destina à ligação entre regiões de grandes metrópoles.	Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidentes graves em razão da velocidade da corrente de tráfego;</li> <li>• Dificuldade em cruzar, entrar e sair da via.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de ciclovia lateral; (não recomendada sequer a adoção de ciclofaixas).</li> </ul>
Canaleta exclusiva ao transporte coletivo	Via exclusiva à circulação de ônibus.	Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inobservância da mão dupla dos coletivos;</li> <li>• Impossibilidade de ultrapassar, em segurança, os coletivos parados nos pontos de parada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de ciclovia lateral; (não recomendada sequer a adoção de ciclofaixas).</li> </ul>
Via Arterial	Via geralmente com grande extensão, permite acesso a áreas diferenciadas do território das cidades. Tem muitos cruzamentos, velocidade da corrente de tráfego variando entre 60 e 80km/h, grande número de veículos motorizados nos horários de pico e a presença de muitos veículos com grande tonelagem, como caminhões e ônibus.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflitos e acidentes com veículos motorizados, devido muito mais ao volume desses do que as suas velocidades;</li> <li>• Conflitos com ônibus e pedestres nos pontos de parada;</li> <li>• Conflitos com os automóveis particulares no bordo direito da pista em razão do acesso desses às garagens e aos estacionamentos;</li> <li>• Conflitos nos cruzamentos, em especial em vias de mão dupla, e onde há conversões à esquerda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de ciclofaixa, quando houver disponibilidade de espaço, ou ainda, dotação de faixa da direita de sobrelargura de 1,20m, no máximo, para permitir a circulação de bicicletas no espaço excedente a uma faixa;</li> <li>• Criação de áreas de refúgio para a bicicleta e pedestres, na área de aproximação nos cruzamentos antes da conversão à esquerda.</li> </ul>
Túneis	Via subterrânea ou sob área de montanha. Permite a ligação de correntes de tráfego a bairros e regiões do território urbano das grandes cidades com certa rapidez.	Total	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acidentes graves em razão da velocidade da corrente de tráfego;</li> <li>• Ciclistas sujeitos a mal-estar devido a forte presença de gases tóxicos;</li> <li>• Vulnerabilidade dos ciclistas, por não terem áreas abrigadas destinadas à parada diante de situações emergenciais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Previsão de passagem elevada, nos novos túneis, com mínimo de 1,20m de largura, sendo 1,00m livre, para a passagem de bicicletas;</li> <li>• Previsão da destinação de um lado para cada tipo de usuário, caso exista passagem de pedestre.</li> </ul>
Calçadas de pedestres	Áreas nos centros urbanos destinadas à circulação de pessoas e mercadorias, livres do tráfego motorizado.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflitos com pedestres em função de sua grande presença e dos inúmeros destinos desses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalação de bicicletários nas suas extremidades;</li> <li>• Colocação de paraciclos junto aos principais pontos de atração, fora do calçadão.</li> <li>• Ciclista deverá circular desmontado ou se houver espaço suficiente sem o comprometimento da circulação dos pedestres pode ser criada uma ciclofaixa bidirecional.</li> </ul>

Pontes, viadutos e elevados	Obras de arte de Engenharia, construídas para transpor acidentes naturais (rios, vales, etc.) ou correntes de tráfego muito movimentadas.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grande fricção com o tráfego geral, sem muitas possibilidades de evitar conflitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destinação de área especial para o trânsito de bicicletas na mesa da obra-de-arte;</li> <li>Colocação de "mãos-francesas", na lateral externa, garantindo o fluxo segregado de bicicletas e pedestres.</li> </ul>
Via de comércio local nos grandes centros	Baixo volume de tráfego, caixa de via estreita, grande movimentação de mercadorias e pedestres.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conflitos com veículos de carga e pedestres em função de sua grande presença.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seleção das melhores rotas e sinalização das mesmas;</li> <li>Colocação de paraciclos junto aos principais pontos de atração de viagens, desde que não haja o comprometimento da circulação dos pedestres.</li> </ul>
Avenida à beira-mar	Em geral tem boa caixa de via, grandes áreas destinadas ao estacionamento de veículos e cruzamento generalizado de pedestres.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conflitos com pedestres;</li> <li>Conflitos com veículos estacionados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocação de paraciclos junto à área da praia;</li> <li>Construção de ciclovia na orla;</li> <li>Construção de ciclofaixa no lado oposto aos edifícios.</li> </ul>
Terminais de carga, portos e retroportos	Grandes espaços viários, próximos ou não de áreas portuárias e de grandes estruturas rodoviárias, com muitos veículos de carga.	Parcial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conflitos com veículos de carga;</li> <li>Conflitos com veículos realizando manobras para carga e descarga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criação de ciclofaixa em área abrigada dos caminhões, onde? nas laterais?</li> </ul>

QUADRO 1: Gradação de restrição entre vias cicloviária e de automóveis  
Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

- **Problemas e soluções em cruzamento:**

CARACTERIZAÇÃO	CONSEQÜÊNCIA DO CONFLITO	AÇÃO A ADOTAR
Pedestres atravessando a ciclofaixa fora da faixa a eles destinada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atropelamento do pedestre pelo ciclista ou queda do ciclista na tentativa de se desviar do pedestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canalização do cruzamento, através da colocação de obstáculos físicos vazados;</li> <li>Criação de terrapleno com jardineira canalizando o fluxo de pedestres.</li> </ul>
Ciclista, para fugir à pressão dos veículos motorizados, utiliza a calçada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atropelamento de pedestres e choques leves entre pedestres e ciclistas redução abrupta da área de circulação dos pedestres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação de placas de trânsito, alertando os ciclistas da proibição de utilização da calçada de pedestres;</li> <li>Pintura de marcas na calçada de pedestres informando os ciclistas da exclusividade da circulação.</li> </ul>
Ciclistas versus veículos motorizados estacionados ao longo do meio-fio ou fazendo ângulo com ele.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choque entre ciclistas e veículos saindo da vaga;</li> <li>Choque de ciclistas c/portas de automóveis se abrindo passageiros desembarcando;</li> <li>Diminuição da visão panorâmica dos ciclistas na aproximação do cruzamento, diminuindo sua capacidade de percepção e conseqüente preparação de reação para resposta diante de situação de risco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Em cruzamentos com intensa movimentação de bicicletas e/ou de veículos motorizados, proibir a presença de estacionamento por pelo menos 20m em cada uma dos segmentos das vias que compõem o cruzamento;</li> <li>Retirada das duas últimas vagas (10m), em cada um dos lados das vias que compõem o cruzamento, realizando arranjo para inclusão de ciclofaixa e acomodação do trânsito de bicicletas</li> </ul>

Z

<p>Ciclistas versus veículos motorizados na conversão à esquerda em via de mão única de direção.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclista é atingido por trás por veículo motorizado;</li> <li>• Ciclista atinge a lateral de veículo motorizado, quando este avança por seu lado esquerdo;</li> <li>• Ciclista atropela pedestre efetuando cruzamento à frente, na via para a qual fez a conversão;</li> <li>• Ciclista é atropelado por veículo que, em grande velocidade, efetuou o cruzamento vindo do outro lado da via para onde o ciclista convergiu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação de área de estocagem de ciclista à frente da linha de retenção dos veículos motorizados;</li> <li>• Concessão de tempo de semáforo diferenciado específico para pedestres atravessarem que poderá também ser utilizado por ciclistas atravessarem paralelamente desde que resguardem o espaço do pedestre, com maior exposição do tempo de amarelo, a fim de permitir a conversão anterior dos ciclistas antes da liberação do fluxo de automóveis à frente e à esquerda no cruzamento;</li> <li>• Criação de cruzamento em diagonal exclusivo para ciclistas, através de marcas vivas no pavimento, desde a lateral direita da via de aproximação até a lateral direita da via para onde o ciclista vai cruzar à esquerda. Esse procedimento requer a criação de duas medidas complementares: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) inserir ilha direcional pintada e definida por "tachas" ou "tachões", fixados no pavimento;</li> <li>b) concessão de tempo especial para os ciclistas efetuarem o cruzamento.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Ciclistas versus veículos motorizados na conversão à esquerda em via de mão dupla de direção.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclista esperando a corrente de tráfego contrária abrir espaço para sua conversão à esquerda é atingido por trás por veículo motorizado;</li> <li>• Ciclista é atingido frontalmente por veículo motorizado cruzando a via em sentido contrário;</li> <li>• Ciclista, para se livrar do risco de choque frontal com veículo automotor, pedala mais forte e acaba atingindo pedestre cruzando a via para a qual está fazendo conversão à esquerda;</li> <li>• Ciclista, para se livrar do risco de choque frontal com veículo automotor, pedala mais forte e acaba se chocando com porta se abrindo de veículo estacionado junto ao meio-fio próximo do cruzamento na via para a qual está fazendo conversão à esquerda.</li> </ul>	<p>Esta é a pior situação enfrentada pelos ciclistas nos cruzamentos. Por isso, as ações devem ser as mais radicais possíveis, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação de mão dupla de direção em vias com grande fluxo de veículos;</li> <li>• Muitas vezes a eliminação da mão dupla não é possível em razão da falta de opções do traçado viário do bairro ou região. Nesses casos deve haver a proibição da conversão à esquerda;</li> <li>• Quando não for possível adotar nenhuma das duas situações anteriores, deve-se prever a criação de ilha física direcional às proximidades do cruzamento, mesmo que para isso sejam necessárias medidas como: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) eliminação de todo estacionamento próximo ao cruzamento, inclusive para carga e descarga, dependendo do uso do solo do local;</li> <li>b) diminuição da largura das faixas até o mínimo de 3m;</li> <li>c) implantação de semáforo obrigatório, com fase adicional para conversões à esquerda;</li> <li>d) permitir a conversão à esquerda apenas para uma das vias, no caso do cruzamento ocorrer entre duas vias de mão dupla</li> </ul> </li> </ul>
<p>Ciclistas versus veículos motorizados quando de conversão à direita em via de mão única de direção.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclista no bordo direito do meio-fio com intenção de seguir em frente é fechado por veículo fazendo conversão à direita;</li> <li>• Ciclista fazendo manobra à direita é abalroado por veículo convergindo na mesma direção;</li> <li>• Ciclista, para desviar de automóvel estacionado na via para a qual está fazendo conversão à direita, toma o centro da pista e é atingido por veículo fazendo mesma manobra de direção.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação de estacionamento próximo do cruzamento;</li> <li>• Realização de arranjos semelhantes àqueles apresentados nos desenhos anteriormente demonstrados neste manual;</li> <li>• Colocação de linha de retenção de veículos motorizados em posição posterior à linha de retenção para bicicletas antes do cruzamento, visando garantir a passagem dos ciclistas em primeiro lugar;</li> <li>• Concessão de tempo de semáforo diferenciado p/ ciclistas e motoristas, permitindo o avanço e a saída de ciclistas antes da corrente geral de tráfego.</li> </ul>
<p>Ciclistas versus coletivos, em áreas de paradas de ônibus localizadas junto a cruzamentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda de ciclista pelo receio de ser atropelado por coletivo se aproximando da área de parada;</li> <li>• Diminuição da visão dos ciclistas acaba por provocar choques com outros veículos motorizados na área do cruzamento</li> <li>• Conflito do ciclista com pedestre que acabou de desembarcar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soluções segundo o que foi apresentado em desenhos anteriores.</li> </ul>
<p>Ciclistas versus pedestres próximos a paradas de coletivos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflitos generalizados dependendo do volume de passageiros embarcando ou desembarcando na parada. Localização das travessias dos pedestres.</li> </ul>	<p>As medidas têm de ser radicais, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• o deslocamento da parada para o meio do quarteirão;</li> <li>• a construção de baia para acostamento dos coletivos e pequeno trecho de ciclovia atrás da parada dos ônibus.</li> <li>• Boa sinalização para pedestres – boa localização das faixas de pedestres, de forma a induzi-los a utilizá-las.</li> </ul>

QUADRO 2: Problemas e soluções em cruzamentos  
Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

### **3. Parâmetros de Projeto**

Ao elaborar projetos de mobilidade urbana deve-se estar em consonância com as leis e diretrizes estabelecidas. Deve-se atentar para as dimensionamento mínimo necessário à uma circulação segura das bicicletas, aproveitamento das características e infraestruturas existentes, adequando-as às necessidades da circulação, além da compreensão das limitações dos ciclistas e das disponibilidades financeiras para o projeto.

A gestão urbana deve buscar a mobilidade sustentável, através de ações conjuntas entre o planejamento urbano, a circulação e a mobilidade. Junto às vias coletoras, recomenda-se o uso de ciclofaixas, ao passo que no caso das vias expressas ou das arteriais, a recomendação é de uso de ciclovias, devido ao maior tráfego. No caso das vias locais, com baixa quantidade de veículos e baixas velocidades dos mesmos, as bicicletas podem circular no leito das próprias vias, ou então em faixas compartilhadas. O projeto desses espaços deve, ainda, contar com áreas públicas de vivência, semáforos específicos aos ciclistas, arborização ao longo das ciclovias e ciclofaixas (para maior conforto ao longo do trajeto), iluminação adequada, mobiliário urbano, rebaixamento de calçadas, ilhas centrais separadoras de fluxos, redução do raio de giro de esquinas, sinalização das travessias, demarcação da faixa de pedestres, bem como alterações de textura e cor da pista destinada às bicicletas.

#### **- Iluminação:**

Quanto à Iluminação, os postes da rede elétrica existente, a altura deve estar situada entre 2,60m e 3,20m. Quanto ao dispositivo especial de iluminação especial para o ciclista deve ter pouca altura em relação ao pavimento da ciclovia, dimensão não superior a 0,50m do solo. Esses foram revestidos com grade aramada na área da cúpula de vidro, buscando-se evitar acidentes que pudessem danificar a iluminação. Essas luminárias operam mais para marcar a pista do que para iluminá-la, uma vez que nas vias onde esse dispositivo está implantado é possível contar também com a iluminação pública geral já existente.

#### **- Espaço para Vaga:**

As dimensões para a vaga de uma Bicicleta segue na imagem abaixo:

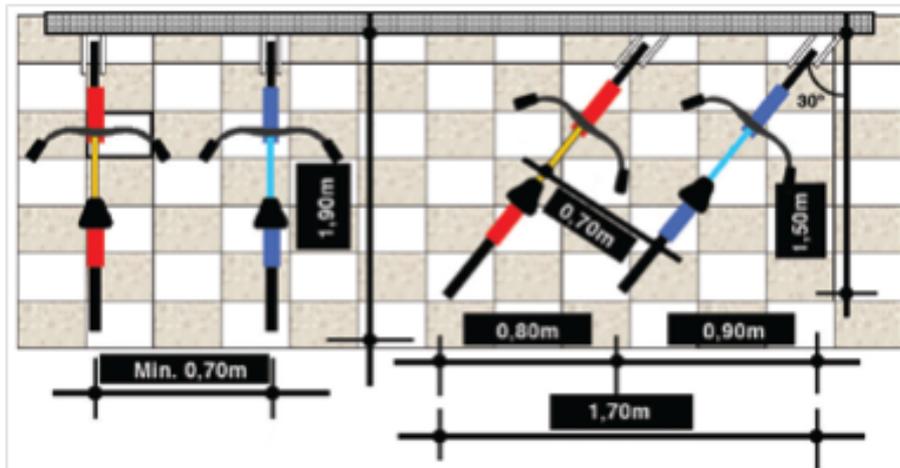


FIGURA 23 - Espaço requerido

Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

Atualmente, existem pouquíssimos paraciclos e a solução para essa falta é suprimir uma ou mais vagas nos estacionamentos destinados aos automóveis. Essas vagas estão localizadas o mais próximo possível do local de destino dos ciclistas, ou seja, devem estar, quando possível, próximas de esquinas nas cidades ou próximas de grandes polos atrativos, como cinemas, grandes lojas de departamentos, etc.



FIGURA 24 - Bicicletas estacionadas numa vaga de automóvel

Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

#### - Paraciclos:

Um aspecto importante do projeto de Paraciclos é o planejamento da distribuição dos mesmos no espaço urbano ou nas zonas de periferia urbana ou rural. É preferível a

implantação de vários paraciclos de pequena capacidade junto aos destinos. O acesso dos paraciclos deve ser livre de obstáculos como: degraus ou desníveis acentuados. No caso de estacionamento em subsolos, é aconselhável que o acesso seja feito através de rampas suaves e indicado por sinalização adequada.



FIGURA 25 - Paraciclo sobre a calçada na Prefeitura de Sarandi/PR  
Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

#### **- Bicicleta e a Acessibilidade:**

A maioria dos bicicletários e paraciclos é implantado sem considerar que em seu redor devem ter direito de circular também as pessoas com deficiência ou restrição de mobilidade. Assim, são criados desníveis de piso e projetos de paraciclos que representam perigo a essas pessoas e criam barreiras nos espaços de circulação.

#### **- Proteção Física:**

Para os ciclistas é importante garantir não somente projetar lugares de fácil acesso, mas também seguros quanto à guarda da bicicleta e à integridade física dos mesmos, sem comprometer a circulação e a visibilidade dos pedestres.

Outro fator é garantir acesso seguro em relação ao tráfego motorizado. Caso exista disponibilidade de espaço físico, em área verde lateral à via ou à rodovia, no espaço urbano ou rural, recomenda-se a construção de trechos de ciclovia e garantir acesso seguro ao paraciclo sendo localizado em área recuada ou em centro de praça.

#### **- Conforto:**

Fatores essenciais para os usuários da ciclovia: visibilidade; sinalização; elementos de projeto do paraciclo; adequação do número de vagas.

Quanto à visibilidade é importante o uso da pintura com cores vivas num paraciclo para a rápida identificação do ciclista. Para resolver, porém, o aumento da visibilidade no período noturno, a iluminação passa a ser exigida, principalmente para locais situados próximos a equipamentos urbanos com intensa atividade noturna, como cinemas, supermercados, etc.

Outro fator é a sujeira acumulada que impede a vazão da água, criando poças d'água ou acúmulo de umidade, ambos prejudiciais à bicicleta.

#### **- Equipamentos básicos e proteção física:**

Os bicicletários devem procurar ser cobertos, vigiados e dotados de alguns equipamentos, como, por exemplo: bombas de ar comprimido; borracheiro; e, eventualmente, banheiros e telefones públicos. Além desses, deverão dispor de que permitem manter os veículos em posição vertical (suportes) ou pendurados (ganchos).

Se os paraciclos se caracterizam por serem gratuitos e pulverizados nos espaços urbanos e semiurbano, os bicicletários, devido aos seus custos, somente se viabilizam no caso de utilização intensa por grande número de ciclistas. Nesse sentido, admite-se que sejam pagos, mesmo aqueles localizados em áreas públicas.

#### **- Áreas para bicicletas em espaços públicos:**

As áreas dos bicicletários devem estar o mais próximo possível dos locais de destino dos ciclistas, (junto aos terminais de transportes urbanos, rodoviárias, praças de esporte, estádios, ginásios, liceus, indústrias).

Quanto às dimensões básicas, os bicicletários dependerão do arranjo das vagas, ou seja, se as bicicletas serão estacionadas na posição horizontal ou vertical;

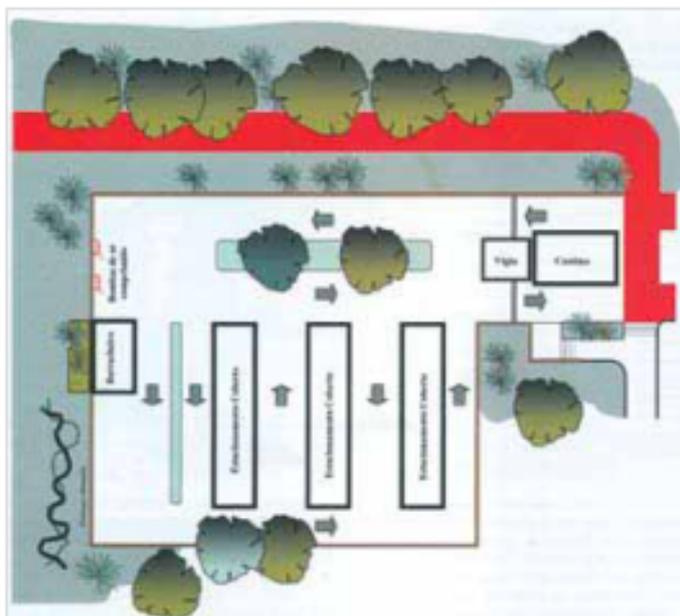


FIGURA 26 - Esquema com alto padrão de arranjo de um bicicletário  
Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

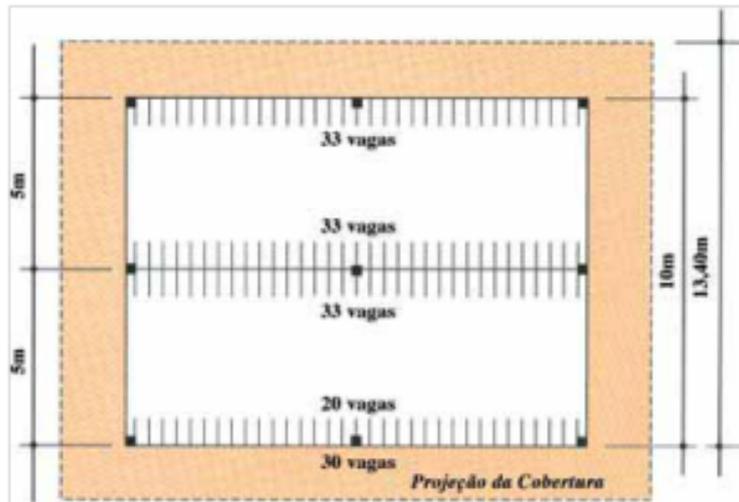


FIGURA 27 - Esquema adotado na Empresa Cristais Hering/SC  
Fonte:



FIGURA 28 - Bicicletário no Parque Ibirapuera, em São Paulo/SP  
Fonte:

### - Rampas

Deve-se atentar a esse fator, pois o ciclista como propulsor de seu próprio veículo é bastante sensível a esse tipo de obstáculo. O gráfico retirado do Livro Bicicleta Brasil, ajuda a compreender e especificar essas rampas.

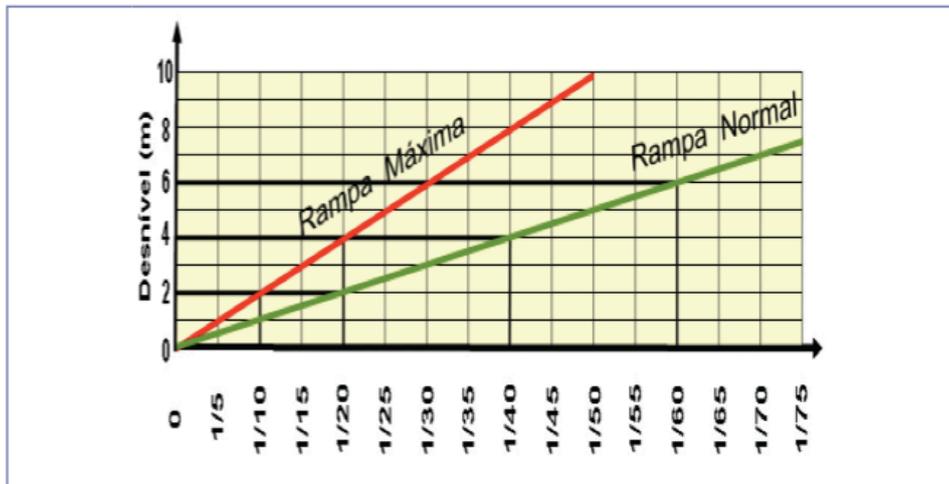


TABELA 1 – Desnível de rampas para ciclovias  
 Fonte: SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA, 2007

**- Problemas comuns em ciclovias em áreas urbanas com grandes densidades**

Nesse tipo de situação uma série de problemas podem se desenvolver no trajeto da ciclovia proposta:

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

**-Problemas comuns em ciclovias em canteiros centrais**

Esse tipo de ciclovia está presente em umas das ciclovias já implantadas em São Carlos, é o caso da Avenida Henrique Gregori, deve-se nesse tipo de intervenção tomar os seguintes cuidados: prever, quando houver recursos, a colocação de semáforos nos acessos dos ciclistas a pontos determinados da ciclovia no canteiro central;

- 1) garantir o acesso à ciclovia em todas as vias transversais;

2) Em vias com controle de acesso (semi-expressas ou assemelhadas), aproveitar as travessias nas paradas de ônibus para proporcionar o acesso dos ciclistas às ciclovias em canteiro central;

3) adotar medidas do tipo “moderação de tráfego” (traffic calming), tais como: elevações na pista, estreitamento da via destinada aos motorizados, ou sinalização com placas especiais, visando a melhorar as condições de acesso dos ciclistas e evitar maiores custos com a colocação de semáforos. Estas recomendações são apenas para vias com canteiro central que não sejam caracterizadas como vias arteriais ou coletoras;

4) ter cuidado especial com a arborização do canteiro central. Deve-se avaliar se esta medida poderá implicar na diminuição do espaço da ciclovia. Também, estudar se este procedimento poderá colocar ciclistas e pedestres em zonas de sombreamento, ou com baixa visibilidade para outros usuários da via;

5) projetar as principais interseções que envolvam acesso à ciclovia no canteiro central com bom nível de detalhamento, em especial àquelas com maior demanda de ciclistas. Nesses casos, adotar itens de segurança sugeridos neste documento e outras ações práticas como a implantação de placas indicativas e pórticos, se necessário.

#### **- Pavimentação**

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

Alguns tipos de pavimentos são: Pavimentos à base de concreto Moldado no Local, Concreto em Placas Pré-moldadas de concreto, Blocos Pré-moldados de Concreto, pavimentos betuminosos e pavimentos feitos com rochas rudimentares.

#### **- Drenagem**

A drenagem das ciclovias deve ser a mais natural possível, tirando-se partido da topografia do sítio, evitando-se, assim, a instalação de redes sofisticadas, para o escoamento das águas pluviais. Quando houver uma maior liberdade de traçado (em especial nas ciclovias de lazer), deve-se evitar cortes e aterros, pois os movimentos de

terra sempre criam alguns problemas de drenagem que implicam erosão ou necessidade de desobstrução.

Nas ciclovias que margeiam ruas ou estradas, deve-se adotar, sempre que possível, um greide colado para evitar problemas de drenagem. A inclinação lateral da pista deve ser de 2% para favorecer um rápido escoamento das águas. Essa inclinação deverá ser sempre para o lado das vias existentes, aproveitando-se, dessa forma, o sistema de drenagem que elas possuem.

O terrapleno deve estar, preferencialmente, em nível inferior ao da ciclovia, evitando-se, assim, a formação de poças de água na via ciclável.

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. A Figura 168 mostra o posicionamento correto, considerando a direção do tráfego de bicicletas. Além desse procedimento, sugere-se ainda que as grelhas tenham seus espaços vazios diminuídos e que o tamanho das barras seja menor, para se evitar o encaixe eventual de uma roda. Considerando que a dimensão de rodas de bicicletas para adultos é superior a 0,60m, o espaço entre as barras transversais de fechamento sendo inferior a 0,50m impedirá sua queda no interior da área de drenagem.

#### **4. Políticas de Incentivo**

O incentivo à mobilidade por bicicleta enfrenta dificuldades não apenas estruturais, mas também de comportamento. É preciso buscar mudança no modo de pensar da população, com alteração de seus hábitos.

O acelerado processo de urbanização que se vê atualmente não é acompanhado por um planejamento adequado e integrado das questões de mobilidade, o que inibe o uso da bicicleta nas cidades. Além disso, atualmente vivencia-se uma “cultura do automóvel”, na qual a aquisição do carro é associada ao *status*. Desse modo, a gestão pública deve agir de modo a alterar esse comportamento, com projetos de infraestrutura de mobilidade adequados e educação para o trânsito.

##### **4.1 Exemplos de programas de incentivo ao uso de bicicletas**

Está cada vez mais evidente que o transporte motorizado, apesar de suas vantagens, resulta em impactos ambientais negativos, como a poluição sonora e atmosférica, derivada do predomínio no uso de combustíveis fósseis como fonte energética, bem como de outros insumos que geram grande quantidade de resíduos, como pneus, óleos e graxas. Não se vê uma solução possível dentro desse cenário de expansão atual, com os custos cada vez mais crescentes de infraestruturas para os transportes motorizados, o que compromete boa parte dos orçamentos municipais.

A Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob - tem promovido investimentos e debates para integração da bicicleta nos demais sistemas de transportes coletivos.

Nesse contexto, a SeMob atualmente é gestora de três programas que direcionam recursos para projetos e obras de desenvolvimento cicloviário:

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

Através destes programas, são disponibilizados recursos para desenvolvimento de projetos e/ou implantação de infraestrutura para uma circulação segura de bicicleta nos espaços urbanos, a saber: ciclovias, ciclofaixas e sinalização – preferencialmente integradas ao sistema de transporte coletivo.

#### **4.1.1 PROGRAMA BICICLETA BRASIL**

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

A integração da bicicleta como modal de transporte regular deve se dar junto aos sistemas de grande capacidade. A inserção da bicicleta nos atuais sistemas de transportes deve ser buscada daqui em diante respeitando o conceito de Mobilidade Urbana para construção de cidades sustentáveis. Dentro desta chave, os novos sistemas devem incorporar a construção de ciclovias e ciclofaixas, principalmente nas áreas de expansão urbana.

A Secretaria de Mobilidade Urbana, a SeMob, procura incentivar os Governos Municipais, Estaduais e do Distrito Federal, a desenvolver e aprimorar políticas e ações que favoreçam o uso mais seguro da bicicleta como modo de transporte através do Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta, que tem como alguns objetivos:

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

## **5. Integração com Transporte Coletivo**

### - Paraciclos de Integração:

A integração da bicicleta com outros modais de transporte (barcas, ônibus, trem e metrô) não se limita aos paraciclos. Assim, projetos especiais devem visar condições satisfatórias a guarda da bicicleta nos pontos de integração. No caso da instalação de simples paraciclos, algumas exigências são:

- implantá-los em locais próximos de estabelecimentos comerciais;
- possibilidade de cobrança de taxa de manutenção aos ciclistas, sempre inferior ao valor de uma passagem do transporte público utilizado na integração;
- haver um dispositivo especial ao uso de cadeado ou tranca para prender as bicicletas;
- acesso adequado ao paraciclo;
- espaço do paraciclo independente do espaço do abrigo, da parada, ou do terminal onde o ciclista irá realizar sua integração;
- iluminação e sinalização clara, possibilitando sua identificação à distância pelos ciclistas;
- sinalização com placas indicativas, visando orientar os ciclistas sobre a localização do paraciclo, em todas as vias de acesso;
- próximo ao paraciclo fazer tabelas horárias dos transportes coletivos com os quais é possível realizar integração.



FIGURA 29 - Paraciclo em frente da Estação Rodoviária – Patos de Minas/MG  
Fonte: livro bicicleta Brasil (autor desconhecido)



FIGURA 30 - Suporte metálico no Parque Ibirapuera em São Paulo/SP  
Fonte: livro bicicleta Brasil (autor desconhecido)



FIGURA 31 - Paraciclo com suporte tipo gancho na rodoviária de Curitiba/PR  
Fonte: livro bicicleta Brasil (autor desconhecido)

## 6. Desenvolvimento

A partir do levantamento bibliográfico feito pelo grupo, de informações e dados nacionais e internacionais, inicia-se a discussão sobre o tema. Alguns pontos foram levantados, como a falta de incentivo por parte do poder público para a utilização da bicicleta como efetivo de mobilidade no Brasil; a falta ou deficiência da infraestrutura cicloviária (das ciclovias/ciclofaixas e de equipamentos de apoio, como vestiários, bicicletários, paraciclos, etc.); falta de integração com outros modais, questão do status conferido à posse do automóvel, etc.

Com esses pensamentos e indagações, dá-se continuidade ao trabalho e partindo para a análise do projeto da Rede Cicloviária de São Carlos, proposto pela prefeitura e que se encontra em revisão, devido à mudança de gestão. Com a leitura e análise do projeto e também com apreensões de visita à campo entende-se que o projeto tal como foi implantado (apenas 7,3 km foram concluídos de um total de 41 km) contém falhas, pois não conforma uma rede, com ligação entre os trechos construídos, além de problemas como falta de arborização e iluminação adequadas; problemas com a manutenção da ciclofaixa também foram notados, como areia, terra e algumas pedras no espaço cicloviável. Percebe-se também a falta de integração entre outros meios de transporte, como o ônibus, por exemplo – não é proposto nenhum ponto em que se possa fazer um trecho de bicicleta e outro pelo transporte coletivo ou veículos que possam transportar as bicicletas. Não há também equipamentos de apoio, de forma que as pessoas possam tomar banho ou trocar de roupa após utilizarem a bicicleta.

Em conversa com o estagiário da Secretaria de Transporte de São Carlos, Gustavo Rocha, foi informado que a questão da mobilidade não foi colocada no Plano Diretor devido à futura implementação da lei que regulamenta o Plano de Mobilidade Urbana. O projeto da rede pensado pela Prefeitura foi baseado em pesquisas de origem-destino realizadas pela Universidade de São Paulo – USP e pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, que apontou que 3% do total de deslocamentos se dava por meio de bicicletas. Também foi pensado a partir do relevo da cidade, implementando-se as ciclovias e ciclofaixas junto às marginais, no que se conformaria no projeto de um anel viário para desafogar o trânsito do centro, colocado acompanhando os fundos de vale dos rios (segundo o Rocha, esse projeto não foi concluído devido a problemas com áreas de preservação ambiental próximo à Escola Educativa, que faria a ligação com a Rodoviária).

Todas essas questões nortearam a proposta do grupo, que será exposta mais adiante.

## **7. Sistema Cicloviário em São Carlos**

### **7.1 Projeto implantado**

Com base no material levantado junto à Prefeitura, através do contato com o estagiário Gustavo Rocha, e através de seu site. A partir desse material elaboramos nossas reflexões e propostas.

# Rede Cicloviária de São Carlos

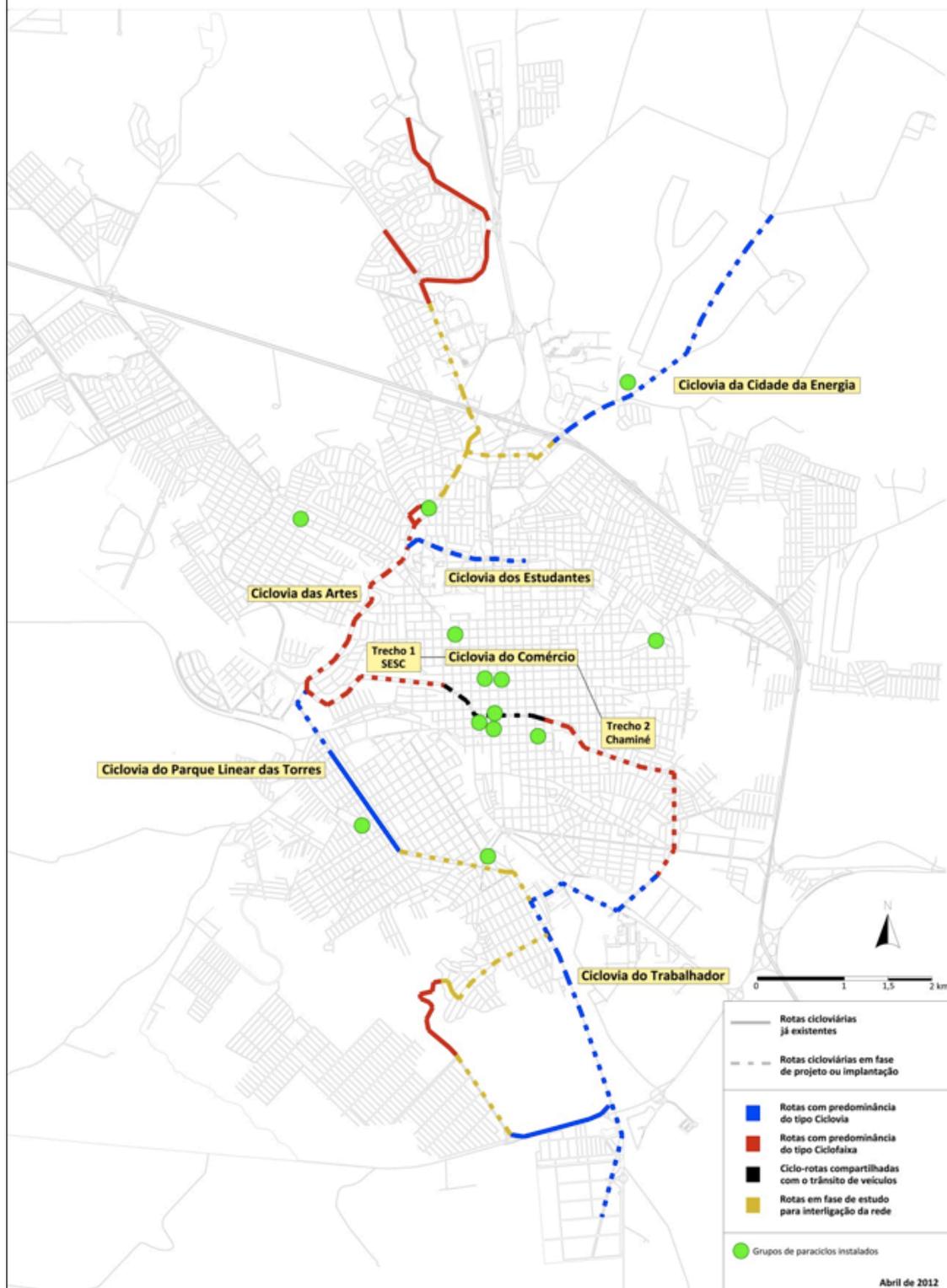


FIGURA 32 – Mapa do sistema cicloviário proposto pela Prefeitura de São Carlos  
Fonte: Prefeitura de São Carlos

# Rede Cicloviária de São Carlos

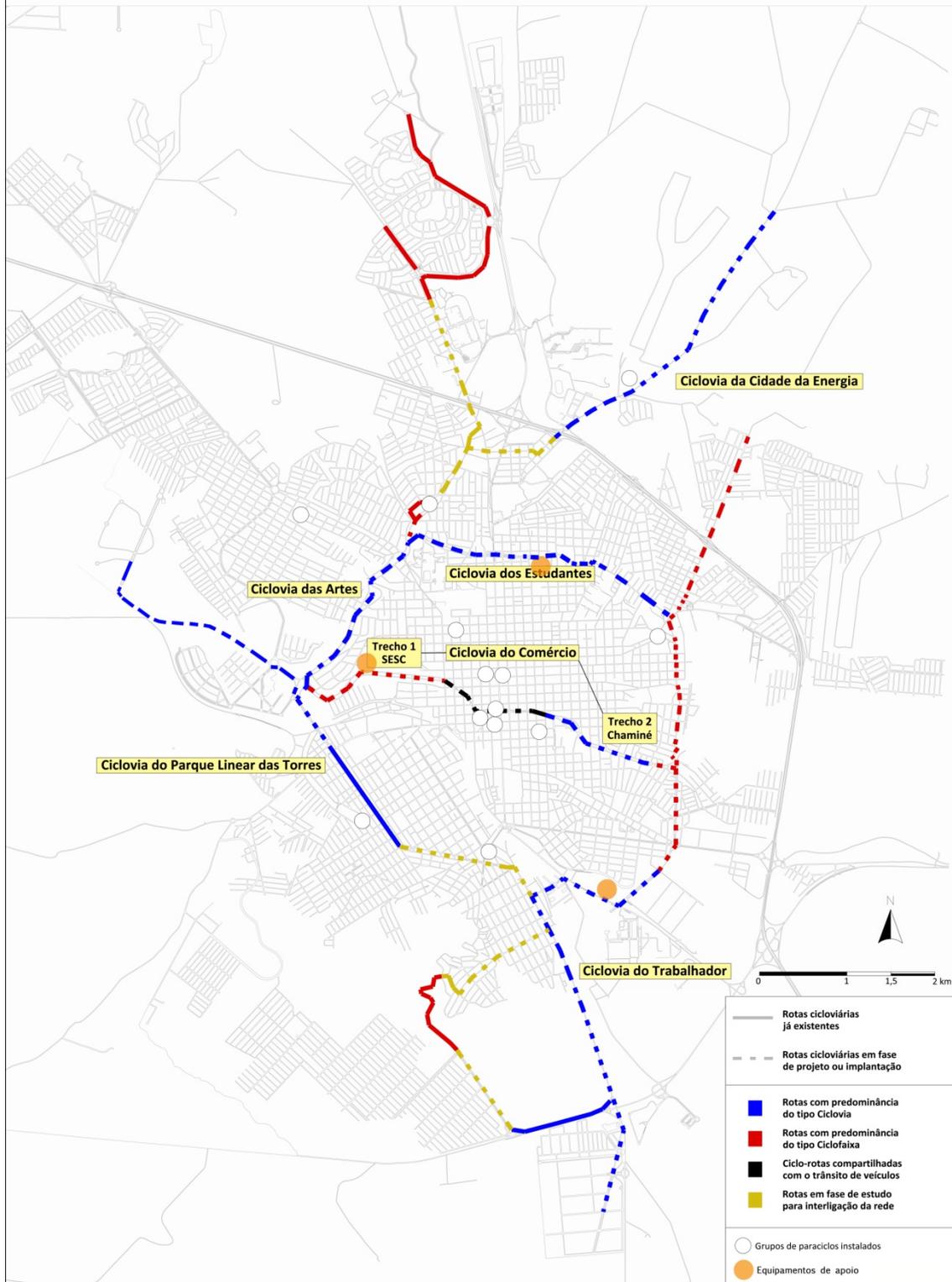


FIGURA 33 – Mapa da proposta de sistema cicloviário do grupo, com pontos de apoio  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

Entendemos que o trecho do Parque Linear das Torres, na Rua Henrique Gregori, está bem estruturado e conservado, de modo que propõe-se a sua permanência com a atual configuração.

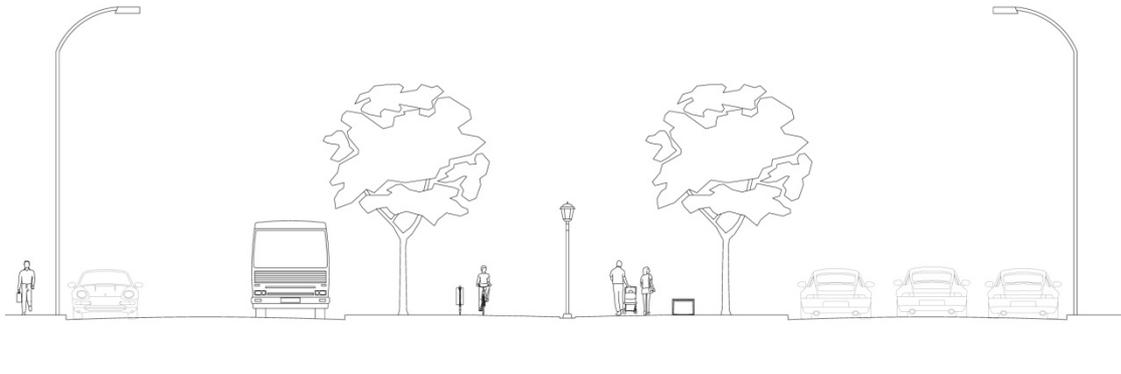


FIGURA 34 – Corte  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

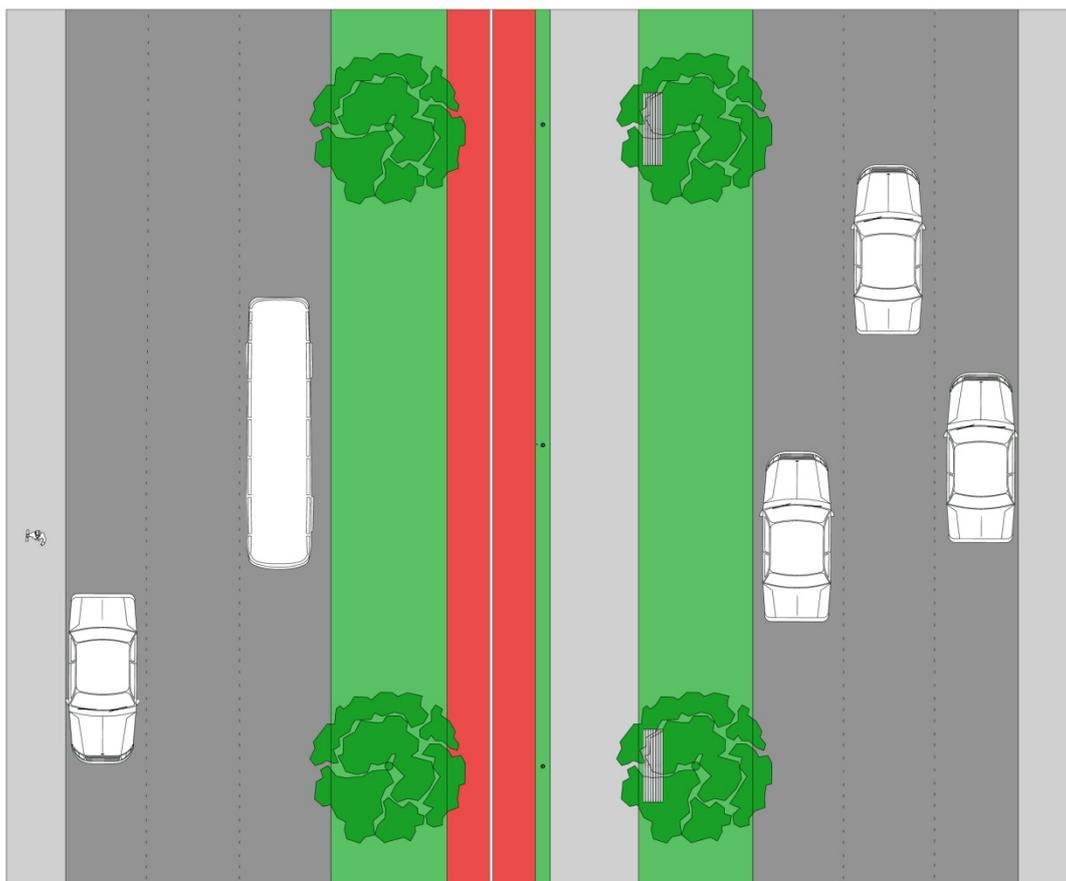


FIGURA 35 – Planta de trecho da Ciclovía do Parque das Torres  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



FIGURA 36 – Foto do local evidenciando o trecho destinado à ciclofaixa  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

## 7.2 Projeto proposto

- melhorias no Trecho próximo ao Shopping, na Av. Francisco Pereira Lopes



FIGURA 37 – Situação atual  
 Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

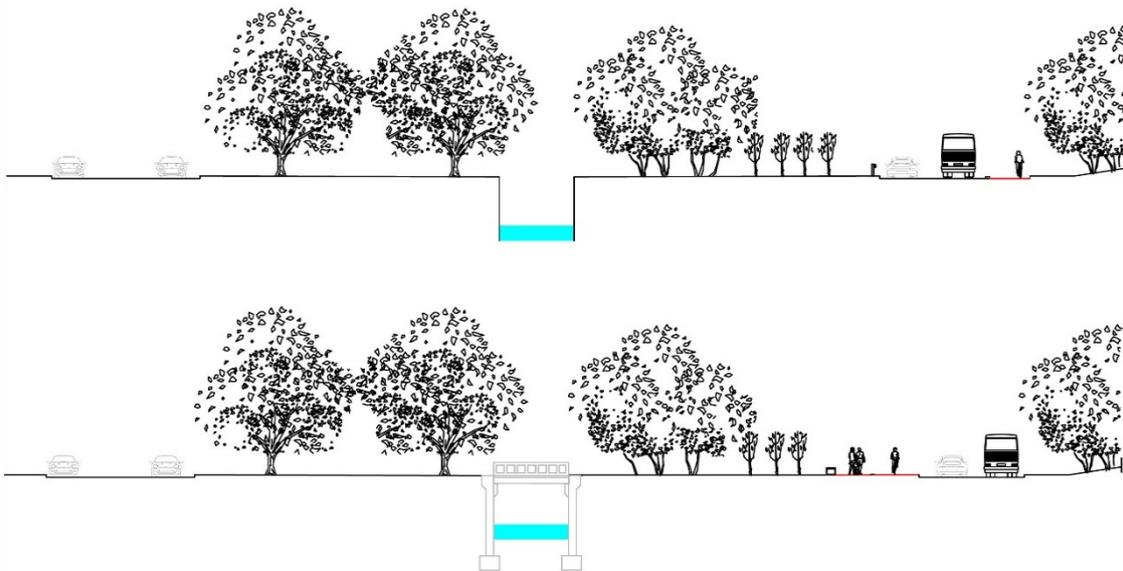


FIGURA 38 – Acima, tem-se a situação atual e, na parte inferior, o corte da proposta  
 Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

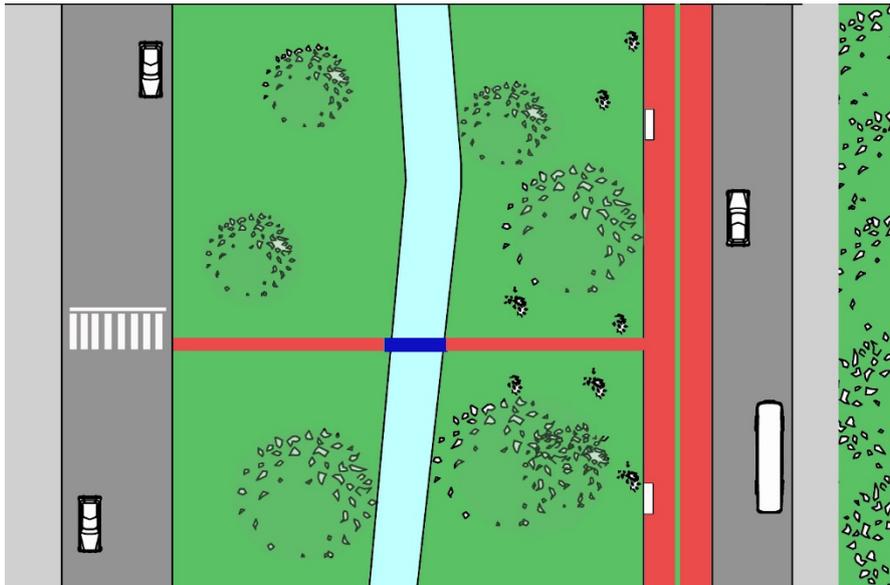


FIGURA 39 – Planta da proposta, com a ciclovía bidirecional próxima ao canteiro  
 Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



FIGURA 40 – Montagem fotográfica de como seria a conformação da via  
 Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

**- melhorias na Ciclovía do Comércio, no trecho da Chaminé (Av Cdor Alfredo Maffei)**



FIGURA 41 – Conformação atual  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

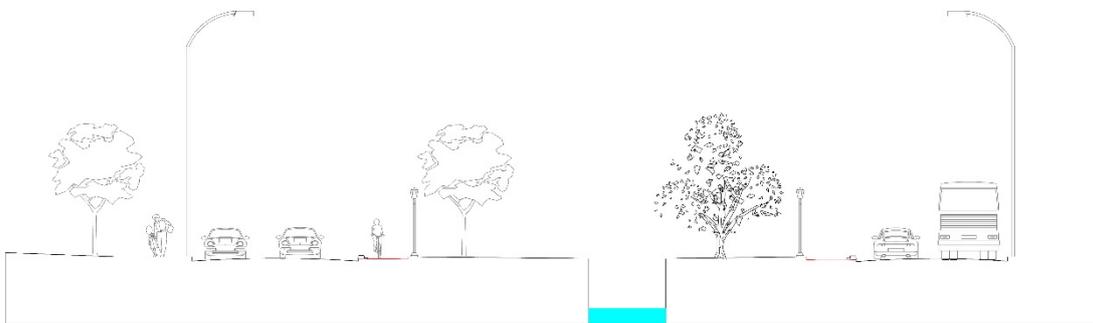
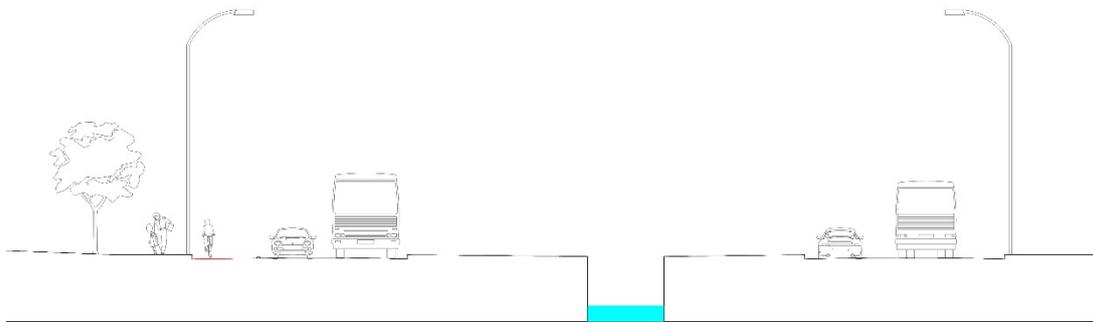


FIGURA 42 – na parte de cima tem-se a conformação atual e, na parte inferior, o corte da proposta  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

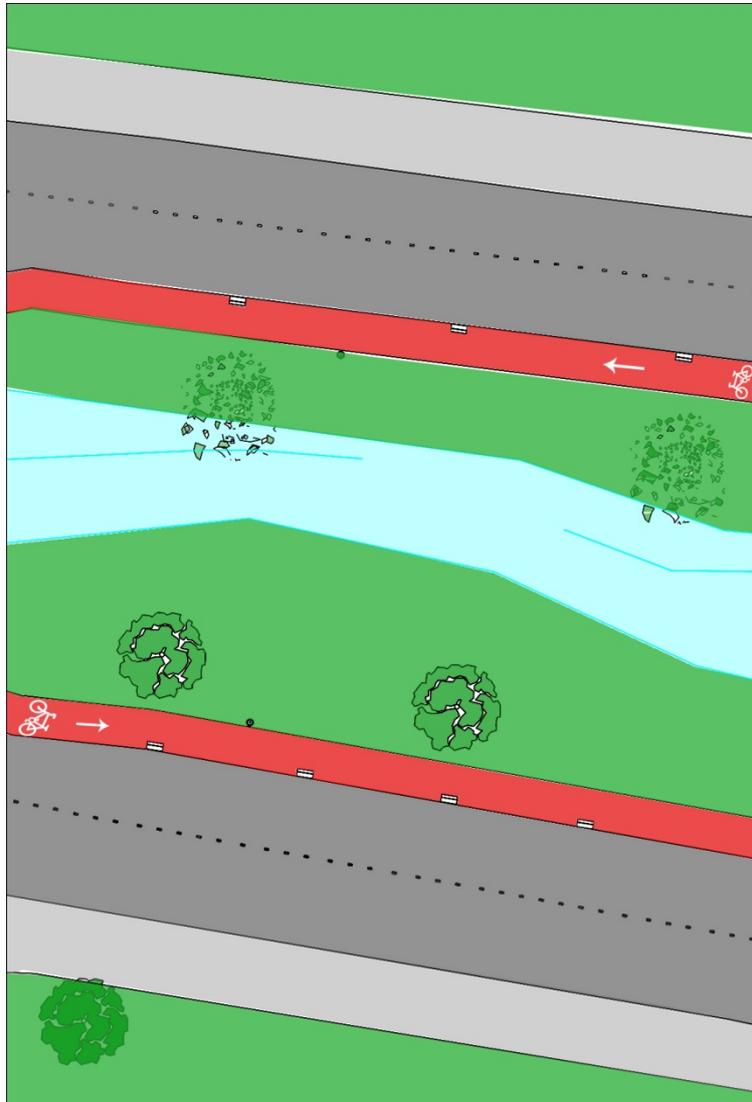


FIGURA 43 – Planta da nova conformação  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



FIGURA 44 – Montagem fotográfica da proposta para o trecho do Parque da Chaminé  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

- proposta para trecho no Bairro

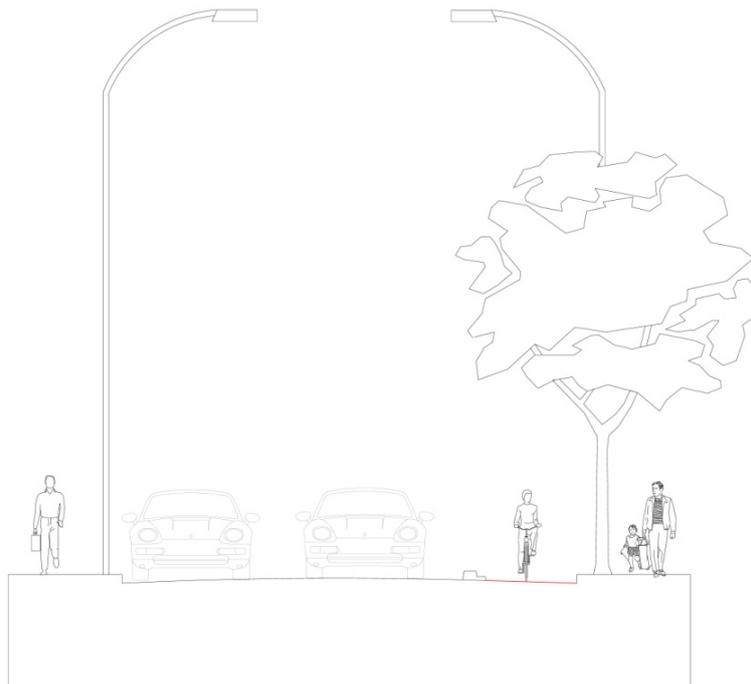


FIGURA 45 – Corte da proposta  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

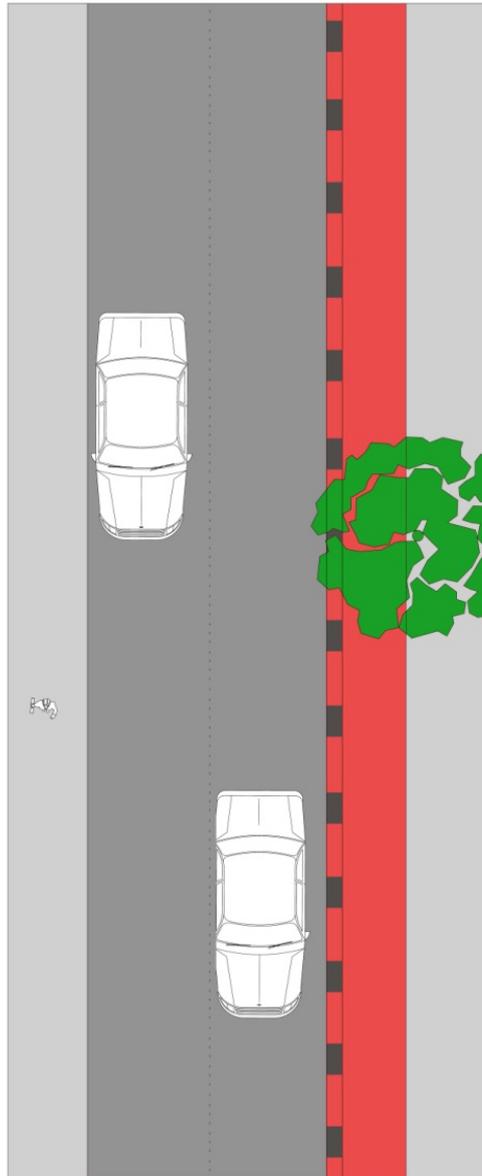


FIGURA 46 – Planta da Proposta  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



FIGURA 47 – Montagem fotográfica  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

**- equipamentos de apoio**

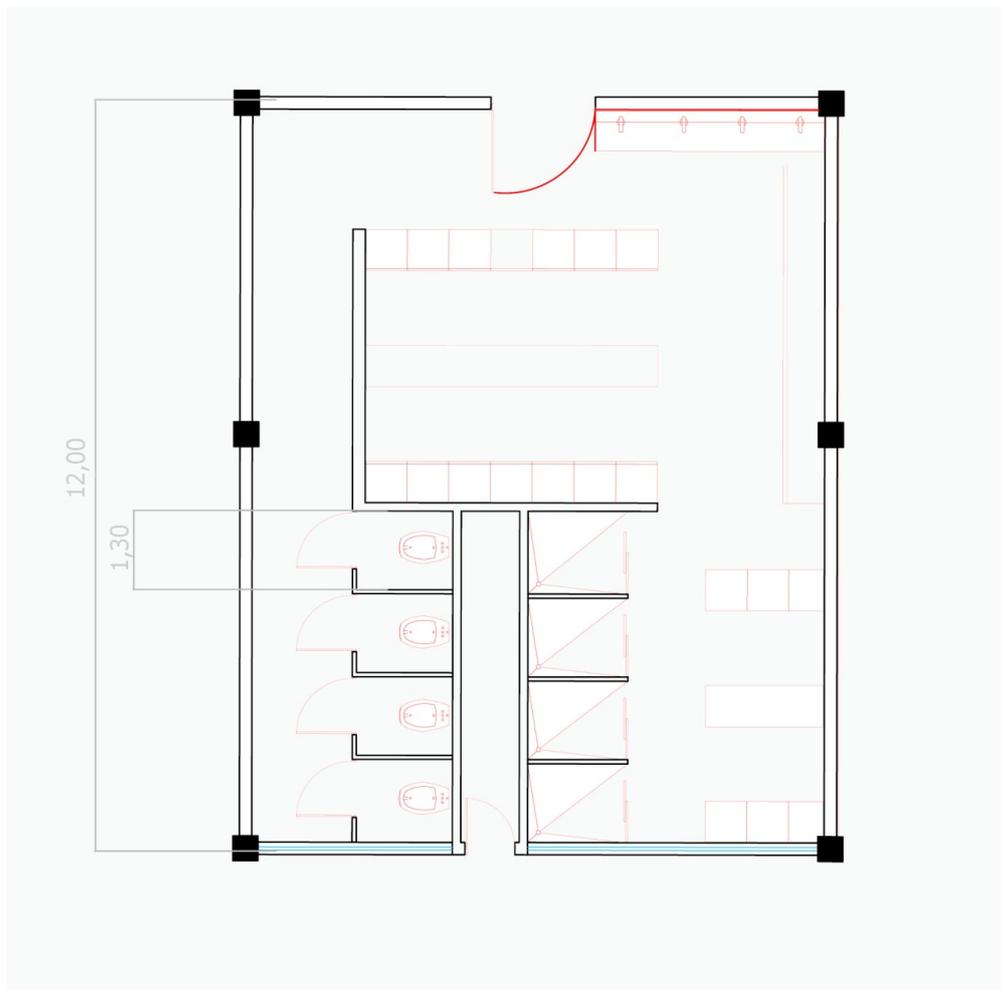


FIGURA 48 - Vestiário  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

Atualmente, o município de São Carlos não conta com leis que estimulem o uso da bicicleta como meio de transporte. Para garantir a implantação deste projeto, seria de grande relevância a incorporação da questão das ciclovias no código de obras, por exemplo. Dessa forma, ocorreria incentivo do uso do modal e também a possível consolidação e execução da proposta de projeto.

Na disciplina de Projeto 3, na USP de São Carlos, no Instituto de Arquitetura e Urbanismo, um dos exercícios que tem sido proposto pelos professores titulares (no presente momento) Prof. Marcelo Tramontano e Prof. Renato Anelli é o de proposição de linhas de tram, também conhecido como VLT. A cada ano uma linha de tram é proposta por cada grupo de alunos, sob a orientação dos professores, que a cada ano indicam um eixo na cidade que careceria desse tipo de estrutura, o resultado é uma malha de tram, com estações intermodais, e paradas.

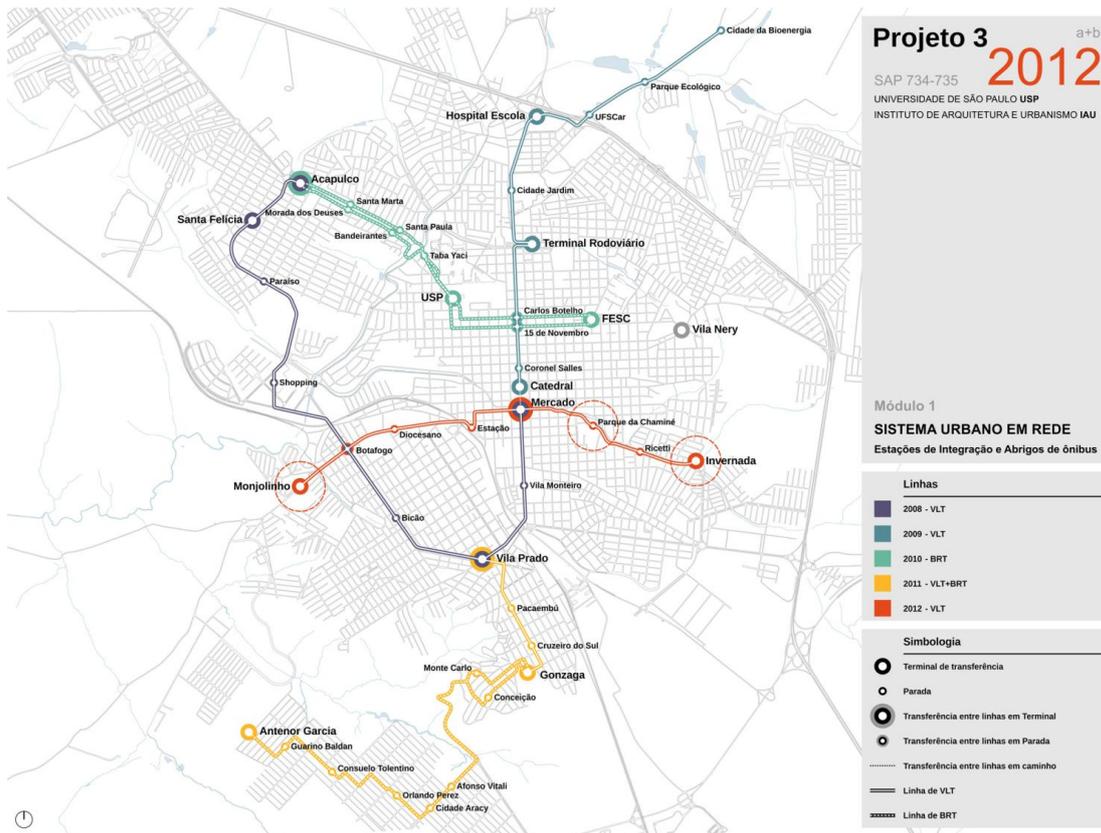


FIGURA 49 – Mapa disciplina de Projeto III, do IAU.USP  
 Fonte: apresentação de slides da disciplina projeto 3 – IAU. Docentes: ANELLI, R. TRAMONTANO, M.

Propomos ao estilo das cidades que utilizamos como referência, Estrasburgo e Copenhague, uma sobreposição e ligação entre os dois tipos de infraestrutura, a malha de trams proposta pela disciplina e a de vias cicláveis proposta neste trabalho, tornando a utilização das ciclovias muito mais provável e amigável ao usuário, e os deslocamentos em São Carlos sob bicicleta mais plausíveis.

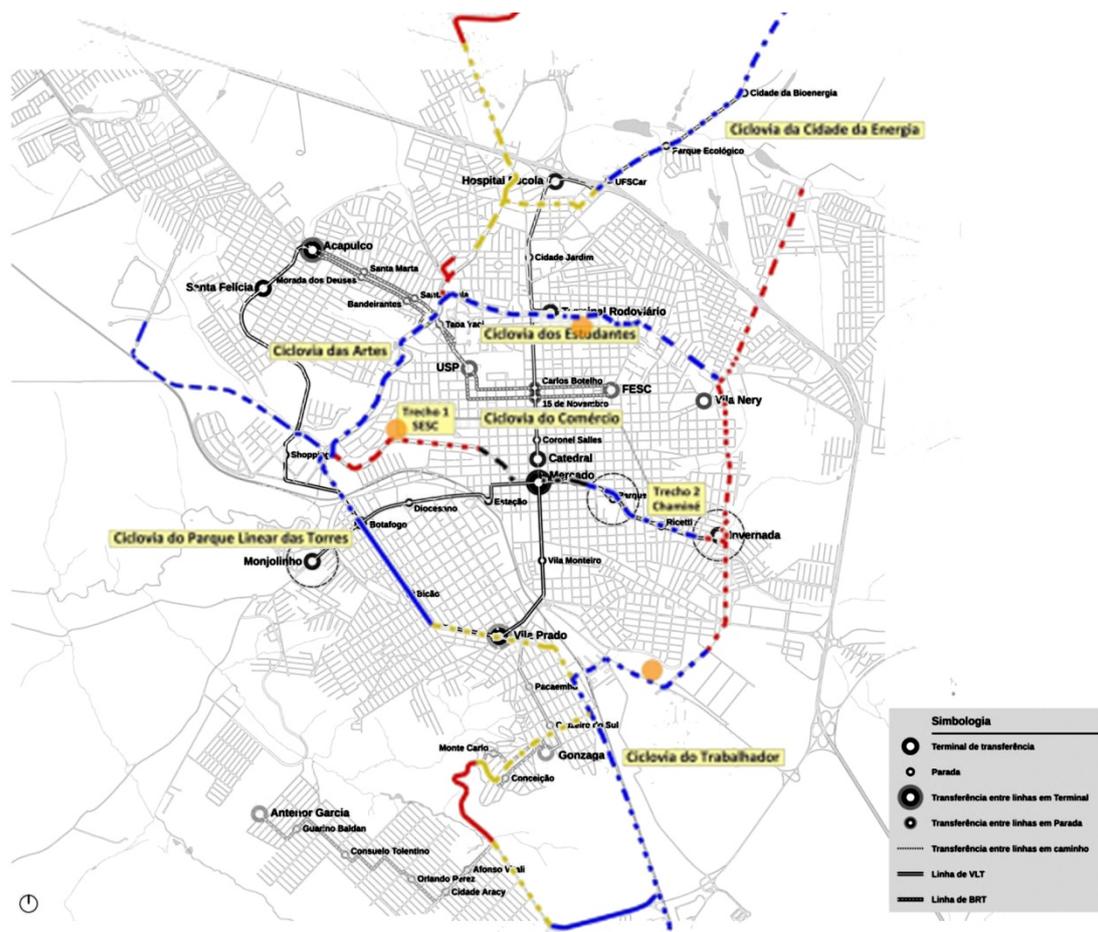


FIGURA 50 – Sobreposição de imagens de malha de VLT e ciclovária  
 Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

Desse estudo, ressaltamos em alguns pontos sobreposições entre os dois modais e locais de possíveis estações de onde se pudesse trocar a bicicleta por tram, ou o inverso, ou como na figura se pudesse levar a bicicleta de tram, e como estações intermodais, desses para outros transportes como ônibus.

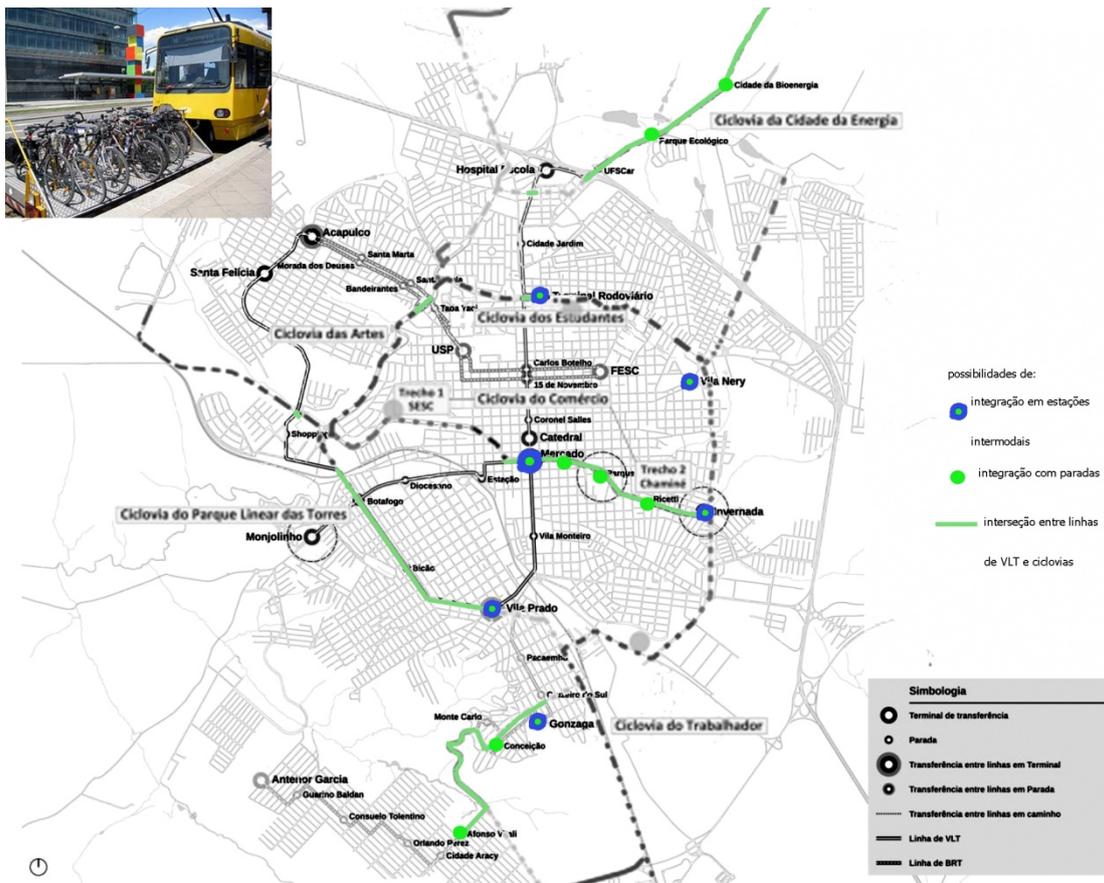


FIGURA 51 – Possibilidade de estações e terminais intermodais  
 Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

### 7.3 Programas de incentivo locais

A cidade de São Carlos apresenta alguns programas de incentivo, como:

#### - Bicicletada São Carlos:

O objetivo é criar um grupo de discussões pela web e realizar encontros a fim de formar um movimento permanente a respeito de sustentabilidade na mobilidade urbana, envolvendo políticas de transporte e trânsito, ampliando o debate e a participação da população. Isso ocorre por meio de uma concentração de bicicletas, skates, patins, patinetes, todos os meios de movimentar que utilize a energia humana e, também, por meio de adesivos que ajudam na difusão do movimento.

A campanha vê o Dia Mundial sem Carro como uma reflexão e pensar sobre alternativas de transporte e mobilidade urbana, propondo uma conscientização dos cidadãos, e uma luta por um transporte público melhor, menos poluição, menos engarrafamento, respeito ao pedestre, um trânsito mais seguro, mais ciclovias com banheiros, vestiários, estacionamentos para bicicleta bem como uma legislação para regular esse tipo de transporte.

**BICICLETADA**  
*São Carlos* Liberte-se!  
**22/09**  
**Dia Mundial sem Carro**

Concentração:  
**19:30**  
Pedalada: 20h

**em frente**  
**à CATEDRAL**

*Ponha o prazer*  
*entre as pernas*

[www.pedalasanca.tk](http://www.pedalasanca.tk)

FIGURA 52 - 1ª Bicletada em São Carlos teve cerca de 100 bikes  
Fonte: <http://bicicletada.org/saocarlos>

**um carro a menos...**  
**+ qualidade de vida**

[www.bicicletada.org/saocarlos](http://www.bicicletada.org/saocarlos)



**um carro a menos...**  
**mais qualidade de vida**

[www.bicicletada.org/saocarlos](http://www.bicicletada.org/saocarlos)



**um carro a menos...**  
**+ qualidade de vida**

[www.bicicletada.org/saocarlos](http://www.bicicletada.org/saocarlos)



**um carro a menos...**  
**+ qualidade de vida**

[www.bicicletada.org/saocarlos](http://www.bicicletada.org/saocarlos)



**um carro a menos...**  
**+ qualidade de vida**

[www.bicicletada.org/saocarlos](http://www.bicicletada.org/saocarlos)



FIGURA 53 – Bicicletada  
Fonte: <http://bicicletada.org/saocarlos>

### - Pedala USP São Carlos:

Trata-se de um passeio ciclístico aberto para toda a população, sem fins competitivos, organizado pela USP - São Carlos. O objetivo é promover uma reflexão das pessoas e das autoridades sobre as dificuldades encontradas pelos ciclistas nas vias públicas. Essa campanha e muitas outras tem a iniciativa de chamar atenção de todos a fim de buscar alternativas e promoção de mobilidade para o campus USP e para a cidade de São Carlos. Faz parte do Programa Aprender com Cultura e Extensão da USP e apoiado pelo Instituto de Química de São Carlos. Em março de 2011, o primeiro Pedala USP reuniu cerca de 200 ciclistas, entre eles: estudantes universitários, atletas e pessoas da cidade. Já em abril de 2012, o segundo Pedala USP reuniu 550 ciclistas.

A rota consta 10 km saindo da portaria principal da USP, na Av. Trabalhador Sancarlense, passando pelo SESC e retomando o outro lado da Avenida até o Kartódromo.

O último Pedala USP, realizado em Abril desse ano, contou com uma abertura com pequenos consertos e ajustes nas bicicletas, e sorteamento de brindes como bolsas, mochilas, capacetes, protetores, bicicletas, entre outros.



FIGURA 54 - Pedala USP São Carlos

Fonte: <http://pedalausp.blogspot.com.br/p/o-que-e-o-pedala-usp-sao-carlos-e-um.html>

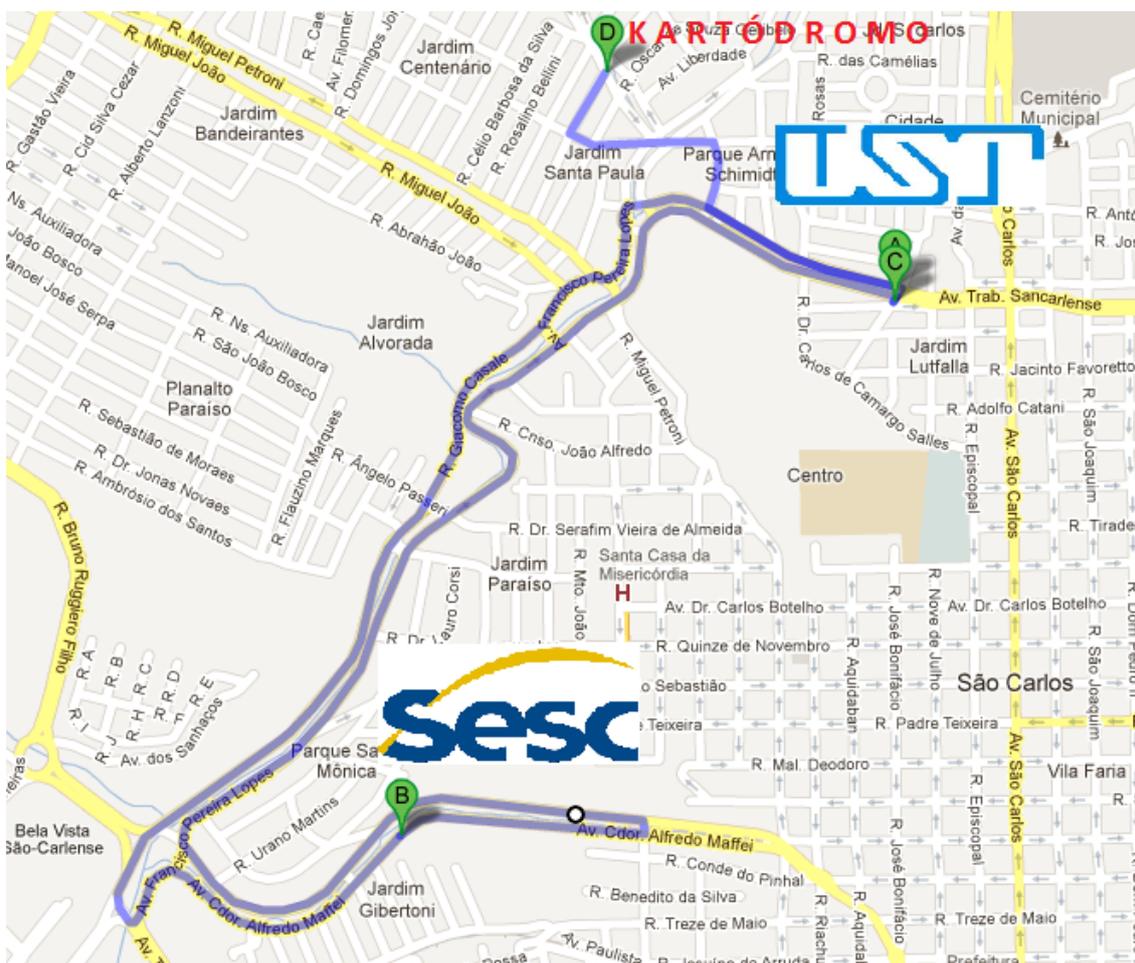


FIGURA 55 - Percurso do Pedala USP, São Carlos  
 Fonte: <http://pedalasp.blogspot.com.br/p/o-que-e-o-pedala-usp-sao-carlos-e-um.html>

**- Equipe da Associação São Carlense de Ciclismo (ASC) e Projeto Pedal Consciente**

Formada em 2011, a associação possui mais de 20 atletas, entre 12 e 40 anos, que visam competir em cidades do Estado de São Paulo. Criou o projeto social Pedal Consciente que tem o objetivo de estimular adolescentes de 13 a 15 anos a usar a bicicleta como meio de transporte, esporte ou lazer. Através de aulas práticas e teóricas, tem os objetivos de praticar o ciclismo como meio de vida saudável, propor uma problemática ambiental, difundir a prática do ciclismo como esporte, utilizar a bicicleta como meio de transporte, dar noções básicas de mecânica de bicicletas, aplicar noções de cidadania, entre outros.



Fonte: <http://saocarlosdebike.blogspot.com.br/search?updated-max=2012-04-03T03:48:00-07:00&max-results=7>

#### **- Blog São Carlos de Bike:**

Feitos por membros da Associação São-Carlense de Ciclismo que visam construir uma discussão sobre a bicicleta como transporte através do blog. Este divulga discussões, eventos sobre o tema bicicleta, bem como informam o andamento do projeto das ciclovias na cidade de São Carlos.

#### **- Vaga Viva:**

Organizado pela Associação São-Carlense de Ciclismo e em parceria com a Prefeitura Municipal de São Carlos, tem o objetivo de refletir a respeito do grande uso do espaço público pelo carro. O evento ocorreu no Dia Mundial sem Carro, e visa uma discussão de que o espaço público deve ser ocupado por outros meios de transporte. Para isso, as pessoas ocuparam vagas de estacionamento de carro em frente ao Mercado Municipal para consertar bicicletas, oferecer palestras de leis de trânsito, mobilidade urbana e meios de transporte sustentáveis.



Fonte:

**- Passeio Ciclístico em comemoração aos 60 anos do Corpo de Bombeiros:**

O corpo de bombeiros em parceria com a USP São Carlos criou um passeio ciclístico dentro do projeto de Mobilidade. A rota é a mesma do Pedala USP, mas com uma ênfase no Corpo de bombeiros para comemorar seus 60 anos.

CRONOGRAMA DE FESTIVIDADES	
15/04	Passeio Ciclístico
20/04	Solenidade Cívica Militar <small>(Local: sede do Posto de Bombeiros)</small>
25/04	Exposição de Viaturas Antigas e Equipamentos
06/05	<small>(Local: Shopping Iguaçu)</small>

FIGURA 58 - Passeio Ciclístico abre as comemorações dos 60 anos do Corpo de Bombeiro de São Carlos

Fonte: <http://www.saocarlosagora.com.br/cidade/noticia/2012/04/09/28607/passeio-ciclistico-abre-as-comemoracoes-dos-60-anos-do-corpo-de-bombeiro-de-sao-carlos/>

## - A Rua é de Todos: Mobilidade Urbana na Cidade de São Carlos:

O evento realizado pelo curso de Arquitetura e Urbanismo da USP, visa uma discussão com os seguintes temas: reintegração do Tram numa cidade de médio porte, bicicleta como meio de transporte público e visa um sistema inteligente do uso do carro.

O Instituto de Arquitetura e Urbanismo USP São Carlos e o Curso de Arquitetura e Urbanismo convidam:

# A Rua é de Todos

I Debate sobre Mobilidade Urbana na Cidade de São Carlos

### palestrante

Prof. Dr. Martin Gegner  
Doutor em Sociologia Urbana pelo Technische Universität Berlin, pesquisador em Inovações em Transporte Público na Alemanha  
- a reintegração do Tram numa cidade de médio porte  
- a bicicleta como meio de transporte público  
- Car Sharing - sistema inteligente do uso do carro

### debatedores

Arq. Nilson R. de Barros Carneiro  
Secretário Municipal de Transporte e Trânsito - Prefeitura Municipal de São Carlos

Prof. Dr. Carlos Roberto M. de Andrade  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP São Carlos

Profa. Dra. Sueli Sanches  
DECiv, Universidade Federal de São Carlos

Christian Robottom Reis  
Presidente da Associação São-carlense de Ciclismo

17 de junho de 2011, 14h30  
Auditório 1 do CETEPE, USP São Carlos  
Av. Trabalhador São-carlense 400



realização:



IAU/USPSC Disciplina  
Conforto Ambiental no  
Espaço Urbano

zwei  
ZWEI  
Alemão e Inglês

apoio:



aliança idiomas



ciclismo  
SÃO CARLOS



FIGURA 59 - Evento “A Rua é de Todos”, USP São Carlos  
Fonte: <http://saocarlosdebike.blogspot.com.br/2011/06/rua-e-de-todosusp-sao-carlos.html>

## 8. Indicador proposto – IICAR

O Índice de Infraestrutura Ciclovária e Análise de Riscos (IICAR) corresponde a um indicador agregado composto pelas variáveis: número de acidentes com bicicletas pelo total de acidentes de trânsito; número de quilômetros de ciclovia por 1000 habitantes. Por apresentarem diferentes variáveis, foi estabelecida uma escala de 1 a 10 para cada um dos casos: no primeiro, o valor 10 corresponde a nenhum acidente envolvendo bicicleta, e o valor 0 corresponde a 20% ou mais dos acidentes de trânsito; no segundo, o valor 10 corresponde a 2,05 km/1000 habitantes\* ou mais, e valor 0 corresponde à ausência de malha ciclovária. A fórmula do indicador é:  $[2 \times (\text{indicador de acidentes}) + (\text{indicador de infraestrutura})] / 2$ ; assim, o indicador obtido não possui unidade.

\*Baseado em dados comparativos com a cidade de Strasbourg, França.

Strasbourg – 560 Km de ciclovias – população de 272 975 habitantes (4100 bicicletas disponíveis para locação)

São Carlos – 7,3 Km implantados; 41 Km previstos – população de 221 936 habitantes

A quantidade de quilômetros de ciclovia/habitante demonstra o desenvolvimento da infraestrutura urbana para utilização da bicicleta, enquanto a quantidade de acidentes afere os riscos ou a precariedade do sistema. Dessa forma, o indicador é bastante relevante no sentido de compreender as condições e o funcionamento da rede cicloviária na cidade e permite identificar os pontos onde são necessárias alterações para melhor funcionamento do sistema. Mas, entendendo a questão de forma mais ampla, aparecem desafios que envolvem, sobretudo, a adesão e necessidade de reeducação da população.

A cobertura do indicador é municipal, com fontes de dados na Secretaria de Transporte da cidade e também no setor de Saúde, sobretudo no que diz respeito aos acidentes. A periodicidade do indicador é de dois anos, intervalo este que permite avaliação no meio do mandato de cada gestão da prefeitura e exige maior frequência de aferição de dados. Os requisitos de coordenação interinstitucionais para que fluam os dados envolve órgão independente da prefeitura da cidade, de forma que a troca dos mandatos não influencie a aferição e armazenamento dos dados. Essa última estratégia é fundamental, pois a atual situação não se mostra eficaz: a cada alteração de mandato da prefeitura, a nova gestão inicia um processo de avaliação das propostas da antiga gestão, indicando alterações que muitas vezes são acompanhadas de grandes gastos, os quais poderiam ser evitados.

O indicador conta, ainda, com publicação tanto física quanto eletrônica, sendo plenamente disponível e com acesso permitido a toda a população. Dessa maneira, a sociedade civil tem o direito de participar do processo como um todo, compreendendo o quadro de modo geral e tendo a possibilidade de dar sugestões.

Por parte da prefeitura da cidade de São Carlos, não há nenhum histórico de indicador sobre o tema. Entretanto, em 2008, integrantes das Secretarias de Transporte e Habitação participaram de estudos para o doutorado feito na USP por Marcela da Silva Costa, que constituiu o IMUS – Índice de Mobilidade Urbana Sustentável. Contudo, esse índice não foi utilizado por agregar 87 indicadores, o que pode dificultar sua implementação e funcionamento adequado.

Os dados de acidentes foram buscados na prefeitura da cidade de São Carlos. Entretanto, pertencem atualmente à polícia (onde os boletins de ocorrência são feitos); representantes da prefeitura já iniciaram um processo de recolhimento e organização de tais dados, mas este processo ainda não está completo e no momento encontra-se parado.

A importância deste indicador se dá no sentido de analisar as condições e disponibilidades de rede cicloviária na cidade, além da quantidade de acidentes envolvendo bicicletas. Assim, o indicador permite aferir fatores relacionados à busca de uma cidade mais sustentável e com maior atenção à vida e saúde dos habitantes. Tem importância tanto na educação da população quanto na atuação da prefeitura, buscando melhorias na infraestrutura cicloviária.

FICHA METODOLÓGICA INDICADORES PARA TRABALHO EM GRUPO	
<b>Nome do indicador</b>	Índice de Infraestrutura Ciclovial e Análise de Riscos (IICAR)
<b>Descrição curta do indicador</b>	Indicador agregado composto pelas variáveis: número de acidentes com bicicletas pelo total de acidentes de trânsito; número de quilômetros da ciclovial por 1000 habitantes.
<b>Relevância ou pertinência do indicador</b>	A quantidade de km de ciclovial/habitante demonstra o desenvolvimento da infraestrutura urbana para utilização da bicicleta e a quantidade de acidentes afere os riscos ou a precariedade do sistema. Dessa forma, o indicador é bastante relevante no sentido de compreender as condições e o funcionamento da rede ciclovial na cidade e permite identificar os pontos onde são necessárias alterações para melhor funcionamento do sistema. Os desafios envolvem sobretudo a adesão e necessidade de reeducação da população.
<b>Categoria</b>	Trata-se de um indicador baseado em dados de desempenho (progresso), uma vez que trata do desenvolvimento e funcionamento da infraestrutura ciclovial na cidade. Entretanto, apresenta implicações nas questões de sustentabilidade.
<b>Alcance (o que mede o indicador)</b>	O indicador captura o risco de acidentes envolvendo bicicletas (comparado ao total de acidentes de trânsito, envolvendo todos os modais) e a situação da infraestrutura ciclovial urbana (sua relação com a demanda da população).
<b>Limitações (o que não mede o indicador)</b>	A questão da ciclovial está também diretamente relacionada às questões de saúde (prática de atividade física, melhorias na qualidade do ar com a redução de emissão de poluentes devido à substituição de certos veículos por bicicletas). Entretanto, o indicador apresenta limitações neste sentido, uma vez que não mede melhorias na qualidade de vida da população ou a qualidade do ar.
<b>Fórmula do indicador</b>	Por apresentarem diferentes variáveis, foi estabelecida uma escala de 1 a 10 para cada um dos casos: no caso do número de acidentes envolvendo bicicletas pelo total de acidentes de trânsito, o valor 10 corresponde a nenhum acidente envolvendo bicicleta, e o valor 0 corresponde a 20% ou mais dos acidentes de trânsito; no caso da infraestrutura ciclovial urbana, o valor 10 corresponde a 2,05 km/1000 habitantes* ou mais, e valor 0 corresponde à ausência de malha ciclovial. A fórmula do indicador é: $\frac{2 \times (\text{indicador de acidentes}) + (\text{indicador de infraestrutura})}{2}$ ; assim, o indicador obtido não possui unidade. *Baseado em dados comparativos com a cidade de Strasbourg, França.
<b>Definição das variáveis que compõem o indicador</b>	Uma das variáveis que compõem o indicador corresponde à quantidade de acidentes envolvendo bicicletas, sendo esta comparada com o total de acidentes ocorridos no trânsito. Outra variável é a quantidade de quilômetros de ciclovial implantada na cidade que, quando relacionada ao número de habitantes, permite evidenciar as condições infraestruturais da rede ciclovial na cidade.
<b>Cobertura ou Escala do indicador</b>	Trata-se de uma cobertura Municipal, isto é, envolve apenas a escala local.

<b>Cobertura ou Escala do indicador</b>	Trata-se de uma cobertura Municipal, isto é, envolve apenas a escala local.
<b>Fonte dos dados</b>	Os dados relacionados à quantidade de acidentes (totais no trânsito e aqueles que envolvem apenas bicicleta) devem ser obtidos na Secretaria Municipal de Transporte e Trânsito e também na Secretaria Municipal de Saúde. Com relação à infraestrutura cicloviária, os dados devem ser buscados na Secretaria Municipal de Transporte e Trânsito e também na Secretaria Municipal de Obras Públicas. Publicação física e eletrônica, ou então contato diretamente nas próprias Secretarias Municipais citadas.
<b>Disponibilidade dos dados (qualitativo)</b>	A disponibilidade dos dados é fundamental no sentido do acesso da população a tais dados. Assim, são plenamente disponíveis, tanto em formato físico quanto em formato eletrônico.
<b>Periodicidade dos Dados</b>	A periodicidade tanto para a quantidade de acidentes quanto para a quantidade de infraestrutura é a cada dois anos. Trata-se do período de tempo em que o dado é levantado, registrado e atualizado.
<b>Período temporal atualmente disponível</b>	Esse indicador agregado não possui precedentes, porém utiliza dados do período de 2000-2013.
<b>Requisitos de coordenação interinstitucionais para que fluam os dados</b>	Órgão independente da prefeitura, de forma que a troca dos mandatos não influencie a aferição e o armazenamento dos dados. Maior frequência e aferição dos dados.
<b>Relação do indicador com Objetivos da Política, Norma ou Metas Ambientais ou de DS</b>	O indicador está relacionado a linhas de melhoria na qualidade de vida da população (seja pela redução dos acidentes de trânsito ou pelos benefícios trazidos pelo uso da bicicleta), e também de desenvolvimento sustentável.
<b>Relevância para a Tomada de Decisões</b>	O indicador tem grande importância na educação da população, objetivando promover uma participação mais informada da sociedade civil. Ao mostrar os números de acidentes que envolvem bicicletas quando comparados aos demais acidentes de trânsito e também as condições de infraestrutura cicloviária na cidade, o indicador permite ao cidadão uma melhor visão acerca deste meio de transporte tão importante, verificando sua fundamental participação no processo de desenvolvimento sustentável.
<b>Gráfico ou representação, com frase de tendência</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>km de ciclovia</p> <p>nº de habitantes</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>nº de acidentes envolvendo bicicletas</p> <p>nº de total de acidentes no trânsito</p> </div> </div> <p>O uso de bicicleta no espaço urbano: uma análise dos acidentes e da infraestrutura cicloviária</p>
<b>Tendência e Desafios</b>	A quantidade de quilômetros de ciclovia por habitante demonstra desenvolvimento da infraestrutura urbana para utilização da bicicleta e a quantidade de acidentes afere os riscos ou precariedade do sistema. Os desafios, por sua vez, residem na dificuldade de adesão e reeducação da população.
<b>Periodicidade de atualização do indicador</b>	Os valores devem ser recalculados e atualizados a cada dois anos, permitindo melhor análise da situação tratada pelo indicador ao longo de diferentes mandatos da prefeitura da cidade. Isso permite ações mais rápidas e efetivas para garantir melhorias no sistema e na qualidade de vida das pessoas.

## 9. Considerações Finais

No caso de São Carlos, a rede cicloviária implantada compreende, como visto anteriormente, uma ciclovia e duas ciclofaixas. A ciclovia (ciclovia do Parque Linear das Torres) foi considerada adequada, estando bem segregada da faixa de rolamento, e com presença de equipamentos (bancos, iluminação e lixeiras, por exemplo) e vegetação, sendo, portanto, mantida no projeto. Por outro lado, as ciclofaixas (uma delas a ciclovia do Comércio, trecho do Parque da Chaminé, e a outra a ciclovia das Artes) tal como estão implantadas, apresentam riscos aos usuários, sobretudo por estarem em locais de grande trânsito de veículos. Assim, a proposta do projeto é que, nesses pontos, a ciclofaixa seja substituída por ciclovia, implantada no canteiro central e devidamente segregada da faixa de rolamento. Para outros lugares menos movimentados onde a velocidade dos veículos motorizados é reduzida, o projeto traz a implantação de ciclofaixas, no mesmo fluxo da via.

Outro problema que se vê e através do qual a proposta de projeto se orienta é a relação entre as ciclovias e outros modais. Uma melhor integração entre esses transportes também incentiva o uso da bicicleta nas atividades diárias. Da maneira como estão hoje implantadas em São Carlos, as ciclovias encontram-se bastante segregadas de outros meios, como um sistema à parte e não estruturado de modo adequado e funcional. Um sistema articulado de ciclovias e redes de trams, por exemplo, impele o uso da bicicleta e, assim, contribui para uma cidade mais sustentável.

Entende-se que o uso da bicicleta como meio de transporte do dia-a-dia depende também de equipamentos de apoio, tais como vestiários, banheiros e bicicletários. A ausência de tais equipamentos ou seu estado de precariedade e mau-funcionamento gera a opção pelo uso de outros meios de transporte, sobretudo automóveis. A busca por um mundo sustentável depende, em grande parte, da participação social. O envolvimento da população nessas questões permite maior consistência aos planos e projetos. Nesse processo, outro elemento de fundamental importância são as iniciativas governamentais. Quando o poder político se propõe a não apenas criar, mas também garantir a manutenção da rede cicloviária, acaba incentivando o usuário a utilizar a bicicleta como meio de transporte. O exemplo de Copenhague deixa claro a importância da atuação governamental: quanto maior o número de usuários do transporte não-motorizado, maiores são os benefícios. Assim, o comportamento das pessoas somente sofre alteração quando o governo promove ações e cria, assim, um contexto favorável a essa mudança de comportamento. Nesse processo, outro elemento de fundamental importância é a participação social. O envolvimento da população nessas questões permite maior consistência aos planos e projetos do governo.

	São Carlos	Estrasburgo	Copenhague
	Configuração de ciclovia como no parque linear das torres (segregando a ciclovia em locais de maior perigo para o ciclista, colocação de bancos, arborização)	Utilização de equipamentos de apoio, como estacionamentos de bicicletas, vestiários e paraciclos estrategicamente colocados em locais de	Incentivos governamentais, com benefícios aos usuários Afirmção e aceitação da população no uso diário da bicicleta, não apenas como meio de lazer

Do levantamento e referências	Configuração de ciclovia como no parque linear das torres (segregando a ciclovia em locais de maior perigo para o ciclista, colocação de bancos, arborização) Vias já niveladas compatíveis com a implantação de ciclovias e ciclofaixas (como nas marginais) Um plano cicloviário já aprovado (sobre o qual se farão adições)	Utilização de equipamentos de apoio, como estacionamentos de bicicletas, vestiários e paraciclos estrategicamente colocados em locais de maiores demandas Integração entre os modais de transporte Políticas públicas preocupadas em desestimular o uso do automóvel e incentivo ao uso da bicicleta como meio de transporte Sinalização e vias muito adaptadas ao uso de bicicleta As ciclovias e ciclofaixas, de tão amplamente conectadas formam uma malha quase tão articulada quanto a de vias automobilísticas	Incentivos governamentais, com benefícios aos usuários Afirmção e aceitação da população no uso diário da bicicleta, não apenas como meio de lazer Meio de transporte mais comum na cidade, com integração entre os modais Bicicletas de uso gratuito Grande quantidade de locais de estacionamento de bicicletas Sistemas de bilhetes integrados entre os modais
Questões adaptadas para nosso projeto	Utilização de vias compatíveis com a ciclovia Uso do plano existente para ciclovias com	Implantação de equipamentos de apoio como incentivo à utilização da ciclovia	Incentivos e benefícios aos usuários Integração de modais Aumentar a quantidade de

QUADRO XX - Quadro-resumo comparação exemplos internacionais e São Carlos  
Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

É visível a diferença entre a configuração urbana e o relevo de São Carlos e de Copenhague ou Estrasburgo. Entretanto, mesmo assim, acredita-se que a proposta cicloviária possa se desenvolver muito bem na cidade de São Carlos, sendo fundamental para sua posição como cidade sustentável.

## 10. Referências

A pedido da AU, arquitetos brasileiros propõem soluções urbanas com ciclovias em suas cidades. **AU – Arquitetura e Urbanismo**. São Paulo, Ed. 215. Dez.2011. Disponível em: < <http://www.revistaau.com.br/arquitetura-urbanismo/215/artigo250336-1.asp>>. Acesso em: 07 Abr.2013

ALVES, Felipe. **Bicicleta no meio urbano! Biocicleta: O Homem Evoluído Pedala**. Disponível em: <<http://www.biocicleta.com.br/redatores/felipealves/bicicleta-meio-urbano.html>>. Acesso em: 24 Mai.2013.

AQUINO, Aida Paula Pontes. de. e ANDRADE, Nilton Pereira. A Integração entre trem e bicicleta como elemento de desenvolvimento urbano sustentável. **3º Concurso de Monografia CBTU 2007 – A Cidade nos Trilhos**. Disponível em: <<http://www.cbtu.gov.br/monografia/2007/monografias/mono1.pdf>>. Acesso em: 23 Mai.2013

BIENTÔT UNE AUTOROUTE PÉRIPHÉRIQUE POUR LES VÉLOS À STRASBOURG. Disponível em: <<http://projets-architecte-urbanisme.fr/strasbourg-aut/>>. Acesso em: 25 Mai. 2013

**Bike Brasil.** Disponível em: <<http://www.bikebrasil.com.br/>>. Acesso em: 02 Mai. 2013

BRASIL, **Lei nº 12.587**, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências.

**Copenhagen - the City of Cyclists.** City of Copenhagen. Disponível em: <<http://subsite.kk.dk/sitecore/content/subsites/cityofcopenhagen/subsitefrontpage/livingincopenhagen/cityandtraffic/cityofcyclists.aspx>>. Acesso em: 24 Mai.2013

COSTA, Marcela da Silva. **Um índice de mobilidade urbana sustentável.** Tese de Doutorado. São Carlos, 2008. p. 248. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-01112008-200521/pt-br.php>>. Acesso em: 24 Mai.2013

**Le monde diplomatique** - Tradução. Disponível em: <<http://pauloliveiramello.blogspot.com.br/2013/02/strasburgo-na-franca-quer-construir.html>>. Acesso em: 25 Mai. 2013

**Mapa de vias cicláveis de Strasbourg.** Disponível em: <[http://carto.strasmap.eu/lon/7.764061954542342/lat/48.594343037320236/z/12/layer/cus\\_fdp:1,cus\\_ort:0,cus\\_cyc:0.69921875,cus\\_vhi:0,tool\\_bike:1/tool/bike](http://carto.strasmap.eu/lon/7.764061954542342/lat/48.594343037320236/z/12/layer/cus_fdp:1,cus_ort:0,cus_cyc:0.69921875,cus_vhi:0,tool_bike:1/tool/bike)>. Acesso em: 25 Mai. 2013

MMA, Ministério do Meio ambiente. **Mobilidade Sustentável.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/item/8060>>. Acesso em: 19 Fev.2013.

**Prefeitura municipal de São Carlos.** Disponível em: <<http://www.saocarlos.sp.gov.br/>>. Acesso em: 18 Mar. 2013

RISOM, Jeff. Cidade e escala humana: Copenhague e Nova York. Conversas Urbanas. **AU – Arquitetura e Urbanismo.** São Paulo, Ed. 224, p. 72-75, Nov.2012

SANTOS, D. **Ciclovía se torna a 1ª polêmica de Paulo Altomani em São Carlos.** Folha de São Paulo, São Paulo, 10 jan 2013. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/ribeiraopreto/1212515-ciclovía-se-torna-a-1-polemica-de-paulo-altomani-em-sao-carlos.shtml>>. Acesso em: 19 Fev. 2013

SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E DA MOBILIDADE URBANA. **Caderno de Referência para elaboração de: Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades.** Ministério das Cidades. 2007. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>>. Acesso em 01 Abr. 2013

SILVA, Diogo. **Copenhague: a melhor cidade do mundo para ciclistas**. Instituto Ressoar. Disponível em: <[http://www.ressoar.org.br/dicas\\_sustentabilidade\\_sustainable\\_cities\\_copenhagem\\_bicicletas.asp](http://www.ressoar.org.br/dicas_sustentabilidade_sustainable_cities_copenhagem_bicicletas.asp)>. Acesso em: 29 Mai. 2013

**Tarifs de location.** Disponível em: <[http://www.velhop.strasbourg.eu/sag\\_vls\\_tarifs.html](http://www.velhop.strasbourg.eu/sag_vls_tarifs.html)>. Acesso em 25 Mai. 2013

**Vélo.** Strasbourg.eu & communauté urbaine. Disponível em: <<http://www.strasbourg.eu/environnement-qualite-de-vie/deplacements/velo>>. Acesso em: 25 Mai. 2013

## 11. Anexos

Levantamentos fotográficos – levantamento realizado pelo grupo em visita a campo, no dia 15 de Abril de 2013.

- Trecho da Chaminé da Ciclovía do Comércio.



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

- Trecho da Ciclovía do Parque Linear das Torres



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

- Trecho próximo ao Shopping



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES



Fonte: RAGONHA, SAKAI, SALMASO, TORRES

