



Projeto básico cicloviário de Niterói

Manual de Infraestrutura Cicloviária

Novembro de 2016

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'R' followed by a smaller 'C' and a wavy line.

Ricardo Corrêa da Silva
Responsável Técnico
TC Urbes Arquitetura e Urbanismo Ltda.

Priscila Santos
Fiscal de Projeto
EMUSA



Ficha técnica

Objeto

Manual de Infraestrutura Ciclovária de Niterói

Realização

Prefeitura de Niterói

Empresa Municipal de Moradia, Urbanização e Saneamento (EMUSA)

Programa Niterói de Bicicleta

Desenvolvimento

TC Urbes Mobilidade e Projetos Urbanos

Elaboração Técnica TC Urbes

Ricardo Corrêa da Silva

Juliana de Campos Silva

Rafael Gustavo Silva Siqueira

Fernanda Portugal Sugimoto

Giovanna Trevizan Benigno

Aruã Wagner

Guilherme Pucci

Rafael Luiz dos Santos

Mariana Campos Demuth

Mariana Gontow

Emissão inicial

31/01/2015

Revisão 03

Novembro de 2016



Dedicamos este trabalho ao
Arquiteto e Urbanista Glauston Pinheiro
(*in memoriam*)



Sumário

1. APRESENTAÇÃO	9
2. DIRETRIZES E CRITÉRIOS DO PROJETO	10
2.1. DIRETRIZES GERAIS	10
2.2. DIRETRIZES ESPECÍFICAS	11
3. TIPOLOGIAS CICLOVIÁRIAS	12
3.1. CONCEITOS GERAIS	12
3.2. CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DE TIPOLOGIAS	14
3.3. CONCEITOS GERAIS APLICADOS NAS TIPOLOGIAS	16
3.4. TIPOLOGIAS APLICADAS NA REDE CICLOVIÁRIA	17
a. Ciclovia segregada por canteiro	17
b. Ciclovia segregada por via extrusada	20
c. Ciclofaixa segregada por sinalização horizontal e por segregadores ..	23
d. Ciclofaixa na calçada	28
e. Ciclovia no canteiro central	30
f. Tráfego compartilhado sinalizado (ciclorrota)	32
g. Ciclorrota no sentido do fluxo e ciclofaixa no sentido oposto	34
h. Calçada compartilhada	37
4. INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA	39
4.1. DIMENSIONAMENTO	39
4.2. SINALIZAÇÃO POR PICTOGRAMAS	42
4.3. INTERSECÇÕES VIÁRIAS IDEAIS	44
4.4. ACESSO DE VEÍCULOS AOS LOTES	48



4.5.	PARADAS DE ÔNIBUS	50
4.6.	ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS.....	52
a.	Modelo de Paraciclo	52
b.	Dimensionamento do equipamento.....	53

ANEXO I 57

1.	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL.....	58
1.1.	PADRÕES DE CORES	59
1.2.	MARCAS LONGITUDINAIS.....	60
1.3.	MARCAS TRANSVERSAIS	62
1.4.	MARCAS DE CANALIZAÇÃO (FAIXA SEGREGADORA).....	64
1.5.	MARCAS DE ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO (MER).....	65
1.6.	INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO (PICTOGRAMAS).....	67
1.7.	MARCAÇÕES ESPECIAIS.....	69
1.8.	SEGREGADORES.....	70
2.	SINALIZAÇÃO VERTICAL	72
2.1.	SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO	74
2.2.	SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA	78



1. APRESENTAÇÃO

As discussões a respeito dos direitos dos ciclistas nas vias urbanas começaram a ganhar destaque recentemente, diante da ampliação do uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano nas grandes cidades brasileiras, especialmente para os jovens e para a parcela da população que não possui condições financeiras para a utilização de outros modos de transporte.

O Governo Federal, ao consolidar a Política Nacional de Mobilidade Urbana, reforça a relevância do tema dos ciclistas, através do estabelecimento de diretrizes para que os municípios brasileiros possam priorizar a inserção dos modos não motorizados e dos modos coletivos de transporte em planos e projetos de mobilidade urbana. Para os ciclistas, isso representa o direito de um ambiente seguro e acessível para a utilização da bicicleta.

Para que a inserção da bicicleta no município de Niterói esteja de acordo com o cenário apresentado, os projetos cicloviários municipais devem seguir padrões construtivos que permitam a execução e a implantação de um sistema cicloviário confortável, eficiente, e seguro ao ciclista, adequado a todas as idades e experiências de usuários.

Desta forma, este documento apresenta as normas e os padrões técnicos adotados para a implantação da infraestrutura cicloviária a serem utilizados nos projetos cicloviários, assim como as medidas a serem observadas na implantação e na execução dos elementos sinalizadores.

Para a sinalização cicloviária, foram usadas referências como o “Manual de Planejamento Cicloviário GEIPOT”; o estudo acadêmico “Manual de Sinalização Urbana - Rota de Ciclistas”, de autoria de Rafael Siqueira, arquiteto desta equipe; e referências internacionais, tais como o “Urban Bikeway Design Guide”, publicado pela entidade americana NACTO.

Para as demais definições foram utilizados os cadernos regulamentados pelo CONTRAN: Manual de Sinalização Horizontal (Vol. 4); Manual de Sinalização Vertical de Advertência (Vol. 2), e Manual de Sinalização Vertical de Regulamentação (Vol. 1).



2. APRESENTAÇÃO

As discussões a respeito dos direitos dos ciclistas nas vias urbanas começaram a ganhar destaque recentemente, diante da ampliação do uso da bicicleta como meio de transporte cotidiano nas grandes cidades brasileiras, especialmente para os jovens e para a parcela da população que não possui condições financeiras para a utilização de outros modos de transporte.

O Governo Federal, ao consolidar a Política Nacional de Mobilidade Urbana, reforça a relevância do tema dos ciclistas, através do estabelecimento de diretrizes para que os municípios brasileiros possam priorizar a inserção dos modos não motorizados e dos modos coletivos de transporte em planos e projetos de mobilidade urbana. Para os ciclistas, isso representa o direito de um ambiente seguro e acessível para a utilização da bicicleta.

Para que a inserção da bicicleta no município de Niterói esteja de acordo com o cenário apresentado, os projetos cicloviários municipais devem seguir padrões construtivos que permitam a execução e a implantação de um sistema cicloviário confortável, eficiente, e seguro ao ciclista, adequado a todas as idades e experiências de usuários.

Desta forma, este documento apresenta as normas e os padrões técnicos adotados para a implantação da infraestrutura cicloviária a serem utilizados nos projetos cicloviários, assim como as medidas a serem observadas na implantação e na execução dos elementos sinalizadores.

Para a sinalização cicloviária, foram usadas referências como o “Manual de Planejamento Cicloviário GEIPOT”; o estudo acadêmico “Manual de Sinalização Urbana - Rota de Ciclistas”, de autoria de Rafael Siqueira, arquiteto desta equipe; e referências internacionais, tais como o “Urban Bikeway Design Guide”, publicado pela entidade americana NACTO.

Para as demais definições foram utilizados os cadernos regulamentados pelo CONTRAN: Manual de Sinalização Horizontal (Vol. 4); Manual de Sinalização Vertical de Advertência (Vol. 2), e Manual de Sinalização Vertical de Regulamentação (Vol. 1).



3. DIRETRIZES E CRITÉRIOS DO PROJETO

3.1. DIRETRIZES GERAIS

A circulação de bicicletas em vias urbanas e vias rurais é regulamentada pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que prevê a utilização deste veículo em todas as vias das cidades, salvo quando regulamentado o contrário. No entanto, em razão das diferentes condições de volume e velocidade do trânsito motorizado, o CTB também prevê a implantação de infraestruturas cicloviárias específicas, para que a circulação de bicicletas seja realizada com mais segurança e conforto.

Dessa forma, a Rede de Circulação de Bicicletas é uma malha que estrutura a circulação de bicicletas de forma segura, em estruturas próprias ou compartilhadas com pedestres ou com veículos motorizados.

O Projeto Básico Cicloviário de Niterói possui, como ponto de partida, uma rede ciclável municipal projetada pelo Programa Niterói de Bicicleta, para a qual foram propostas modificações estruturais e complementações.

Além disso, o projeto foi com base nas cinco diretrizes gerais para o planejamento cicloviário, apresentadas no Caderno de Referências para a elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades, elaborado pelo Ministério da Cidades em 2007, conforme apresentado a seguir:

Segurança viária

Deve ser garantida através da implementação racional e planejada de projetos geométricos, medidas moderadoras de tráfego, proteção física para pedestres, e sinalização.

Rotas diretas/rapidez

Por ser um meio de transporte de tração humana, é preciso considerar que uma boa rede cicloviária é aquela que oferece ao ciclista rotas diretas e claras, sem desvios e com o mínimo de interferência, de forma a reduzindo o tempo de viagem e do esforço despendido pelo usuário.

Coerência

A infraestrutura deve apresentar uma unidade coerente, através de desenho facilmente reconhecível, constância nas larguras de ciclovias e ciclofaixas, e sistema de informação e de sinalização que possibilite ao ciclista fazer uso da infraestrutura cicloviária e também informá-lo a respeito de rotas alternativas, do trânsito, da topografia, das normas de conduta, etc.

Conforto

Com a finalidade de proporcionar suavidade ao pedalar, a escolha do piso das ciclovias e ciclofaixas deve proporcionar superfície regular, impermeável, antideslizante e, quando possível, de aspecto agradável. Além disso, é também importante considerar as condições paisagísticas do local, de forma a fornecer



o máximo de sombra possível, através de vegetação adequada, garantindo conforto térmico ao usuário.

Atratividade

Uma rede ou uma via ciclável possuem atratividade quando desenhadas de forma integrada ao meio ambiente, e também quando a condição urbana onde estão inseridas oferece locais que possuam infraestrutura de guarda de bicicletas (paraciclos ou bicicletários), além de estabelecimentos que sejam compatíveis com a utilização de bicicleta.

3.2. DIRETRIZES ESPECÍFICAS

Apesar destas diretrizes gerais vislumbradas no projeto, priorizou-se a viabilização da implantação imediata, de forma extensiva e com menor custo. Desta forma, foram estabelecidos também diretrizes específicas de acordo com as condicionantes locais do Município. São elas:

Infraestrutura viária existente

O sistema viário existente no município foi considerado para o Projeto Ciclovitário, fazendo com que a nova rede cicloviária interfira o mínimo possível na infraestrutura existente. Para tanto foram considerados: hierarquia viária, dimensionamento da caixa viária, quantidade de faixas de rolamento de cada via, sentidos de tráfego, velocidade máxima regulamentada, quantidade e frequência de acessos ao lote, e estacionamentos nos bordos da via.

Atração de novos usuários

A rede cicloviária proposta visa atender à demanda atual de bicicletas que circulam no município, mas também criar condições adequadas para atrair a demanda reprimida, dentro de um processo gradual de mudança de paradigma dentro da mobilidade urbana.

Foco na bicicleta como meio de transporte

O projeto leva em conta a utilização da bicicleta como meio de transporte. Sendo assim, a rede cicloviária prioriza a conexão dos bairros periféricos com o centro do município (região norte), e com os principais centros comerciais de bairro.

Qualificação da via

A elaboração de projeto ciclovitário sobre malha viária existente gera, na maioria dos casos, alterações no sistema viário. Desta forma, sempre que possível, buscou-se a qualificação do desenho viário de forma a compatibilizar e organizar os diferentes usos.



4. TIPOLOGIAS CICLOVIÁRIAS

4.1. CONCEITOS GERAIS

Tipologias cicloviárias são as diferentes soluções possíveis para a inserção de vias cicláveis nas cidades. Sua definição inclui o perfil viário a ser aplicado em determinado trecho viário, assim como as soluções para possíveis situações, tais como compatibilização com pontos de ônibus, acessos aos lotes, medidas de moderação de velocidade, entre outros.

O Código de Trânsito Brasileiro reconhece algumas tipologias cicloviárias básicas, considerando somente os trechos contínuos de infraestrutura cicloviária, não fazendo menção a situações de conflitos e especificidades. As tipologias inseridas no Código de Trânsito Brasileiro são apresentadas a seguir:

Ciclovía é definida como: “*pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum*”. Neste caso, a separação física pode ser feita através de elementos de geometria viária como guias, canteiros, etc.

Ciclofaixa é definida como: “*parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica*”. Diferente da ciclovía, a ciclofaixa utiliza da mesma estrutura do leito carroçável existente, sendo demarcada na via através da sinalização horizontal indicativa. Esse tipo de sinalização pode ser entendido como a pintura sobre a pavimentação da via, agregada a elementos de segregação, tais como primas e tachas, que dificultam a transposição da faixa de rolamento para a faixa ciclável.

Para o **Tráfego Compartilhado Sinalizado** (ou **Ciclorrota**) o CTB não apresenta nenhuma especificação definida para essa tipologia, porém a mesma é definida por técnicos como: via compartilhada entre veículos motorizados e bicicletas, devidamente sinalizada através de sinalização vertical e horizontal. A sinalização correta da via deve esclarecer aos motoristas e ciclistas o direito de a bicicleta trafegar na via em questão, uma vez que não existe nenhum tipo de segregação entre os dois modais.

Na ausência de infraestrutura exclusiva destinada à bicicleta, a circulação da mesma deverá ocorrer “*nos bordos da pista de rolamento, no mesmo sentido de circulação regulamentado para a via, com preferência sobre os veículos automotores*”, conforme especificado no CTB.

Sendo assim, o ciclista tem permissão para circular em qualquer via do município de acordo com as legislações vigentes, porém para sua segurança e conforto é recomendável que o mesmo utilize a rede cicloviária para trafegar.



Exemplos:

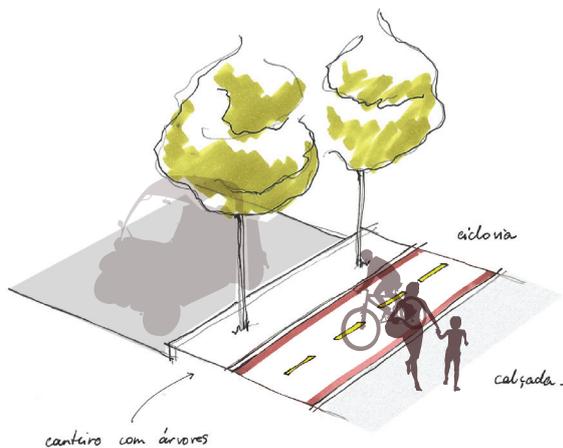


Imagem 1: Ciclovia segregada por canteiro
Fonte: TC Urbes

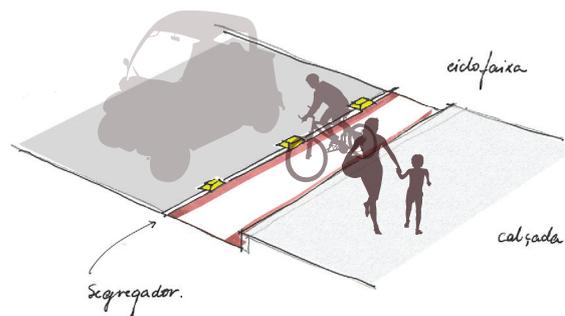


Imagem 2: Ciclofaixa
Fonte: TC Urbes

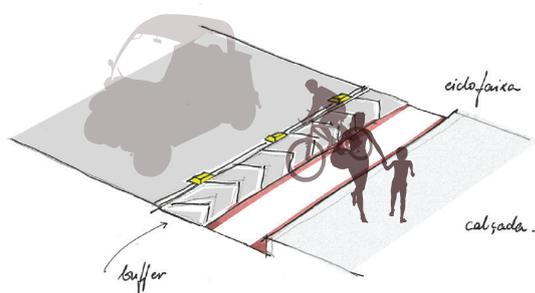


Imagem 3: Ciclofaixa segregada por buffer
Fonte: TC Urbes



Imagem 4: Ciclorrota
Fonte: TC Urbes



4.2. CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DE TIPOLOGIAS

A definição de qual tipologia cicloviária deve ser adotada para cada tipo de via deve levar em conta, fundamentalmente, dois parâmetros: velocidade de circulação de veículos motorizados e volume de fluxo veicular da via. A importância do primeiro parâmetro, velocidade, se dá em função da probabilidade de fatalidade em acidentes. Já o segundo, volume de veículos por dia, é importante para garantir a segurança e o conforto dos ciclistas, além de estimular o uso da infraestrutura, pois quanto maior o volume de veículos na via, maior será a vulnerabilidade sentida pelo ciclista.

O Gráfico 1 ilustra as diversas tipologias cicloviárias que podem ser adotadas de acordo com os dois parâmetros. Ele demonstra que, quanto menor a velocidade e a intensidade de fluxo, tanto menor será a necessidade de infraestrutura de proteção para os ciclistas. Esse gráfico auxilia a evitar um equívoco muito comum, qual seja, condicionar o uso da bicicleta apenas à construção de ciclovias, impedindo assim a racionalização de um sistema de transporte ciclístico nas cidades.

Assim, vias com baixa velocidade (30 km/h) devem receber basicamente 3 tipologias de acordo com o volume de veículos: alto volume de veículos (acima de 10 mil veículos/dia) devem receber ciclovia segregada fisicamente; volume de veículos moderado (entre 5 e 10 mil veículos/dia) devem ser dotadas de ciclofaixa; e volume baixo (abaixo de 5 mil veículos/dia) podem ter circulação compartilhada entre veículos motorizados e modos suaves, ciclistas.

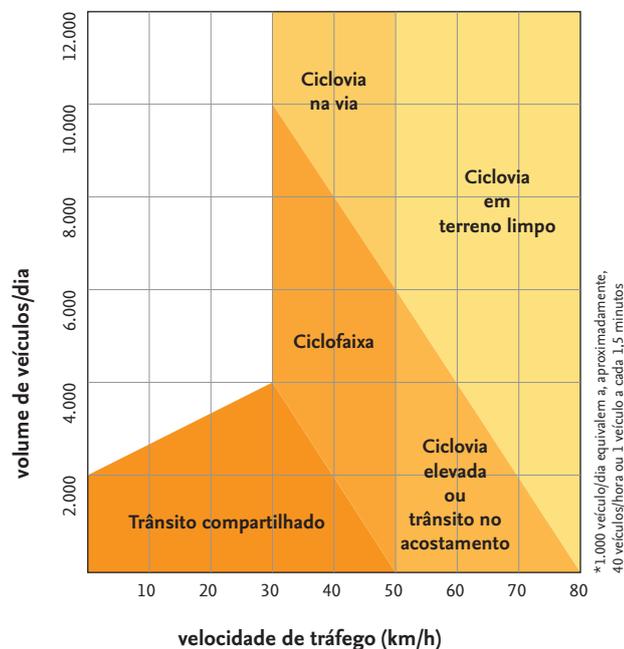


Gráfico 1: Diretrizes para a escolha de tipologia, em relação ao volume de veículos e à velocidade de tráfego.

Fonte: Comissão Européia, **Cidade para Bicicletas, Cidades do Futuro**. adaptado por TC Urbes.



A redução da velocidade viária é proposta em complementariedade a algumas tipologias, de forma a aumentar a segurança viária como um todo, pois a relação dos motoristas com o entorno, portanto o tempo de reação, varia conforme velocidade dos deslocamento.

Além de tudo, as vias urbanas são espaços públicos que devem ser tratadas com equidade na distribuição do espaço e dos usos. Se uma via atende prioritariamente ao carro em alta velocidade, ela acaba sendo uma barreira física para aqueles se deslocam a pé. Se ela for tratada como um espaço urbano com qualidade de desenho, pode ser usada de forma mais harmoniosa por todos.

Em termos de desenho viário, a redução da velocidade pode ser induzida: pela diminuição da largura viária, pela redução da distância entre os veículos (como pode ser observado na Imagem 5), e pela segurança nas travessias.

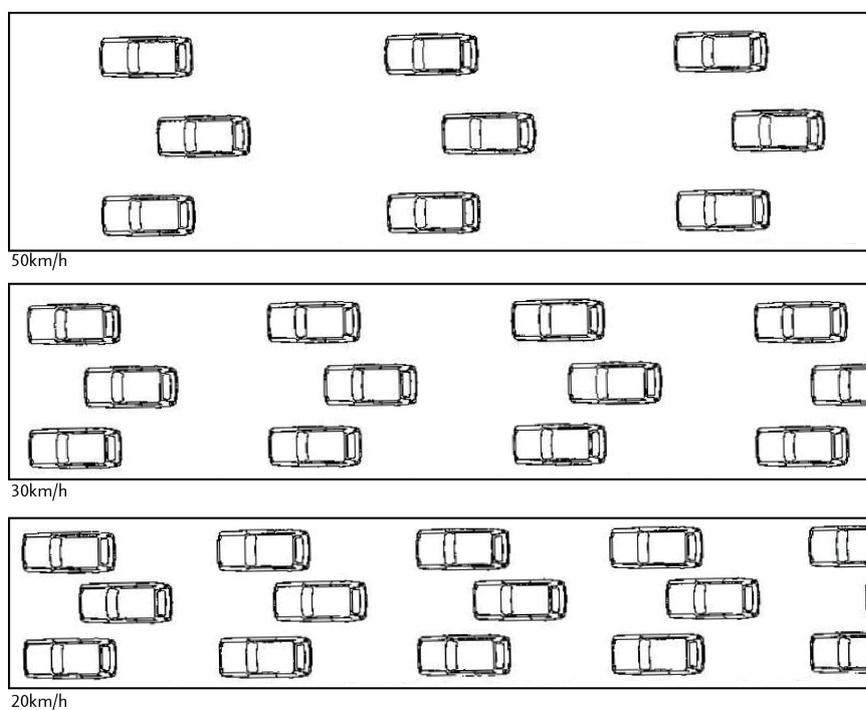


Imagem 5: Relação de velocidade com a aproximação entre veículos.

Fonte: Gobierno de España: Calmar el Trafico (2008)



4.3. CONCEITOS GERAIS APLICADOS NAS TIPOLOGIAS

Sentido da via ciclável

As ciclovias e ciclofaixas podem ser unidirecionais (uma infraestrutura para cada sentido permitido) e bidirecionais (uma única infraestrutura com dois sentidos permitidos). As unidirecionais podem ser aplicadas apenas em um bordo ou nos dois bordos da via, dependendo do sentido do fluxo de veículos e das conexões desejadas. Já as bidirecionais podem ser aplicadas em um dos bordos das vias, ou em canteiros centrais.

Pavimentação das vias que abrigam a rede cicloviária

Quando a implantação da infraestrutura é feita sobre a pavimentação existente, é importante que sejam feitas as melhorias necessárias do pavimento. Por exemplo, para casos onde a pista apresente irregularidades, como material asfáltico acumulado nos bordos, presença de buracos, falhas nos elementos de drenagem ou rachaduras no asfalto, recomenda-se a fresagem e a repavimentação dos trechos; para casos onde a pista apresenta poucas irregularidades, como vestígios de obras (rede de infraestrutura) e pequenas perfurações, recomenda-se a aplicação de Micro Revestimento a frio que possui dentre outras, a função de restaurar o pavimento asfáltico. Além disso, deve-se garantir constantes manutenções na via.

Infraestrutura viária

Para que as tipologias aqui apresentadas possam ser implantadas, os seguintes elementos básicos da estrutura viária devem ser adaptados:

- **Geometria viária:** guias, sarjetas, elementos de drenagem, preparação e pavimentação da via;
- **Sinalização:** vertical de indicação, vertical de regulamentação, horizontal, segregadores;
- **Iluminação:** postes, luminária, lâmpada;
- **Paisagismo:** árvores, arbustos, forração;

Sinalização viária

Todas as tipologias devem apresentar Sistema de Sinalização Horizontal e Vertical de forma clara e objetiva, informando aos ciclistas os caminhos a serem percorridos, e ressaltando áreas de conflitos entre os modais envolvidos (pedestres, bicicletas e automóveis). As sinalizações citadas devem seguir os padrões adotados no CTB (Código de Trânsito Brasileiro) e os manuais de sinalização do CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito) – os principais pontos a serem abordados são apresentados no item ANEXO 1 – SINALIZAÇÕES ao final deste manual, além das demais soluções apresentadas neste documento.



4.4. TIPOLOGIAS APLICADAS NA REDE CICLOVIÁRIA

a. Ciclovias segregadas por canteiro

Caracterização

A Ciclovias segregadas por canteiro é caracterizada por ser uma pista própria, destinada a circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum de veículos motorizados, por um canteiro – com ou sem vegetação. A tipologia apresenta uma infraestrutura mais segura para o ciclista, visto que, a implantação do canteiro segrega totalmente o espaço entre os veículos motorizados e a bicicleta.

Diretrizes de implantação

- Por ser uma pista própria destinada a circulação de ciclos, são necessárias obras de adequação na via para abranger a pista ciclável. Essas obras incluem um novo desenho de geometria da via, projeto de drenagem e projeto paisagístico (no caso de canteiro com vegetação).
- A ciclovias deve ser segregada por um canteiro mínimo de 1,00 metro;
- As pistas cicláveis devem ter entre 1,50 e 3,00m cada quando unidirecionais;
- As pistas cicláveis devem ter entre 2,50 e 3,50m quando bidirecionais;
- Estas medidas incluem a margem não ciclável de 0,30m no bordo da via, por conta da sarjeta;
- A sinalização Vertical deve ser locada no canteiro central;

Acessibilidade

Esta infraestrutura cicloviária permite a acessibilidade do ciclista a partir da calçada, com segurança para qualquer tipo de usuário. A segregação em ambos os bordos da tipologia permite também percursos diretos, com segurança e rapidez, eliminando conflitos entre veículos motorizados, ciclistas e pedestres.

Aplicação ao projeto

Esta tipologia é indicada para um cenário futuro de vias que possuem alto fluxo de veículos motorizados. A mesma deverá substituir (conforme for indicado em projeto), as tipologias de ciclofaixa segregadas, respeitando as medidas mínimas indicadas acima.

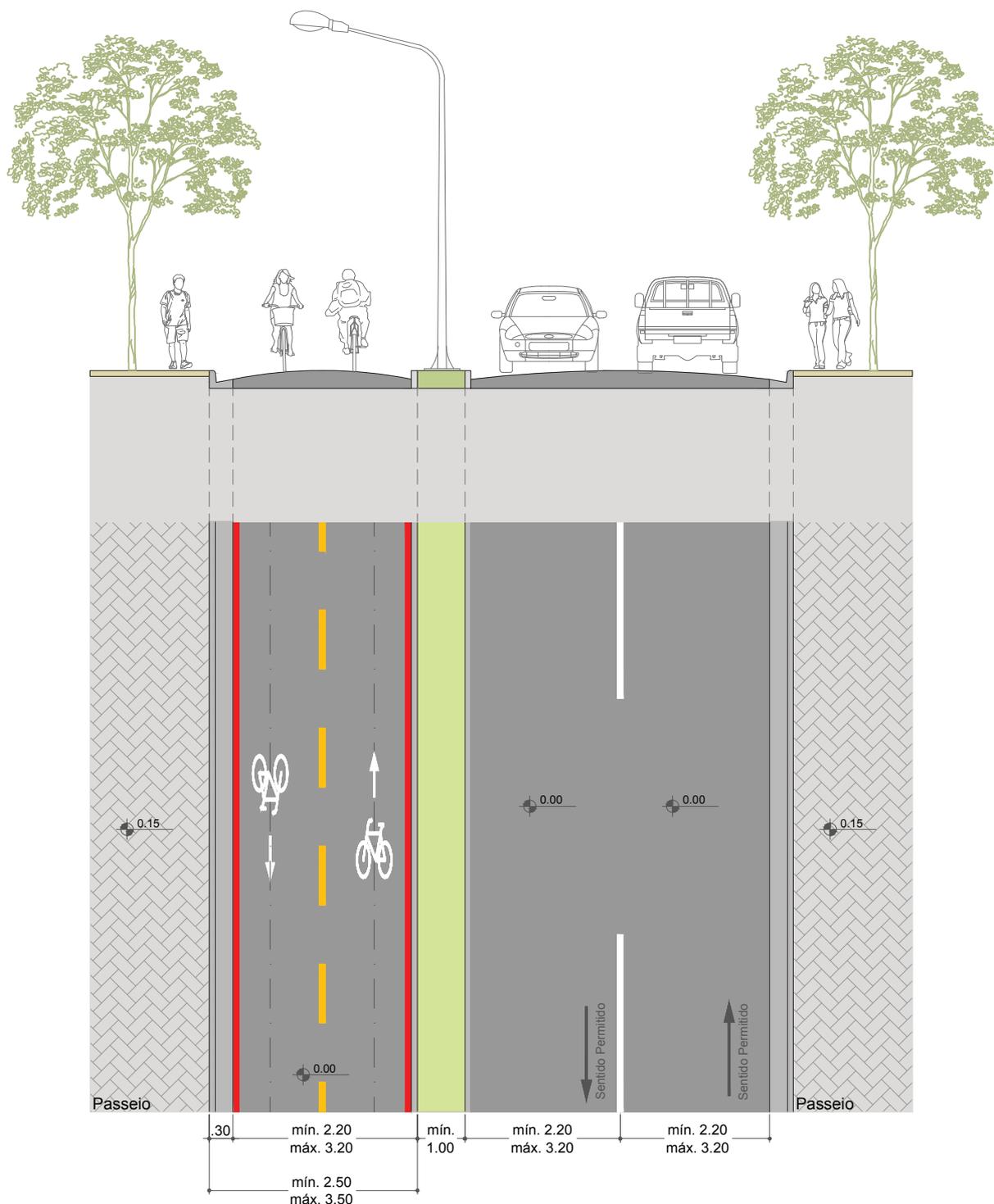


Imagem 7: Ciclovía bidirecional segregada por canteiro.
Fonte: TC-Urbes, 2015

b. Ciclovía segregada por via extrusada



Caracterização

A ciclovia segregada por guia extrusada é caracterizada por separar uma porção da via existente para a circulação de bicicletas, por meio da implantação de guia - ou meio fio - de concreto aplicado no local por processo mecanizado de extrusão.

Essa tipologia foi indicada para vias estreitas, pois ocupa pouca superfície da via (de 0,10 a 0,15m de largura). Além disso, proporciona alto grau de segregação, devido ao fato de a guia ser um elemento de extenso e contínuo. Sendo assim, esta solução não é viável para trechos viários com um grande número de acesso ao lote (guia rebaixada).

Diretrizes de implantação

- Sobre a pavimentação existente – verificar item 3.1 CONCEITOS GERAIS;
- Deve ser executada conforme indicado em projeto, além de manter aberturas frequentes, de acordo com as infraestruturas de drenagem (bocas de lobo) da via;
- As faixas cicláveis devem ter entre 1,50 e 3,00m de largura, quando unidirecionais;
- As faixas cicláveis devem ter entre 2,50 e 3,50m de largura, quando bidirecionais;
- Estas medidas incluem a margem não ciclável de 0,30m no bordo da via, por conta da sarjeta;

Aplicação no projeto

Esta tipologia foi aplicada em vias com as seguintes características:

- Vias estreitas;
- Alto fluxo de veículos motorizados;
- Velocidade média regulamentada igual ou maior que 60km/h;
- Vias com poucas guias rebaixadas (entradas de lote);

Acessibilidade

Esta infraestrutura cicloviária permite maior acesso do ciclistas ao uso dos lotes lindeiros à via, ou seja, garante o acesso porta a porta e integra a rede cicloviária com segurança para qualquer tipo de usuário. A segregação em ambos os bordos da tipologia permite também percursos diretos, com segurança e rapidez, eliminando conflitos com veículos motorizados, ciclistas e pedestres.

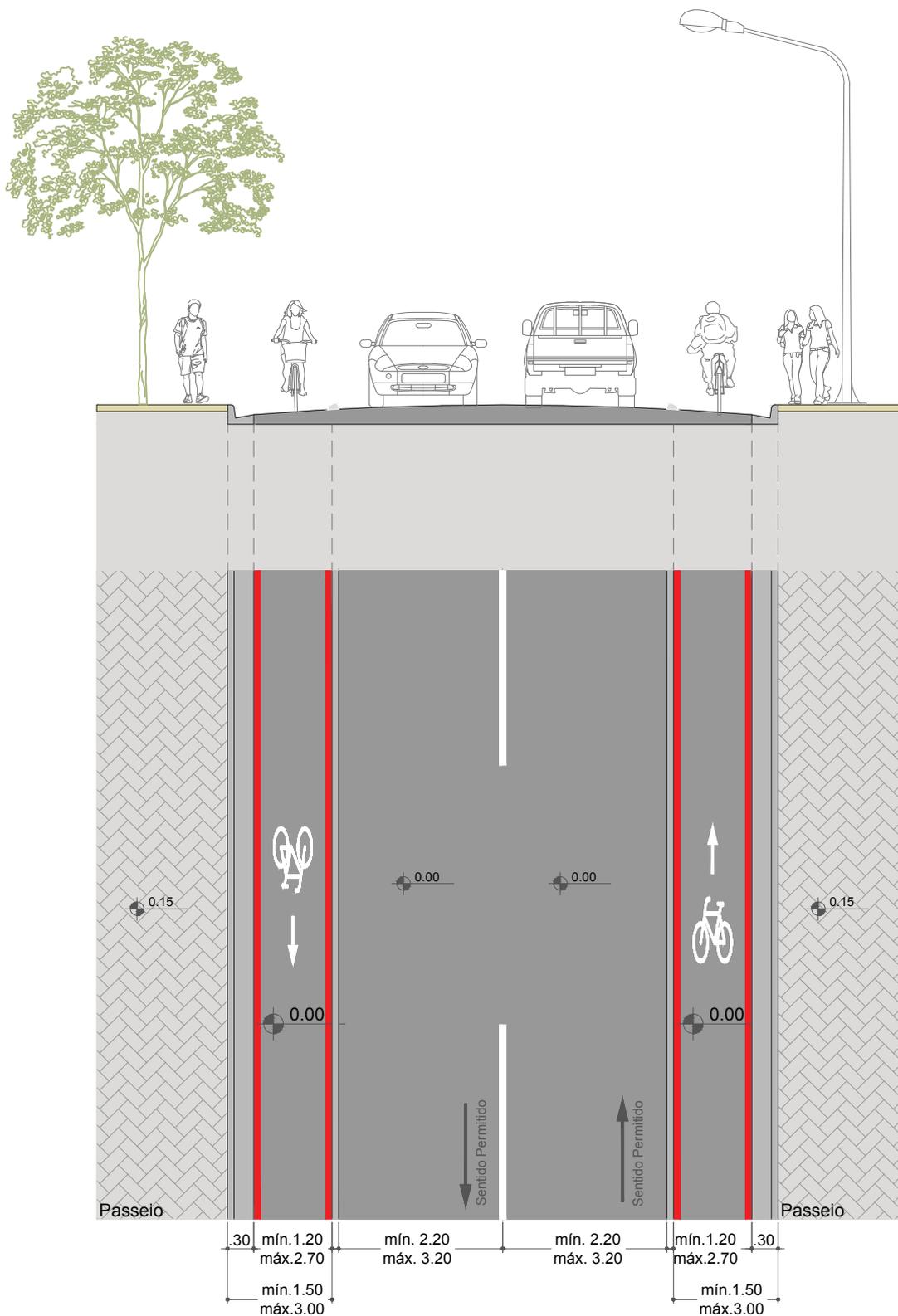


Imagem 8: Ciclovia unidirecional segregada por guia extrudada.
 Fonte: TC-Urbes, 2015

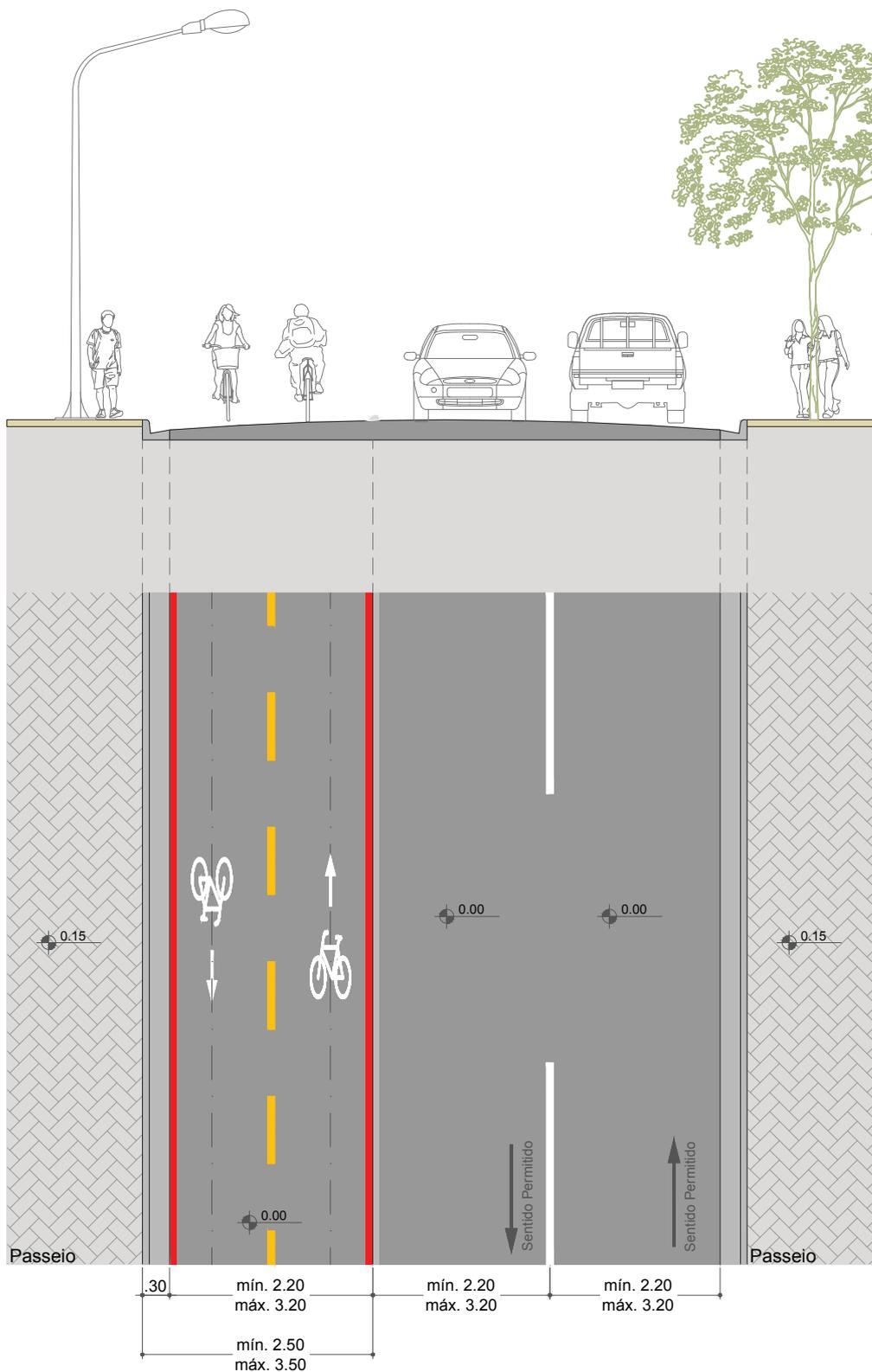


Imagem 9: Ciclovía bidirecional segregada por guia extrudada.
Fonte: TC-Urbes, 2015



c. Ciclofaixa segregada por sinalização horizontal e por segregadores

Caracterização

A ciclofaixa segregada por sinalização horizontal e por segregadores é caracterizada por separar uma porção da via existente para a circulação de bicicletas, por meio de pintura no pavimento, primas e tachas refletivas. Quando necessário e possível, foram utilizados canteiros fictícios, que são áreas demarcadas no piso que aumentam a distância e a segurança entre as faixas de circulação.

Os prismas são utilizados para impedir a invasão de veículos motorizados nas vias cicláveis, e assim reforçar a segurança do ciclista. Estes são instalados nos limites da área de canalização. As tachas são utilizadas de forma alternada aos prismas, proporcionando a refletividade, portanto a sinalização noturna, e assim complementando a função dos segregadores. Estes elementos são aplicados sobre a pavimentação existente, sem a necessidade de alteração da infraestrutura.

Vias largas, onde são usadas as tipologias de ciclofaixa segregada, são passíveis da implantação de estacionamento lindeiro à ciclofaixa, desde que o canteiro fictício tenha largura mínima de 1,00m (essa dimensão protege o ciclista em caso de abertura de portas).

Ciclofaixas unidirecionais

Faixa ciclável de sentido único, alocada em um bordo da via (nas vias de sentido único), ou nos dois bordos da via (nas vias de sentido duplo), sempre acompanhando o fluxo dos veículos motorizados, como indicado na Imagem 10.

Ciclofaixas bidirecionais

Faixa ciclável de sentido duplo, alocada em um bordo da via.

- Quando a infraestrutura é aplicada em via de sentido único, a ciclofaixa segregada deve ser alocada, preferencialmente, de forma que a pista ciclável oposta ao bordo da via siga o fluxo dos veículos motorizados, ou seja, no bordo esquerdo como indicado na Imagem 11.

- Quando a infraestrutura é aplicada em vias de sentido duplo, a ciclofaixa segregada estará alocada no contrafluxo dos veículos motorizados. Desta forma, para aumentar a segurança do ciclista, é recomendado maior nível de segregação (prismas e tachas) e também a redução da velocidade média regulada da via para 40km/h, como indicado na Imagem 12.

Definição de sentidos da ciclofaixa

Apesar de as ciclofaixas bidirecionais, apresentarem facilidade de implantação, redução de custos e menor interferência no sistema viário, para garantir a segurança do ciclista, recomenda-se prioritariamente a aplicação do sistema unidirecional no bordo da via e acompanhando o fluxo dos veículos motorizados.



Diretrizes de implantação

- A tipologia é implantada sobre a pavimentação existente – verificar item 3.1 CONCEITOS GERAIS;
- O tipo de segregador e o espaçamento entre eles devem ser verificados no projeto;
- Nos trechos coincidentes com entradas aos lotes foram utilizadas apenas tachas refletivas como forma de segregação. A tacha refletiva faz com que o automóvel diminua a velocidade, mas permite a transposição;
- As faixas cicláveis devem ter entre 1,50 e 3,00m cada quando unidirecionais;
- As faixas cicláveis devem ter entre 2,50 e 3,50m quando bidirecionais;
- Estas medidas incluem a margem não ciclável de 0,30m no bordo da via, por conta da sarjeta;

Acessibilidade

A ciclofaixa unidirecional é a tipologia mais acessível ao ciclista. Esta também favorece aos pontos de atratividade dos lotes lindeiros. Já o sistema bidirecional da tipologia é menos acessível por local-se somente em um bordo da via, obrigando o ciclista a atravessar as faixas de rolamento (em travessias sinalizadas) para poder acessá-la.

Aplicação ao projeto

A ciclofaixa segregada por sinalização horizontal indicativa foi aplicada em vias com as seguintes características:

- Alto fluxo de veículos;
- Velocidade média regulamentada igual ou maior que 60km/h;
- Vias com muitas guias rebaixadas - entrada de lote;

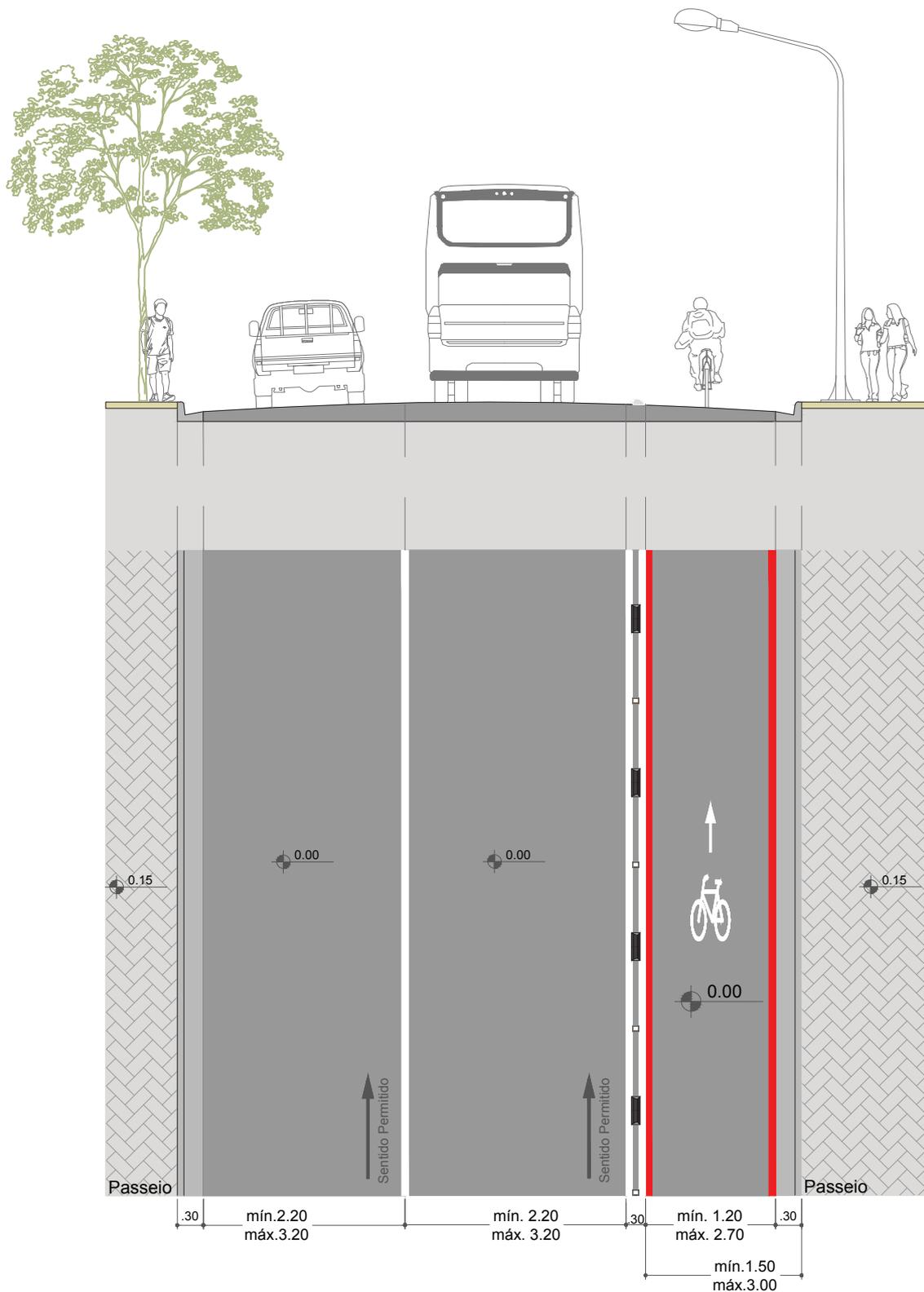


Imagem 10: Ciclovía unireccional segregada por buffer de 0,30m.
 Fonte: TC-Urbes, 2015

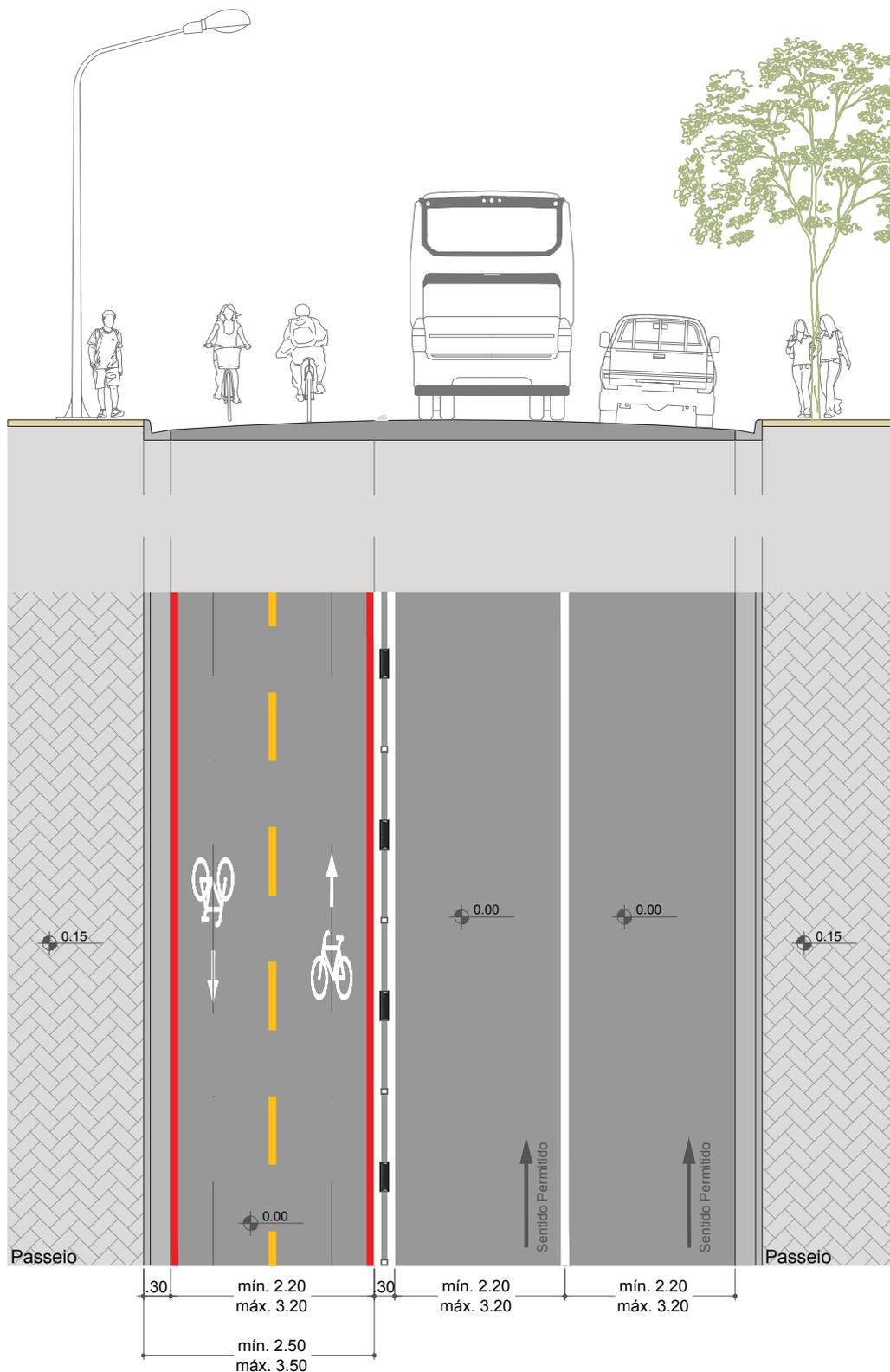


Imagem 11: Ciclovía bidirecional segregada por buffer de 0,30m.
Fonte: TC-Urbes, 2015.

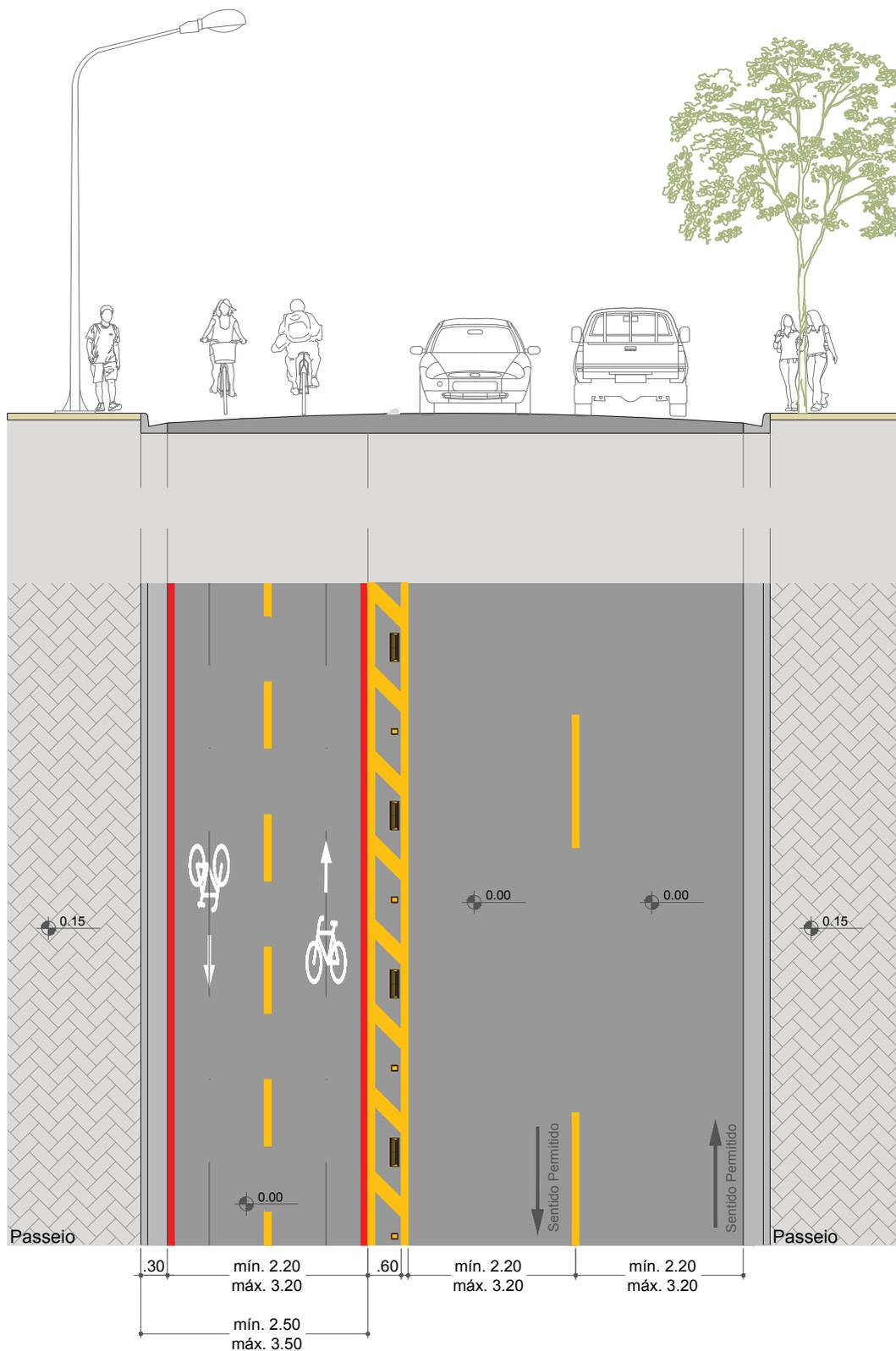


Imagem 12: Ciclovía bidirecional segregada por buffer de 0,60m.
 Fonte: TC-Urbes, 2015.



d. Ciclofaixa na calçada

Caracterização

Neste caso a ciclofaixa é implantada na calçada sobre infraestrutura existente, não necessitando de alterações geométricas; ou sobre infraestrutura ampliada, necessitando de algumas alterações geométricas. Desta forma a infraestrutura cicloviária estará elevada em relação ao leito carroçável,

A tipologia delimita uma área de circulação restrita a bicicletas, podendo ser demarcada apenas por sinalização horizontal, ou reforçada por segregadores, tais como balizadores ou tachas refletivas. Necessita de rampas de acesso nas esquinas.

Diretrizes de implantação

- O piso do passeio deve estar em boas condições de uso;
- As pistas cicláveis devem ter entre 1,50 e 3,00m cada quando unidirecionais;
- As pistas cicláveis devem ter entre 2,50 e 3,50m quando bidirecionais;
- A largura destinada a circulação exclusiva para pedestres deve ter no mínimo 1,20m de área útil;
- A ciclofaixa deve ter um distanciamento de 0,50m do meio fio da via. Esse afastamento tem como função ser um ponto de apoio ao deslocamento de pedestres e também serve como faixa de serviço;
- O tipo de segregação e o espaçamento utilizados na tipologia devem ser verificados em projeto;
- A sinalização horizontal deve ser feita através de um adesivo viário especial - verificar item ANEXO 1 – SINALIZAÇÕES.

Acessibilidade

Esta tipologia é de reduzido acesso para o ciclista, pois depende da implantação de rampas de acesso. Além disso, pode causar conflitos com os pedestres, se não forem respeitados os locais destinados a cada um. Por outro lado, permite melhor relacionamento com o entorno e maior segurança em relação aos veículos motorizados.

Aplicação ao projeto

Esta tipologia foi aplicada em vias com as seguintes características:

- Impossibilidade de implantação de infraestrutura cicloviária na via;
- Calçadas largas, que não prejudicam o fluxo de pedestres;
- Vias com possibilidade de alargamento do passeio;
- Quantidade de pontos de atratividade ao ciclista;

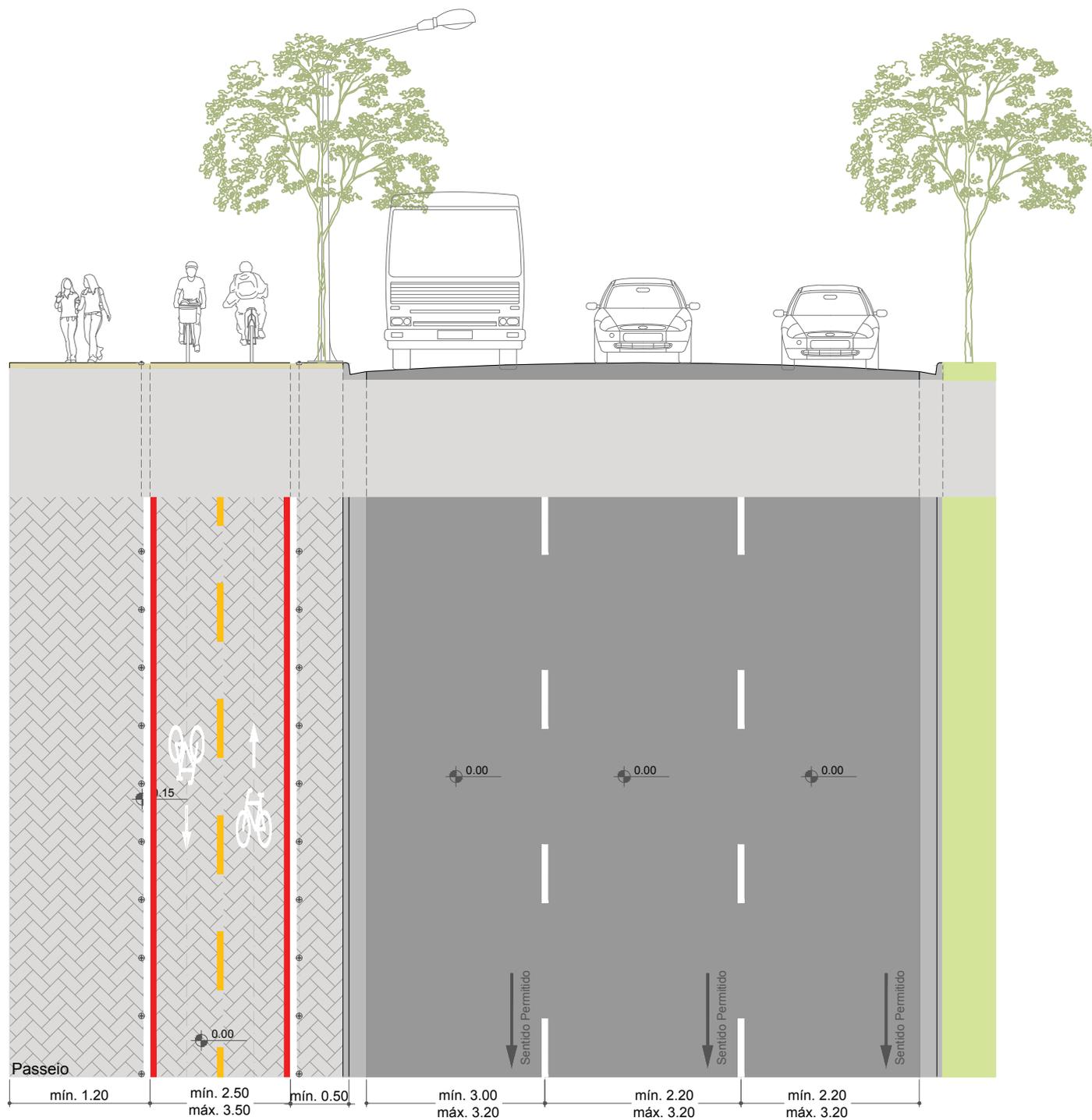


Imagem 13: Ciclofaixa elevada na calçada.
Fonte: TC Urbes, 2015.



e. Ciclovía no canteiro central

Caracterização

Neste caso a ciclofaixa é implantada no canteiro central, sobre infraestrutura existente ou ampliada. Na maioria dos casos há necessidade de alteração geométrica da via e pavimentação do piso por concreto.

A tipologia delimita uma área de circulação restrita a bicicletas. Pode ser demarcada apenas por sinalização horizontal, ou reforçada por segregadores, tais como balizadores ou grades de segurança.

Diretrizes de implantação

- O pavimento da ciclovía deve estar em boas condições de uso;
- As pistas cicláveis devem ter entre 1,50 e 3,00m cada quando unidirecionais;
- As pistas cicláveis devem ter entre 2,50 e 3,50m quando bidirecionais;
- A ciclofaixa deve ter um distanciamento de 0,50m do meio fio da via. Caso não se aplique essa dimensão, é aceitável o distanciamento mínimo de 0,25m, desde que acrescido de gradil de segurança. Esse afastamento tem como função ser um ponto de apoio ao deslocamento de pedestres e também serve como faixa de serviço;
- O tipo de segregação e o espaçamento utilizados na tipologia devem ser verificados em projeto;

Acessibilidade

Esta tipologia é de difícil acesso para o ciclista, pois depende da implantação de rampas de acesso. Além disso, dificulta o acesso a outros tramos cicloviários e às demais vias. Por outro lado, permite a segregação total em relação aos veículos motorizados.

Aplicação ao projeto

Esta tipologia foi aplicada em vias com as seguintes características:

- Impossibilidade de implantação de infraestrutura nos bordos;
- Calçadas largas, que não prejudicam o fluxo de pedestres;
- Vias com possibilidade de alargamento do passeio;
- Quantidade de pontos de atratividade ao ciclista;

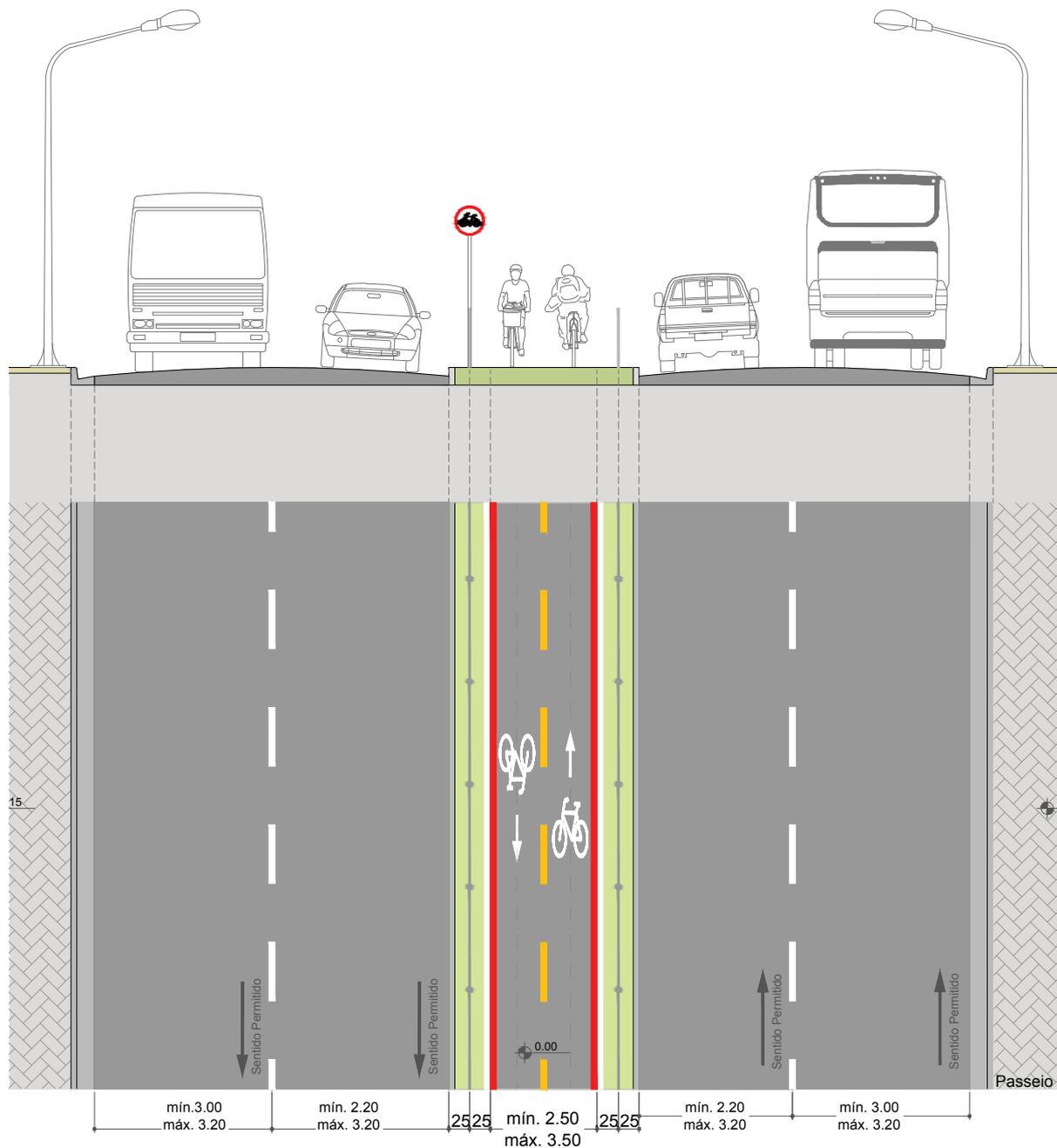


Imagem 14: Ciclovia bidirecional elevada no canteiro central, segregada por gradil.
 Fonte: TC Urbes, 2015.



f. Tráfego compartilhado sinalizado (ciclorrota)

Caracterização

“Vias de tráfego compartilhado sinalizado” ou somente “Ciclorrota” são aplicadas nas vias de sinalização vertical e horizontal, indicando a presença de ciclistas na via.

A tipologia não necessita de espaço exclusivo na via, pois como o próprio nome sugere, automóveis e bicicletas dividem o mesmo espaço. A sinalização indicativa de tráfego compartilhado é de extrema importância, pois alerta aos motoristas e pedestres a presença de ciclistas nas vias que compõem a malha cicloviária, reduzindo assim, a incidência de ciclistas trafegando pelas calçadas; indica aos ciclistas as melhores ruas a serem utilizadas por eles, seja em função do relevo, ou das condições viárias (fluxo de veículos, velocidade regulamentada etc.); indica a distância segura que os motoristas devem manter dos ciclistas e conseqüentemente favorece a redução da velocidade de veículos;

É importante ressaltar que a existência de rotas sinalizadas não exclui a permissão de ciclistas circularem em vias urbanas não sinalizadas. Ao contrário, as rotas sinalizadas têm a função de facilitar a circulação de ciclistas e conectar trechos da malha cicloviária, além de lhes dar preferência.

Diretrizes de implantação

- A tipologia é implantada sobre a pavimentação existente – verificar item 3.1 CONCEITOS GERAIS;
- Deve ser aplicada em consonância com ações em prol da diminuição da velocidade máxima regulamentada para 40km/h;
- Para instruções de Sinalização viária Horizontal e Vertical – verificar item ANEXO 1 – SINALIZAÇÕES.

Acessibilidade

A acessibilidade do ciclista é alta, por estar diretamente relacionado ao fluxo de veículos, e por lhe dar a preferência. No entanto o nível de segurança e de conforto é menor do que nas faixas exclusivas.

Aplicação ao projeto

Tráfego Compartilhado ou Ciclorrota, foi aplicada em vias com as seguintes características:

- Impossibilidade de implantação de infraestrutura cicloviária exclusiva na via;
- Baixo fluxo de veículos;
- Velocidade média regulamentada igual a 40km/h;

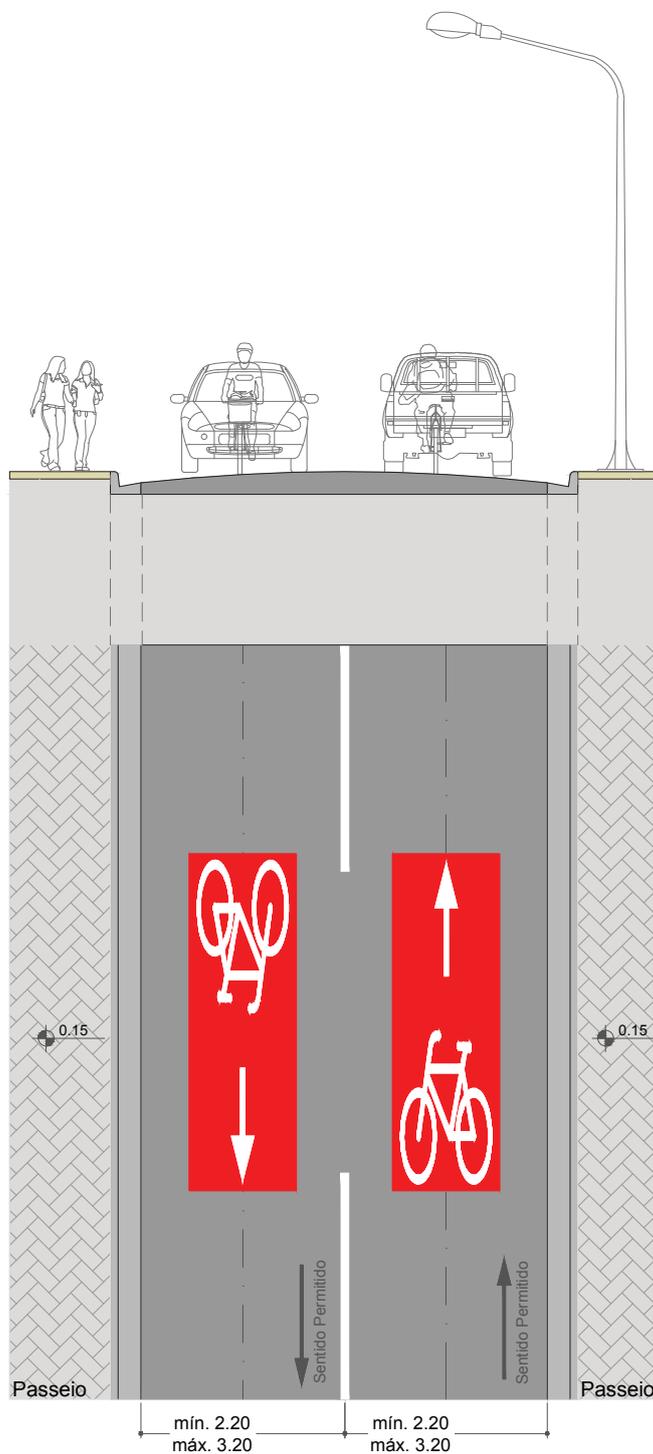
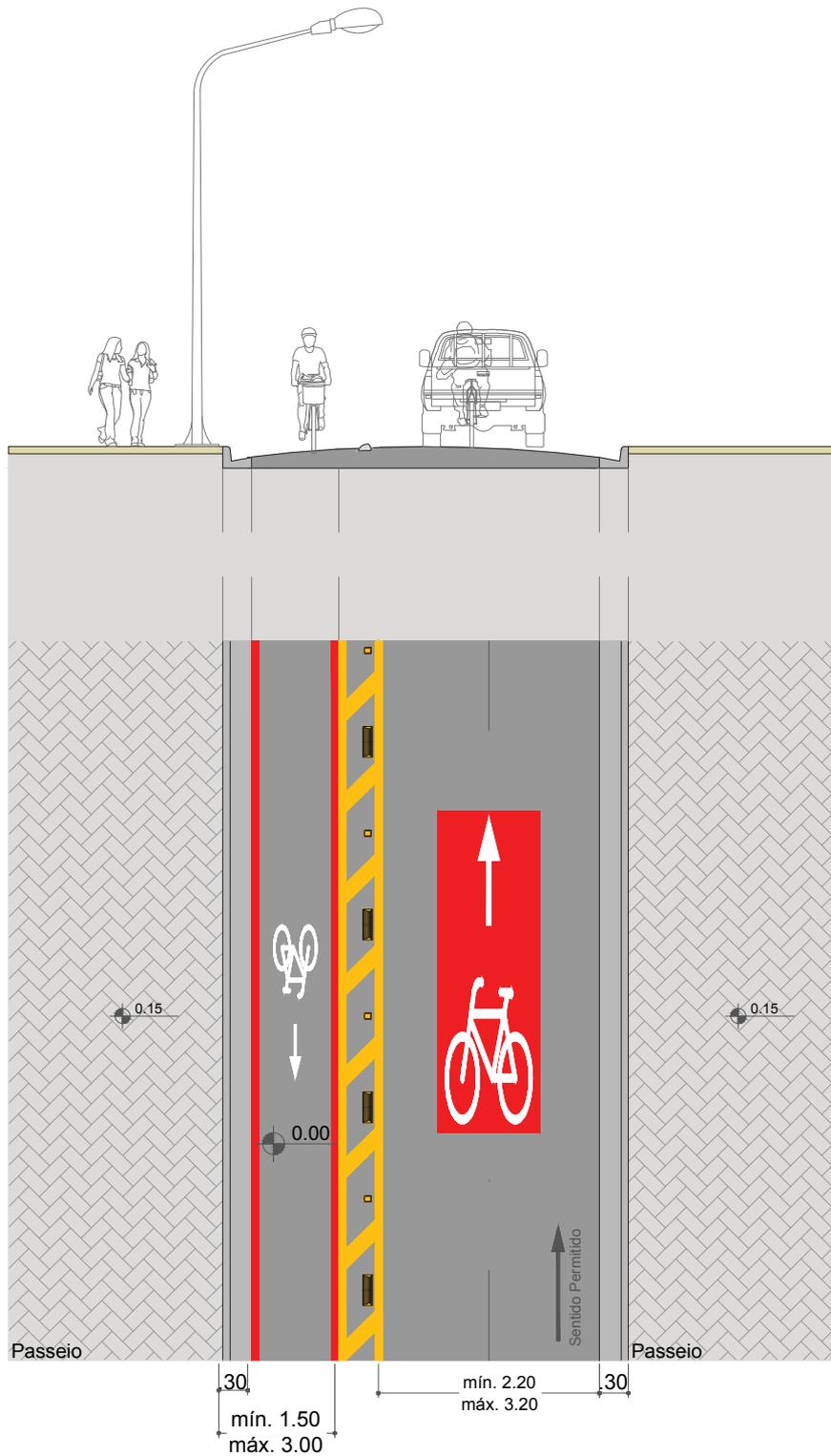


Imagem 15: Via compartilhada / Ciclorrota.
Fonte: TC Urbes, 2015.





g. Ciclorrota no sentido do fluxo e ciclofaixa no sentido oposto

Caracterização

Esta tipologia viária é composta por dois elementos cicloviários: a ciclorrota no mesmo fluxo de veículos e a ciclofaixa no sentido oposto. Foi utilizada em vias em que não era possível a implantação de infraestrutura cicloviária em ambos os sentidos, mas nas quais é apropriado contemplar os dois sentidos de deslocamentos de bicicleta. Em geral é utilizada em vias de mão única, com fluxo baixo de veículos motorizados, mas há alguns casos em que vias de mão dupla recebem esta combinação de tipologia.

No caso de ciclofaixa no contrafluxo é recomendado maior nível de segregação (prismas e tachas), maior largura da área de canalização (buffer) e redução da velocidade máxima permitida para 40km/h;

Diretrizes de implantação

- A tipologia é implantada sobre a pavimentação existente – verificar item 3.1 CONCEITOS GERAIS;
- O tipo de segregação deve ser verificado no projeto;
- As ciclofaixas devem ter entre 1,50 e 3,00m;
- Estas medidas incluem a margem não ciclável de 0,30m no bordo da via, por conta da sarjeta;
- Deve-se prever a diminuição da velocidade máxima regulamentada para 40km/h;
- Para instruções de Sinalização viária Horizontal e Vertical – verificar item ANEXO 1 – SINALIZAÇÕES.

Acessibilidade

Esta tipologia permite alta acessibilidade do ciclista à rede cicloviária, porém proporciona nível baixo de proteção.

Aplicação ao projeto

Foi aplicada em vias com as seguintes características:

- Inviabilidade de infraestrutura cicloviária em ambos os sentidos;
- Necessidade de conexão com a rede cicloviária para ambos os sentidos;
- Baixo fluxo de veículos motorizados, principalmente os pesados (caminhões e ônibus);
- Principalmente vias de mão única, de caráter local;
- Em alguns casos, vias de mão dupla.

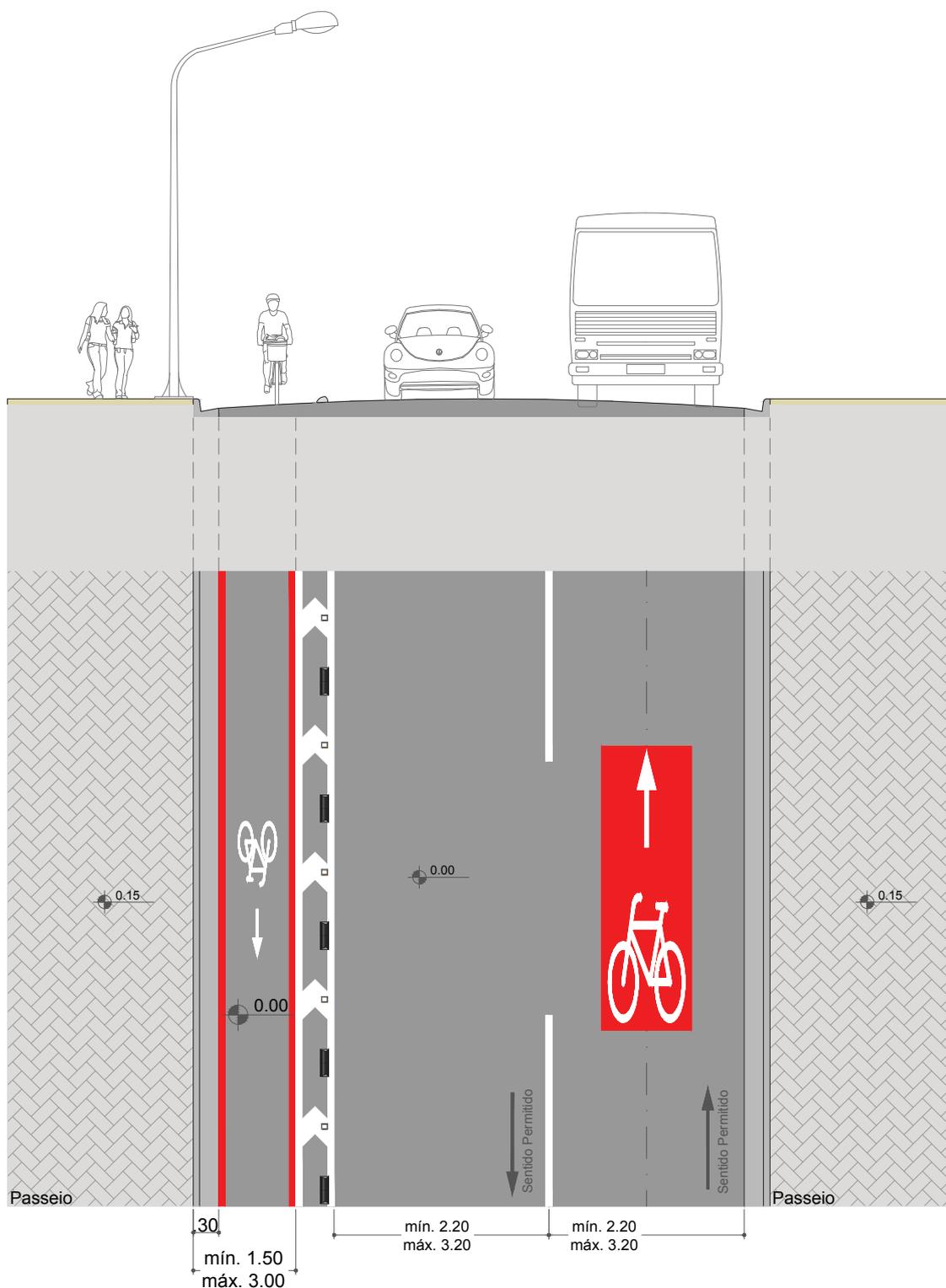


Imagem 16: Via compartilhada no sentido do fluxo e ciclofaixa segregada no sentido oposto; via de mão dupla.
 Fonte: TC Urbes, 2015.



h. Calçada compartilhada

Caracterização

O tráfego compartilhado na calçada é aplicado em vias em que não há possibilidade de implantação de outras tipologias, e que possuam passeios largos. É feita através de sinalização vertical e horizontal, indicando a presença do ciclista no passeio.

A tipologia não delimita um espaço para o ciclista na calçada, e funciona da mesma forma que o compartilhamento do ciclista com os automóveis. A sinalização indicativa na calçada é de extrema importância, pois alerta aos pedestres a presença de ciclistas no passeio da via. Necessita de rampas de acesso nas esquinas.

É importante ressaltar que a circulação de bicicletas nos passeios, apenas é permitida no caso da via ser devidamente sinalizada (abrangendo sinalização vertical e horizontal). Caso não exista a sinalização, o ciclista deve ocupar o leito da via, e compartilhar o espaço com veículos motorizados, respeitando a sinalização viária.

Diretrizes de implantação

- O piso do passeio deve estar em boas condições de uso;
- Para instruções de Sinalização viária Horizontal e Vertical – verificar item ANEXO 1 – SINALIZAÇÕES.

Acessibilidade

Esta tipologia é de difícil acesso para o ciclista, dependendo da implantação de rampas de acesso. Além disso, pode ser prejudicial aos pedestres se não forem dadas as devidas prioridades.

Aplicação ao projeto

Tráfego Compartilhado na calçada, foi aplicada em vias com as seguintes características:

- Impossibilidade de implantação de infraestrutura cicloviária exclusiva na via;
- Calçadas com largura insuficiente para a delimitação de ciclofaixa;
- Baixo fluxo de pedestres ou inviabilidade de qualquer outra infraestrutura ou de outro trecho ciclável.
- Vias com possibilidade de alargamento do passeio;

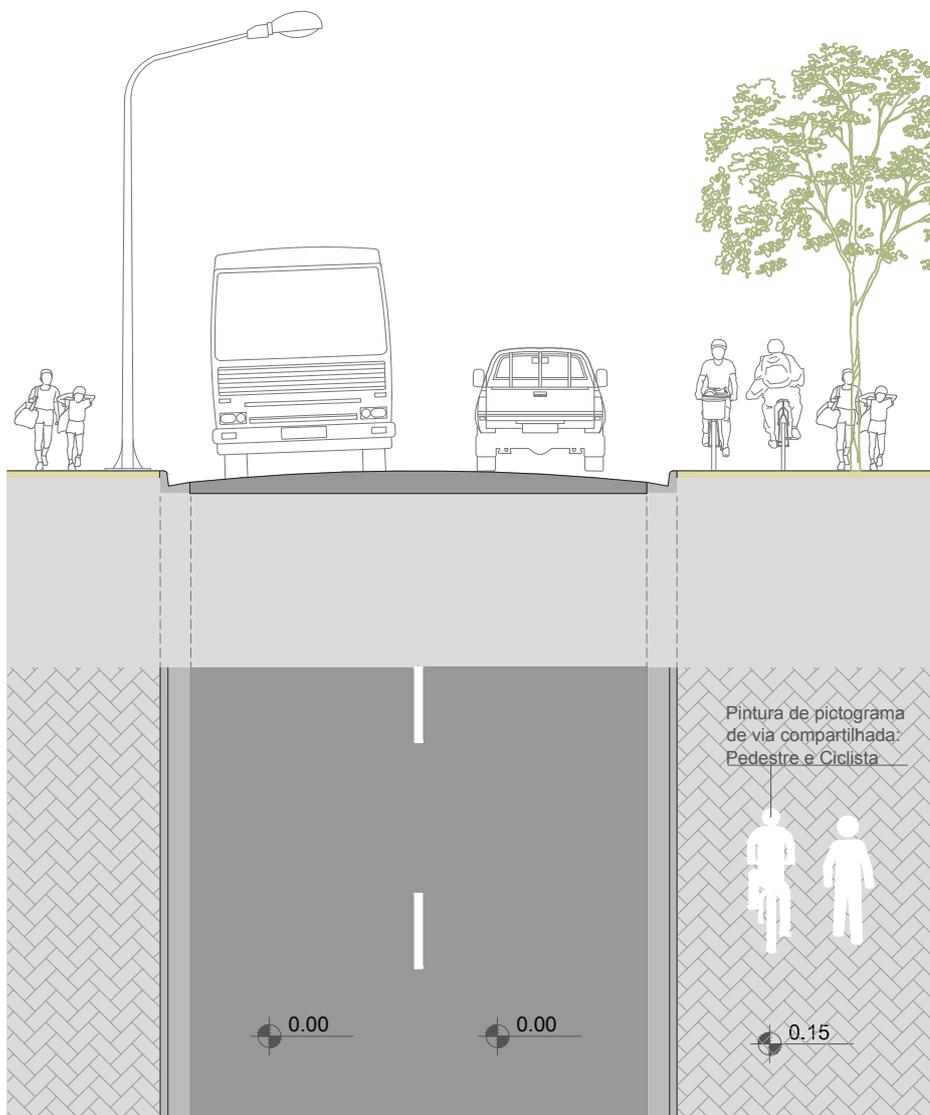


Imagem 17: Fluxo compartilhado entre pedestres e ciclistas na calçada.
Fonte: TC Urbes, 2015.



5. INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

Este capítulo trata dos elementos de geometria e de sinalização essenciais para o entendimento das soluções de infraestrutura cicloviária propostas. Os desenhos e as regras de utilização são apresentados em situações hipotéticas, considerando as soluções que foram aplicadas no Projeto Básico Cicloviário de Niterói, e que deverão ser utilizados futuramente no processo de ampliação da malha. As denominações, os detalhes, e as características técnicas dos elementos utilizados, serão apresentadas no Anexo 1

5.1. DIMENSIONAMENTO

Para o dimensionamento de qualquer infraestrutura cicloviária devem ser considerados aspectos como: o espaço dinâmico do ciclista (dimensionamento do ciclista montado na bicicleta), a qualidade da infraestrutura viária onde será implantada a tipologia (condições do asfalto, drenagem da via, etc.), e os elementos de sinalização horizontal e de drenagem, que diminuem a área útil de circulação do ciclista.

Levando em consideração os aspectos citados acima, as medidas regulares para a implantação de ciclofaixas unidirecionais são de 1,50 a 3,00m, e para ciclofaixas bidirecionais são de 2,50 a 3,50m, conforme indicado na Imagem 18.

Em vias estreitas, onde não existe a possibilidade de implantação da ciclofaixa com dimensões regulares, admite-se alguns valores mínimos desde que devidamente sinalizados e com maior nível de segregação. Para ciclofaixas unidirecionais, o dimensionamento mínimo adotado é de 1,10m e para ciclofaixas bidirecionais, o dimensionamento mínimo adotado é de 1,80m. Dentro das dimensões mínimas a serem seguidas, deve-se considerar uma diminuição de 0,30m da área de utilização da bicicleta, por conta da sarjeta, vide Imagem 19.

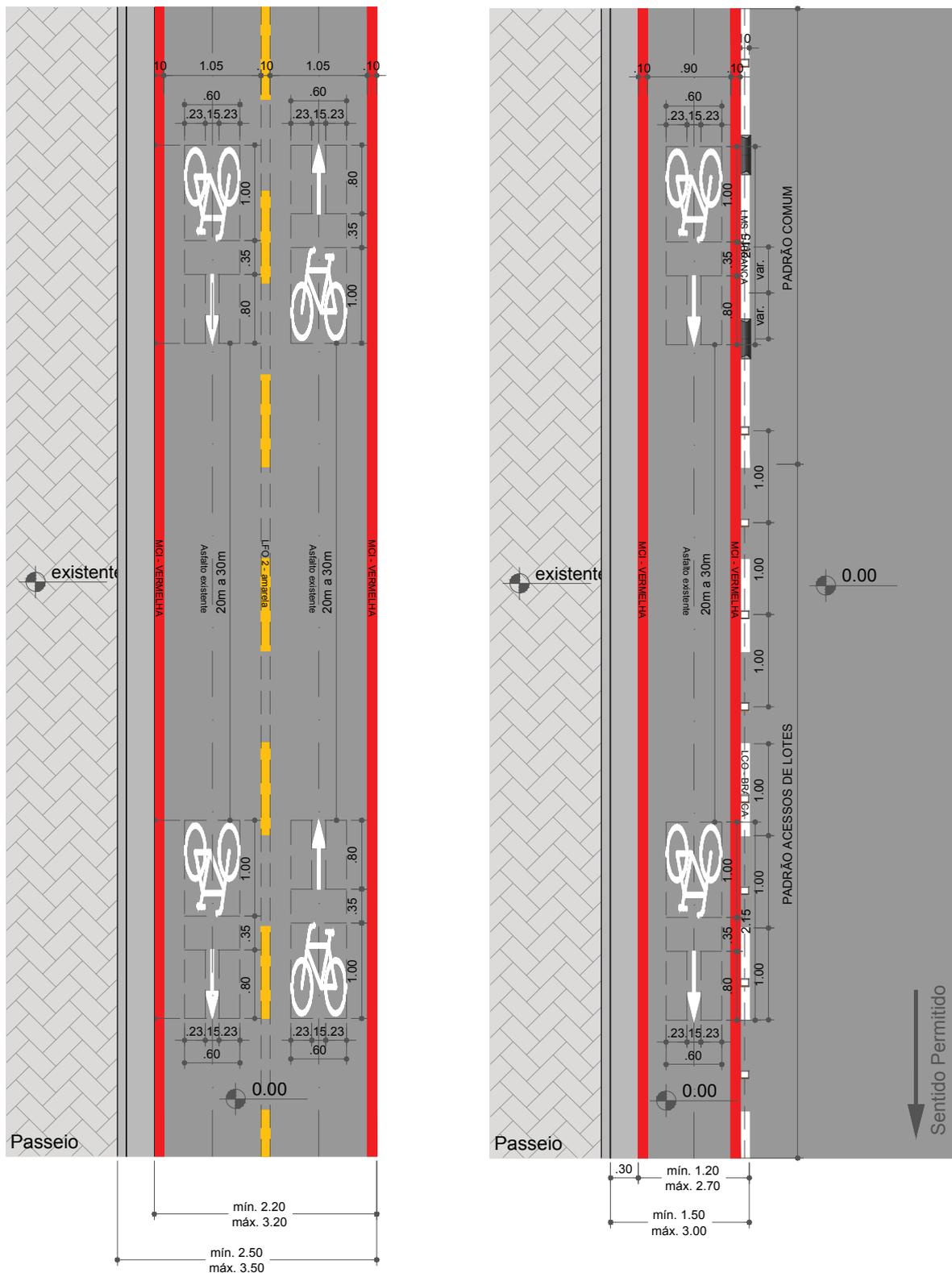


Imagem 18: Dimensionamento e aplicação de tipologias unidirecionais e bidirecionais.
Fonte: TC Urbes, 2015.

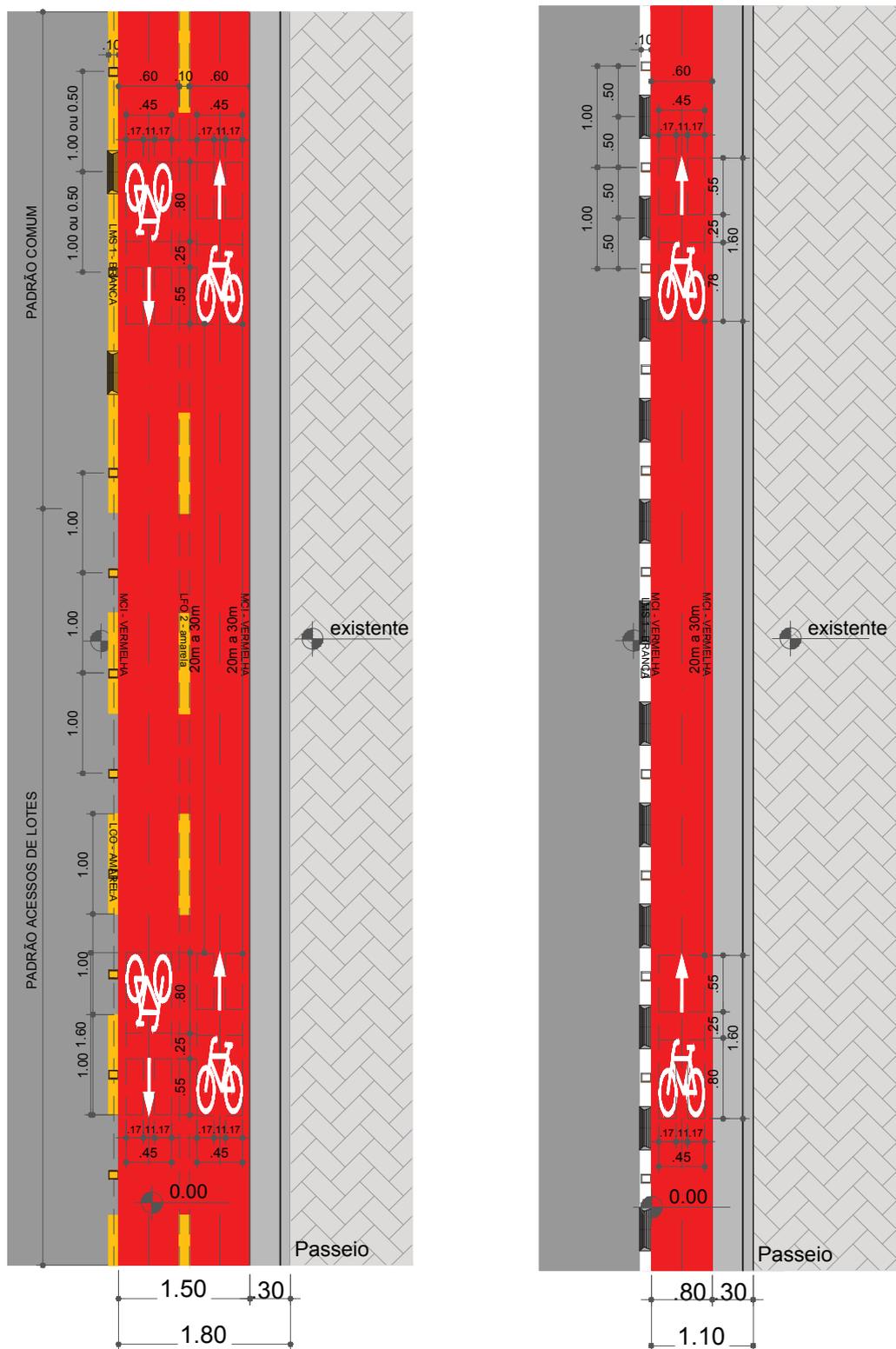


Imagem 19: Dimensionamento e aplicação de tipologias unidirecionais e bidirecionais, respectivamente, em vias estreitas.
Fonte: TC Urbes, 2015.



5.2. SINALIZAÇÃO POR PICTOGRAMAS

Os pictogramas - ou “inscrições no pavimento”, conforme denominado pelo CTB -, são símbolos pintados (geralmente com tinta branca) no pavimento, que melhoram a percepção do motorista quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se apresentem¹

Para o Projeto Básico Cicloviário de de Niterói foram utilizados com maior frequência os seguintes pictogramas, que podem ser verificados detalhadamente no Anexo I, deste documento:

- Símbolo indicativo de infraestrutura cicloviária exclusiva;
- Símbolo indicativo de vias compartilhadas entre ciclistas e veículo motorizados;
- Símbolo indicativo de calçadas compartilhadas entre ciclistas e pedestres;
- Símbolo indicativo de área de espera ou canalizador de fluxo (“bike box”);
- Legenda referente à tráfego de ônibus;

Tais pictogramas foram distribuídos na rede cicloviária de acordo com os seguintes critérios:

- Aplicação de pictograma no início de cada trecho cicloviário;
- Aplicação de pictograma em áreas de conflito, como em travessias sinalizadas;
- Aplicação de pictograma à 2,00m do início da faixa de pedestres;
- Distanciamento de 20 a 30 m entre pictogramas em infraestrutura exclusivamente cicloviária;
- Distanciamento de 50 m entre pictogramas em infraestrutura compartilhada;
- Aplicação de pictograma sempre no centro da pista;
- Aplicação de pictograma referente ao tráfego compartilhado na faixa de rolamento com menor velocidade regulamentada da via;
- Aplicação de pictograma referente ao tráfego compartilhado nos cruzamentos.

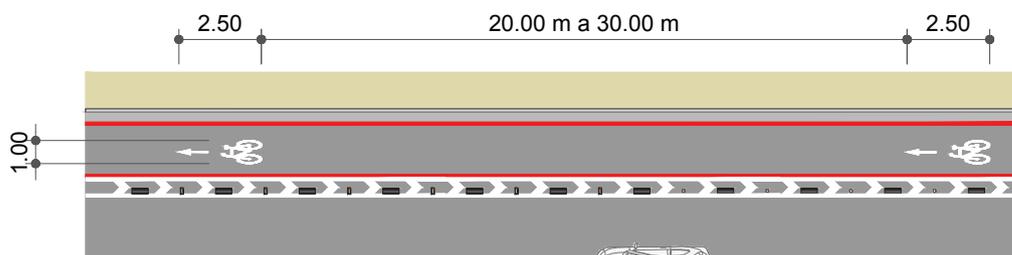


Imagem 20: Exemplo de sinalização de pictogramas em via com infraestrutura cicloviária.
Fonte: TC Urbes, 2015.

Com o intuito de garantir a segurança nas travessias e conversões, para vias de tráfego compartilhado foram propostas sinalizações viárias para canalização de fluxo, não previstas no CTB, aqui denominado “bike box”.

¹ Código de Trânsito Brasileiro_Inscrições de pavimento, p.250.



A utilização deste é complementada por sinalização vertical direcionada ao ciclista, de forma a instruir qual o caminho o ciclista deve percorrer.

Para a aplicação de bike box na rede cicloviária, foram utilizados os seguintes critérios:

- A sinalização de bike box, deve ser aplicada sempre que houver mudança de tipologia cicloviária ou quando houver áreas de travessia demarcadas na via perpendicular à ciclorrota. Nesse caso, o bike box deve ser aplicado anteriormente à faixa de pedestres ou à faixa de retenção de veículos;
- A sinalização vertical de advertência deve ser aplicada 5,00m antes da demarcação da sinalização horizontal de bike box.

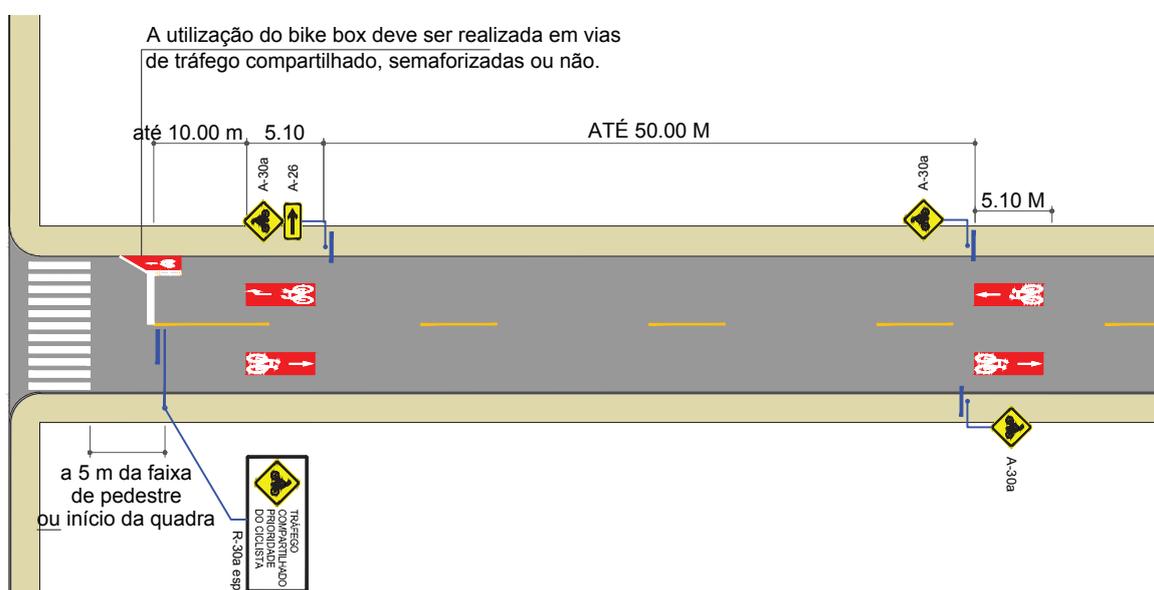


Imagem 21: Aplicação de bikebox na via.
Fonte: TC Urbes, 2015.



5.3. INTERSECÇÕES VIÁRIAS IDEAIS

Para a implantação de vias cicláveis exclusivas, sejam estas ciclofaixas ou ciclovias, as intersecções viárias são apresentadas em dois cenários distintos. O cenário provisório destaca a aplicação de sinalização horizontal e vertical específica; já o cenário definitivo inclui interferências geométricas, tais como canteiros intermediários, para a garantia de maior segurança e conforto a todos os modos na via.

Essa tipologia de intersecção ideal deve ser aplicada em vias que possuam o seguinte perfil:

- **Aplicação de ciclofaixa ou ciclovia unidirecional em ambos os bordos da via;**
- **Alto tráfego de veículos motorizados;**
- **Alta velocidade de tráfego dos veículos motorizados;**

A intersecção viária ideal foi pouco utilizada no Projeto Básico Cicloviário de Niterói, uma vez que as intersecções viárias abrangiam tipologias cicláveis diferentes e demandaram soluções específicas para cada entroncamento viário. Sendo assim, a intersecção viária ideal, deve ser aplicada na futura ampliação da rede cicloviária.

Cenário Provisório - apenas sinalização

A solução provisória a ser adotada em cruzamentos rodocicloviários é a de aplicação de sinalização horizontal e vertical de segurança, em específico as sinalizações horizontais cicloviárias e sinalizações verticais de regulamentação e advertência, voltadas ao tráfego motorizado e ao ciclista.

A sinalização horizontal indicativa é aplicada em áreas de conflito entre automóveis e ciclistas, mais precisamente nas intersecções de vias (cruzamentos), aplicada no formato de ilhas viárias fazendo com que o motorista contorne a ciclovia e dificultando invasões na mesma. Essa solução tem como função garantir maior segurança nos percursos cicláveis.

Em conversões, estes elementos de sinalização horizontal acompanham o raio de curvatura do automóvel, evitando assim que o motorista utilize parte da pista ciclável para uma curva fechada. Também proporciona maior espaçamento entre a travessia de ciclistas e a conversão, auxiliando na percepção do motorista em relação ao pedestre e ao ciclista.

Os elementos de sinalização vertical utilizados são principalmente de regulamentação, remetendo ao motorista a preferência dos pedestres e ciclistas em travessias.

O cenário provisório é indicado em projeto para ser executado na Avenida Roberto Silveira, tendo em vista que a mesma atende a todos os quesitos básicos de aplicação da tipologia.

Cenário Definitivo - intervenções geométricas

O cenário definitivo é uma adequação do cenário provisório. As ilhas segregadoras propostas nos cruzamentos deverão ser transformadas em ilhas de refúgio elevadas (canteiros). Para tanto deverá ser realizado o projeto geométrico da via.

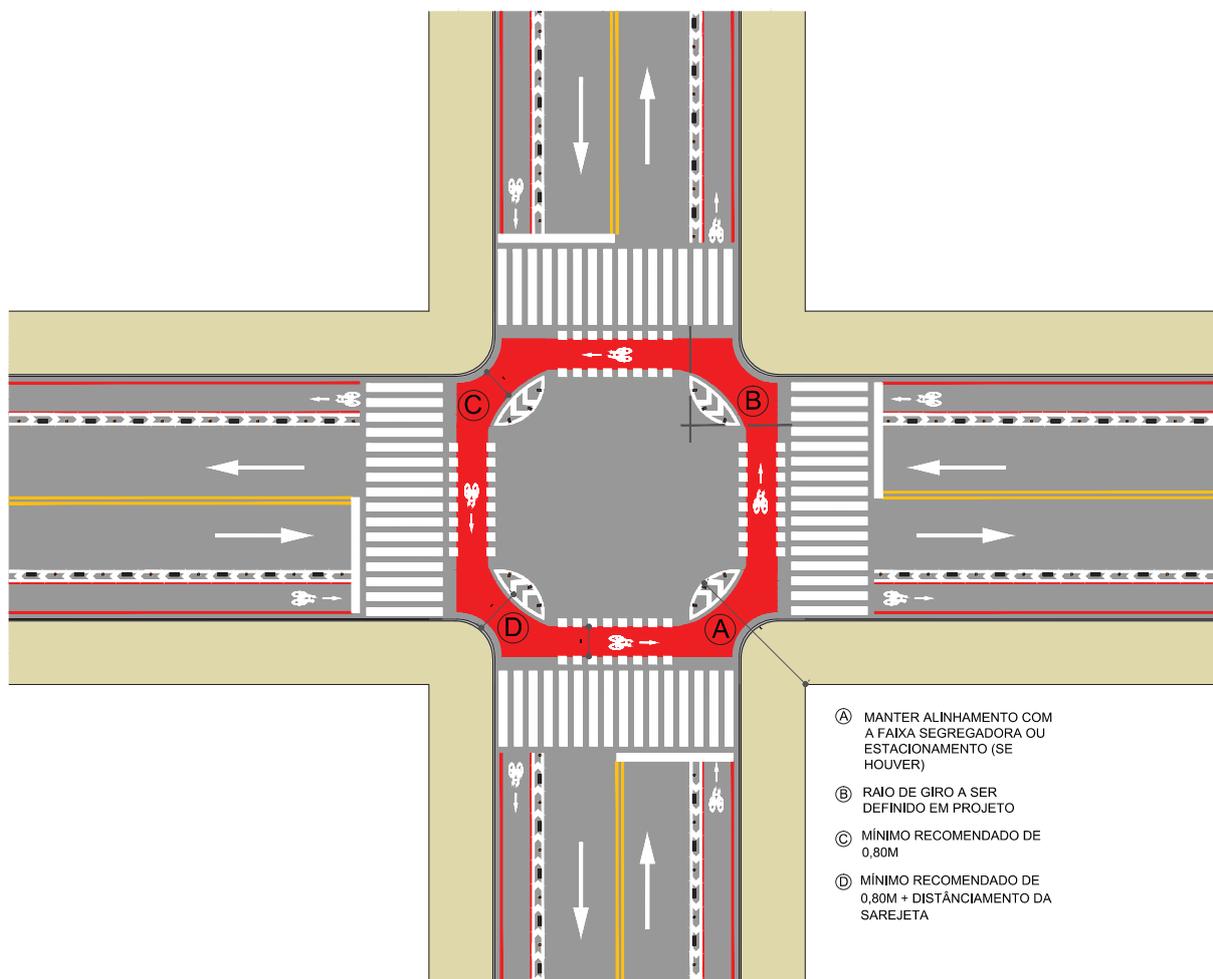


Imagem 22: sinalização vertical em intersecção viária: cenário imediato.
 Fonte: TC-Urbes, 2015

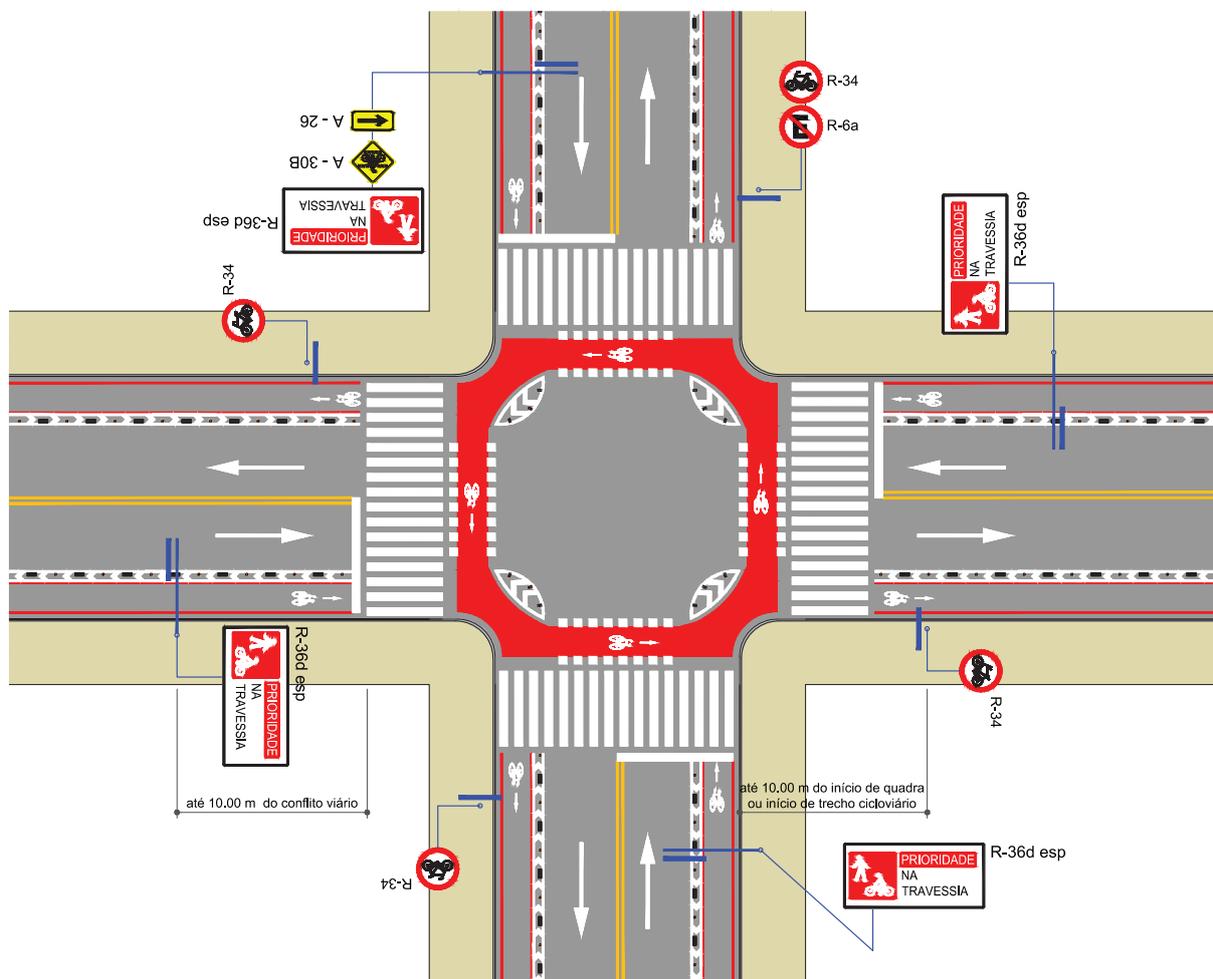


Imagem 23: sinalização vertical em intersecção viária: cenário imediato.
 Fonte: TC-Urbes, 2015

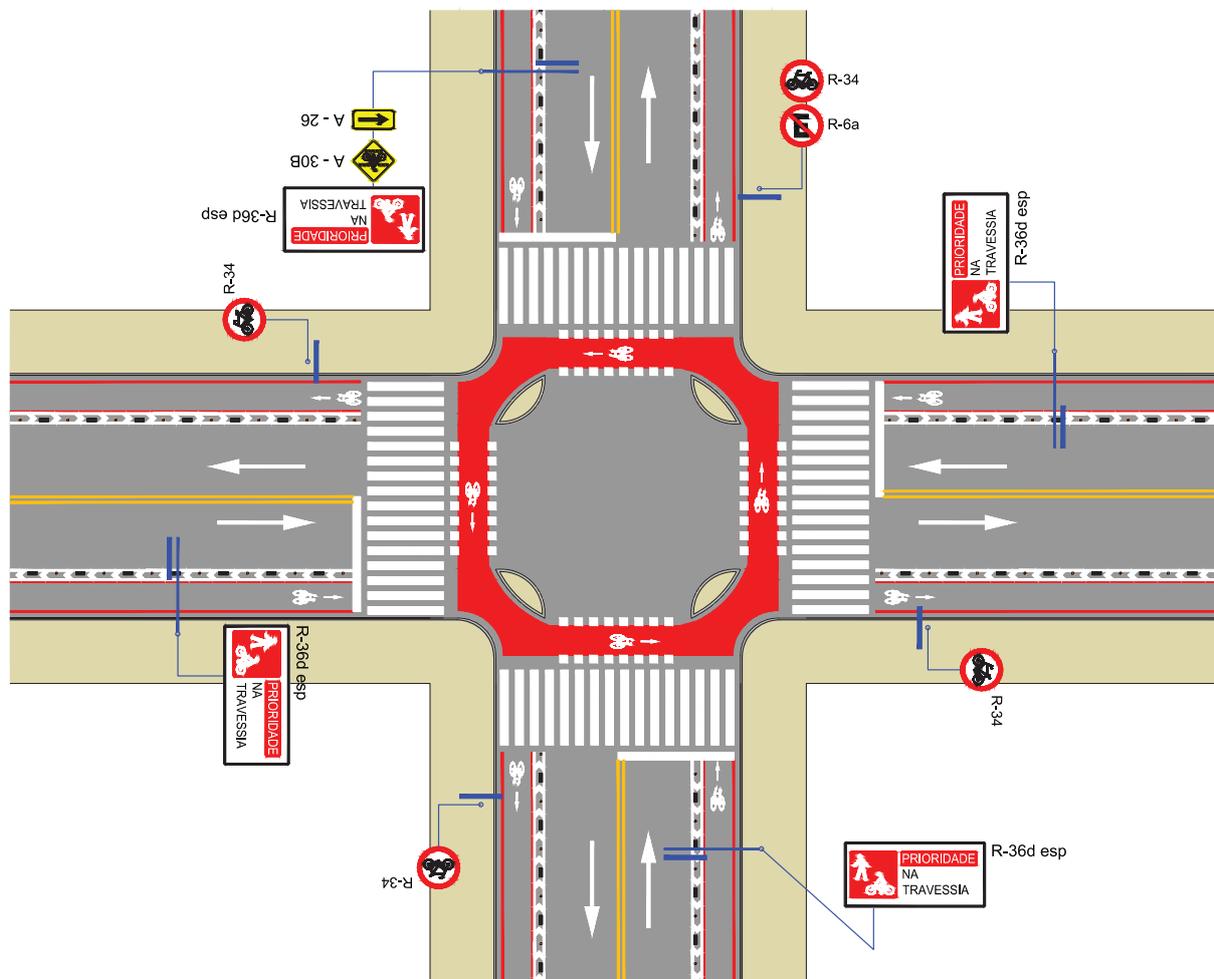


Imagem 24: Sinalização vertical em intersecção viária: cenário futuro.
Fonte: TC-Urbes, 2015



5.4. ACESSO DE VEÍCULOS AOS LOTES

Em ciclovias e ciclofaixas, um dos conflitos mais recorrentes se dá nos acessos de veículos motorizados aos lotes. A solução nestes casos deve indicar ao motorista a preferência do ciclista, ao mesmo tempo que deve advertir o ciclista da situação de conflito, de acordo com os critérios a seguir:

- Deve-se sinalizar apenas com o segregador do tipo tacha a faixa de conflito entre ciclistas e motoristas nos acessos aos lotes;
- O trecho de conflito deve contemplar a projeção da guia rebaixada, somado
- o segregador deve se estender longitudinalmente em 2,00 m, em ambos os lados da travessia, considerando o raio de giro do automóvel ao entrar ou sair da garagem;
- No caso da sinalização horizontal, as faixas contínuas da sinalização indicativa (Buffer) devem ser interrompidas no acesso a garagens, dando lugar as linhas seccionadas, indicando assim a permissão do veículo motorizado de cruzar a ciclofaixa;
- Em lotes com grande fluxo de entrada e saída de veículos (como edifícios residenciais e pequenos comércios), indica-se a aplicação do pictograma de “CUIDADO GARAGEM”, aliado a pintura de área de conflito (retângulo vermelho). O pictograma deve ser locado antes da entrada de lote, considerando o fluxo do ciclista;
- O espaçamento padrão entre os segregadores nas faixas de sinalização horizontal é de 1,00m, podendo ser alterado conforme as características da via de implantação. Vias com o espaçamento de segregadores alterados, serão indicadas em projeto;

A seguir são apresentados exemplos de aplicação de sinalização horizontal aos acessos de lote:

- **Padrão 01:** utilizado para trechos viários em que a quadra possua entrada e saídas de veículos na maior parte de sua extensão, e com fluxo de veículos de intensidade baixa a média.

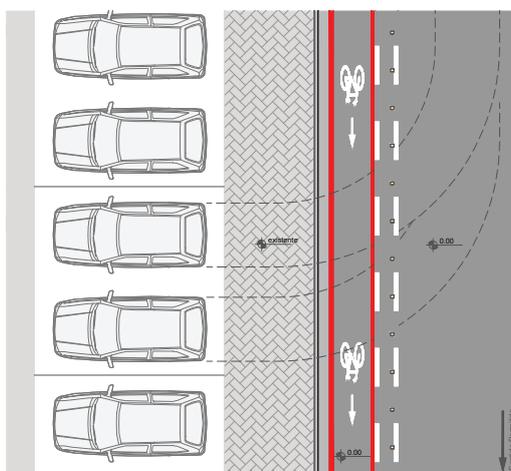


Imagem 25: Modelo de sinalização horizontal para quadras com 100% de sua extensão com acesso aos lotes.
Fonte: TC Urbes, 2015.



- **Padrão 02:** utilizado para trechos viários em que a quadra possua cerca de 50% entrada e saídas de veículos, com fluxo de veículos de intensidade baixa a média.

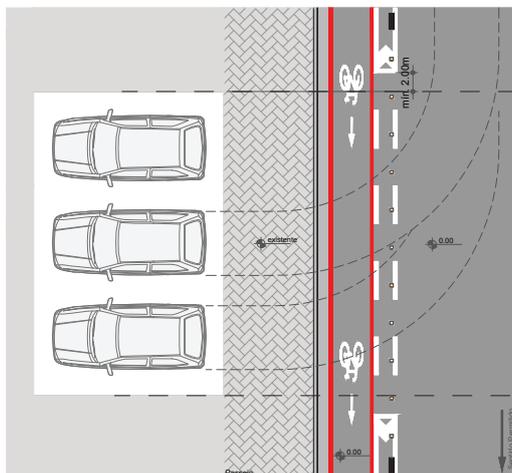


Imagem 26: Modelo de sinalização horizontal para quadras com cerca de 50% de sua extensão com acesso aos lotes.
Fonte: TC Urbes, 2015.

- **Padrão 03:** utilizado para trechos viários em que a quadra possua cerca de 20% entrada e saídas de veículos. Neste caso, a pintura vermelha aliada ao pictograma será obrigatória para todos os acessos de fluxo intenso em testadas acima de 15m, tais como prédios e grandes empreendimentos.

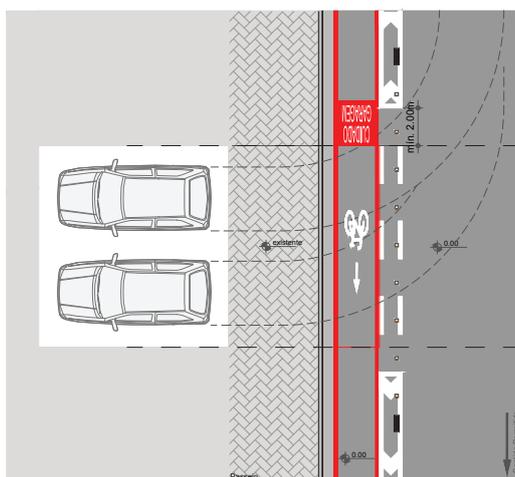


Imagem 27: Modelo de sinalização horizontal para quadras com cerca de 20% de sua extensão com acesso aos lotes.
Fonte: TC Urbes, 2015.



5.5. PARADAS DE ÔNIBUS

Para ciclovias e ciclofaixas, os conflitos com paradas de ônibus devem ser solucionados de forma a evitar alterações no trajeto do ciclista e, ao mesmo tempo, evitar conflitos com os pedestres nos pontos de ônibus. Idealmente devem ser consideradas as prioridades: o ciclista deve dar preferência de passagem ao pedestre, e o motorista de ônibus deve dar preferência de passagem ao ciclista.

Sugere-se, portanto, dois modelos distintos: um modelo imediato, a ser aplicado generalizadamente para paradas de ônibus, e que consiste em solucionar o conflito através de sinalização horizontal e vertical; e um modelo ideal, a ser aplicado gradativamente, de acordo com os casos mais importantes, até que seja feita a total substituição da solução imediata para a solução ideal. A seguir, destacam-se os desenhos e as soluções apontadas nos conflitos com paradas de ônibus.

Modelo simples

Esta solução considera o compartilhamento viário entre ciclistas e motoristas, através de sinalização de advertência ao motorista (horizontal e vertical), bem como a sinalização ao ciclista, para alertá-lo do conflito adiante. Os detalhes das sinalizações utilizadas estão elencados no Anexo 1.

Modelo ideal

Esta solução considera o compartilhamento entre ciclistas e pedestres, através da construção de passeio adicional com área de espera de pedestres a frente do trânsito de ciclistas, ou seja, para a implantação deste modelo deve-se haver alterações na geometria viária como por exemplo, elevar o nível da ciclofaixa/ciclovia ao nível do pedestre, proporcionando o compartilhamento entre ambos.

Em ciclofaixas e ciclovias bidirecionais, recomenda-se a não aplicação deste modelo, por decorrência do risco de colisão frontal em casos de compartilhamento entre motoristas e ciclistas em paradas de ônibus.

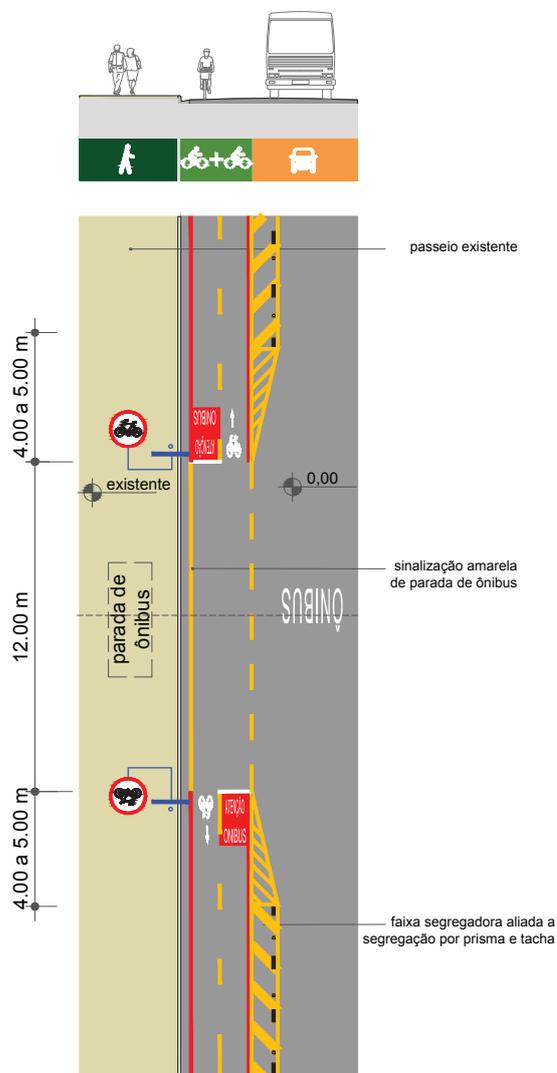


Imagem 28: Tipologia ponto de ônibus imediato.
Fonte: TC-Urbes, 2015

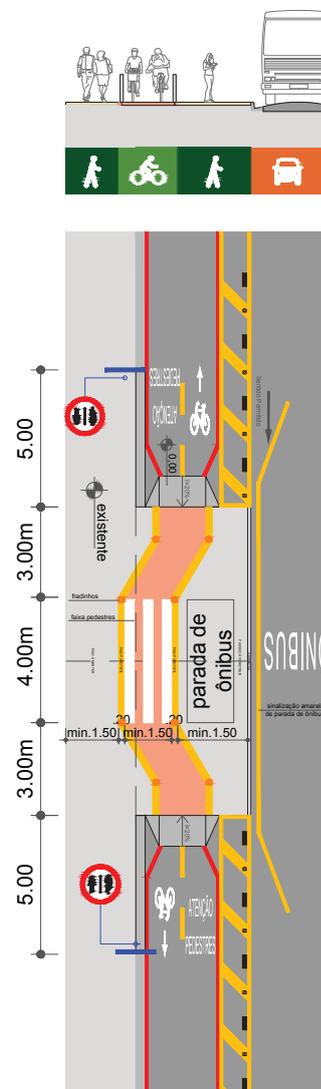


Imagem 29: Tipologia ponto de ônibus ideal.
Fonte: TC-Urbes, 2015



5.6. ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS

O sistema ciclovitário pode ser complementado com dois tipos de estacionamentos: **paraciclos**, que são elementos de mobiliário urbano destinados ao estacionamento de bicicletas, normalmente utilizados em áreas abertas; e **bicicletários**, que são espaços dotados de infraestrutura adequada destinada ao estacionamento de bicicletas, que podem ser cobertos, de acesso controlado e fechados.

Os dois tipos contemplam usos diferentes: enquanto um atende à praticidade e à rapidez no ato de estacionar (usualmente, por períodos de curta duração, até 2h), o outro proporciona maior segurança (por isso, costumam ser usados para períodos acima de 2h, ou até mesmo por alguns dias).

A disponibilidade de paraciclos ou bicicletários é importante para o sistema ciclovitário pois, na ausência destes, é comum o uso de postes de iluminação, corrimãos, grades, cercas árvores etc., o que pode prejudicar o trânsito de pedestres nas calçadas; além disso, a disponibilidade de locais seguros para a guarda de bicicletas é um dos grandes fatores de decisão para o uso cotidiano da bicicleta.

No Município de Niterói, vem sendo implantados paraciclos em diversos locais, de acordo com o “*Manual para instalação de paraciclos no Município de Niterói*”, elaborado pelo programa Niterói de Bicicletas, que discorre sobre as medidas mínimas, as formas e os locais de instalação dos paraciclos no município, e explica como o munícipe deve solicitar a vistoria e autorização para a instalação dos mesmos.

De acordo com o manual mencionado, devem ser observadas as seguintes características:

a. Modelo de Paraciclo

O modelo de paraciclo a ser adotado é livre, desde que observadas as seguintes normas:

- O equipamento deverá conter ao menos dois apoios no solo do tipo engaste que distem ao menos 0,60m entre si.
- A altura mínima do equipamento deverá ser de 0,70m.
- Está vedada a utilização de paraciclos do tipo grelha.

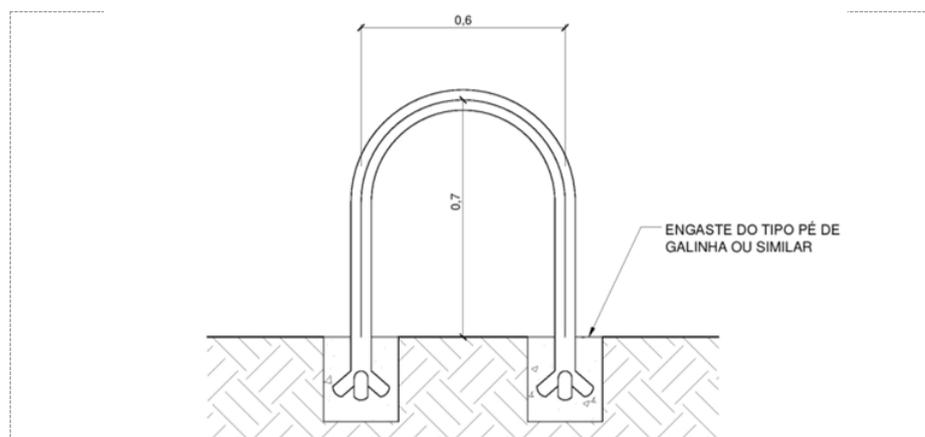


Imagem 30: Modelo de Paraciclo

Fonte: Manual de Instalação de Paraciclos no Município de Niterói.

b. Dimensionamento do equipamento

Paralelo ao meio-fio

Implantação adequada para calçadas de largura igual ou maior do que 2,40m. A faixa de circulação de pedestres deve permanecer livre e com largura não inferior a 1,20m, salvo em locais de grande fluxo de pessoas. O equipamento deve manter ao menos 0,60m livres até o meio-fio e, quando instalados em série, devem estar colocados a no mínimo 2,10m de distância entre si afim de garantir a permeabilidade do passeio. Em caso de faixa de travessia, a área de influência do equipamento terá como limite o alinhamento da linha de parada dos veículos. O paraciclo deverá situar-se a, no mínimo 1,00m de golas de árvore e 1,50m de entradas de garagem, acessos de rampa e demais equipamentos de mobiliário urbano.

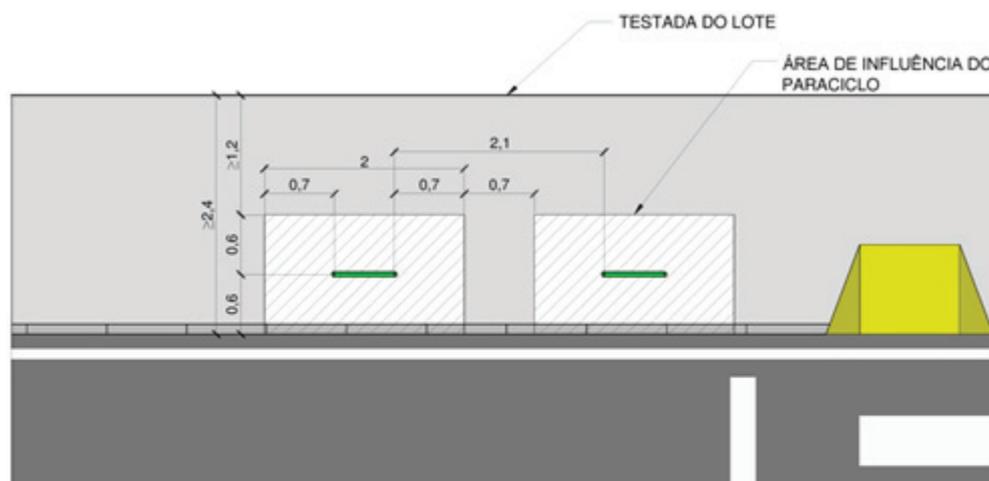


Imagem 31: Implantação de paraciclo paralelo ao meio fio.

Fonte: Manual de Instalação de Paraciclos no Município de Niterói.



Perpendicular ao meio fio

Implantação adequada para calçadas de largura igual ou maior do que 3,20m. A faixa de circulação de pedestres deve permanecer livre e com largura não inferior a 1,20m, salvo em locais de grande fluxo de pessoas. O equipamento deve manter ao menos 0,60m livres até o meio-fio e, quando instalados em série, devem estar colocados a no mínimo 0,80m de distância entre si, respeitando o máximo de cinco (5) unidades, a fim de garantir a permeabilidade do passeio. Em caso de faixa de travessia, a área de influência do equipámento terá como limite o alinhamento da linha de parada dos veículos.

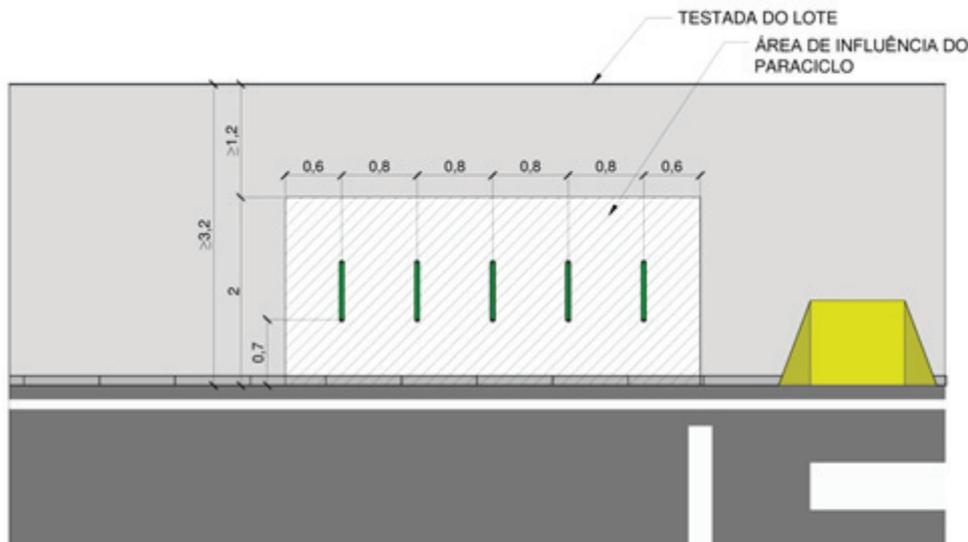


Imagem 32: Implantação de paraciclo perpendicular ao meio fio.
Fonte: Manual de Instalação de Paraciclos no Município de Niterói.

A 45° em relação ao meio fio

Implantação adequada para calçadas de largura igual ou maior do que 2,70m. A faixa de circulação de pedestres deve permanecer livre e com largura não inferior a 1,20m, salvo em locais de grande fluxo de pessoas. O equipamento deve manter ao menos 0,60m livres até o meio-fio e, quando instalados em série, devem estar colocados a no mínimo 0,90m de distância entre si, respeitando o máximo de quatro (4) unidades a fim de garantir a permeabilidade do passeio. Em caso de faixa de travessia, a área de influência do equipámento terá como limite o alinhamento da linha de parada dos veículos. O paraciclo deverá situar-se a, no mínimo 1,00m de golgas de árvore e 1,50m de entradas de garagem, acessos de rampa e demais equipamentos de mobiliário urbano.

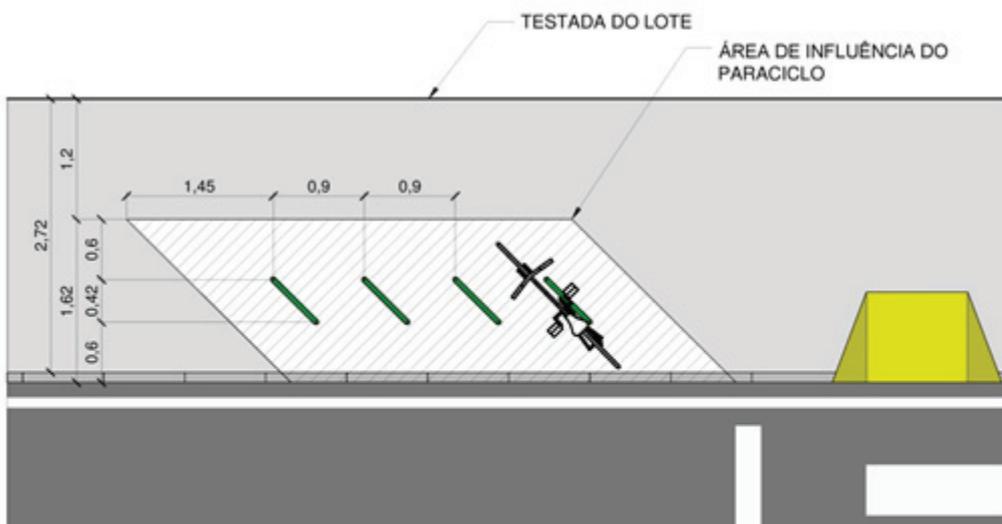


Imagem 33: Implantação de paraciclo à 45° em relação ao meio fio.
 Fonte: Manual de Instalação de Paraciclos no Município de Niterói.

Em vaga de estacionamento de automóveis

Implantação adequada para calçadas de largura insuficiente para abrigar o equipamento. A remoção da vaga de estacionamento estará sujeita a análise. A vaga de automóvel escolhida deverá possuir ao menos 5,00m x 2,20, recomenda-se a instalação de paraciclos em série de maneira perpendicular ao meio-fio, indicado pela imagem 6. Deve-se manter ao menos 0,60m livres até o meio-fio e, instalados em série, devem estar colocados a no mínimo 0,80m de distância entre si. Em caso de faixa de travessia, a área de influência do equipamento terá como limite o alinhamento da linha de parada dos veículos. A área da vaga deverá ser sinalizada com pintura zebraada amarela diagonal no padrão Denatran. O paraciclo deverá situar-se a, no mínimo 1,00m de golgas de árvore e 1,50m de entradas de garagem, acessos de rampa e demais equipamentos de mobiliário urbano.

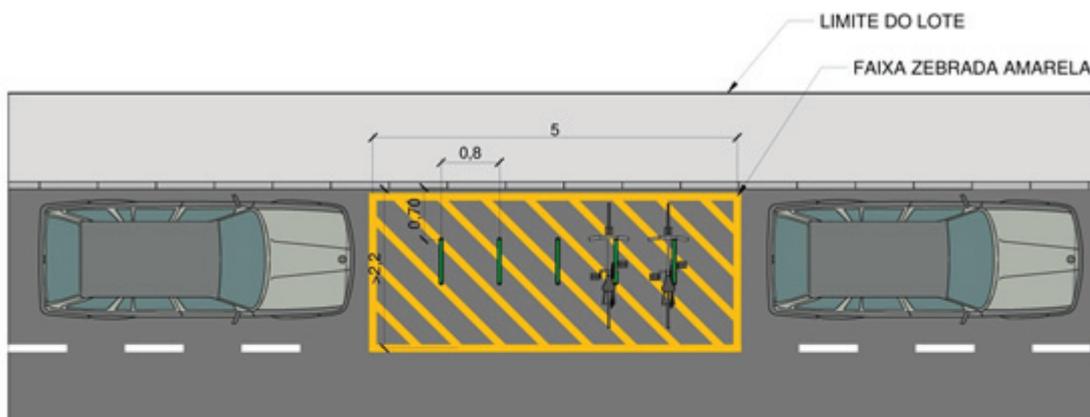


Imagem 34: Implantação de paraciclo em vaga de estacionamento de veículos motorizados.
 Fonte: Manual de Instalação de Paraciclos no Município de Niterói.



Anexo I

Sinalizações



1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária, composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento. Ela tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e a fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

A sinalização horizontal tem a propriedade de transmitir mensagens aos condutores e pedestres, possibilitando a percepção e o entendimento do sistema, sem desviar a atenção do leito da via. A sinalização deve ser reconhecida e compreendida por todos os usuários.

O principal objetivo da sinalização horizontal proposta para Niterói é, portanto, de favorecer a circulação de pedestres, ciclistas e motoristas, de maneira intuitiva e fornecendo informações em relação às regras de circulação na área, sempre visando à diminuição da velocidade de trânsito veicular e à segurança dos usuários.

Para a aplicação e a manutenção da sinalização horizontal, deve-se seguir à regulamentação federal, imposta pelo Código de Trânsito Brasileiro - CTB, de acordo com os itens a seguir apresentados ao longo deste capítulo. Os textos sobre sinalização foram retirados do CTB e do Manual de Sinalização Horizontal do CONTRAN, sendo editados ou adaptados ao Projeto Básico Ciclovitário de Niterói, de acordo com a necessidade e conveniência ao projeto.



1.1. PADRÕES DE CORES

As cores utilizadas para a sinalização horizontal seguem os padrões definidos pelo Código de Trânsito Brasileiro, regulamentado pelo CONTRAN, que define a utilização do padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT:

Amarela (Tonalidade: 10YR 7,5/14)

- Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
- Regularizar ultrapassagem e deslocamento lateral;
- Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
- Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).

Branca (Tonalidade: N 9,5)

- Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;
- Delimitar áreas de circulação;
- Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais;
- Regularizar faixas de travessias de pedestres;
- Regularizar linha de transposição e ultrapassagem;
- Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência”;
- Inscrever setas, símbolos e legendas.

Vermelha (Tonalidade: 7,5 R 4/14)

- Demarcar ciclovias ou ciclofaixas;
- Reforçar ciclorrotas;
- Indicar percursos cicloviários em calçadas compartilhadas.



1.2. MARCAS LONGITUDINAIS

As marcas longitudinais separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

- As marcas longitudinais amarelas, contínuas simples ou duplas, têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;
- As marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;
- As marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição;
- As marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido.

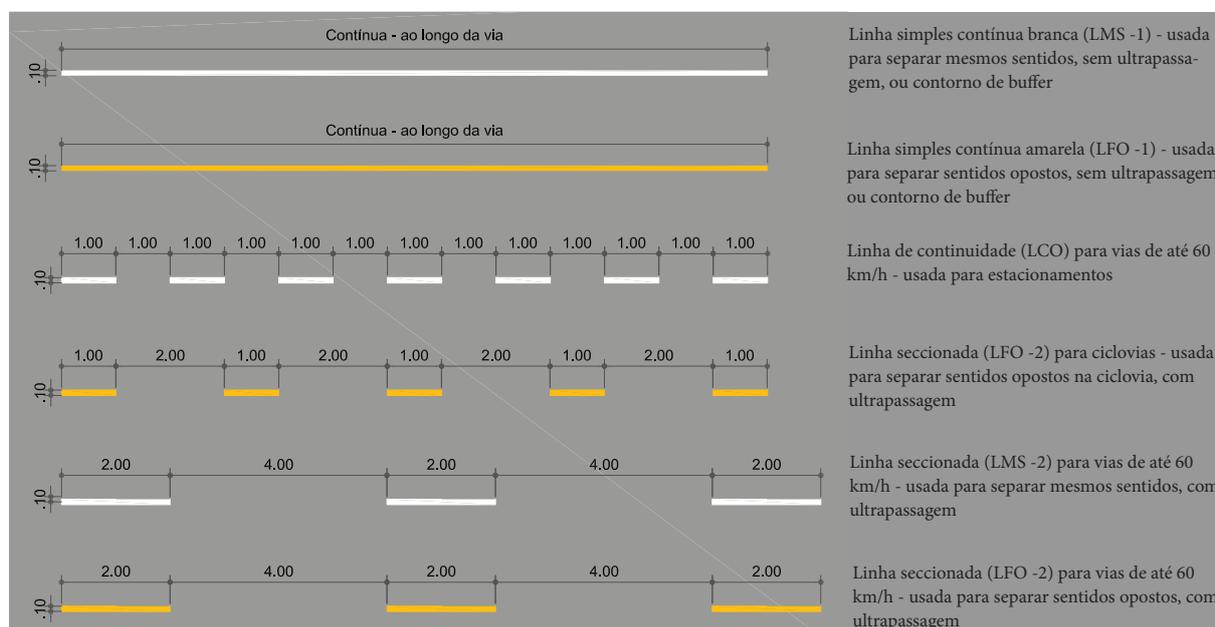


Imagem 35: Resumo dos usos das linhas na sinalização horizontal da via.

Fonte: Código de Trânsito Brasileiro. Elaboração: TC Urbes, 2015.

As faixas de rolagem para carros e as faixas compartilhadas apresentam larguras recomendadas iguais a 3,00 m (três metros), quando adjacentes aos bordos da pista, e 2,70 m (dois metros e setenta centímetros) nas demais, medidas a partir do eixo das linhas divisórias.



É importante ressaltar que para Marcação de Ciclofaixa ao longo da Via - MCI, o CONTRAN recomenda a utilização de linhas de bordo brancas e linhas de contraste vermelha, conforme ilustrado na Imagem 36.

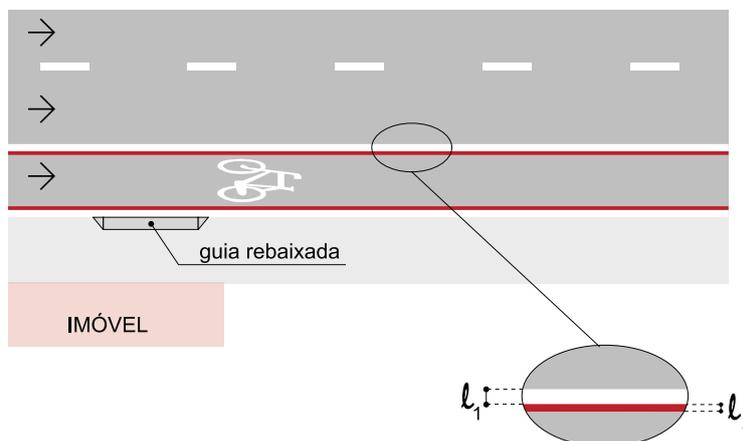


Imagem 36: Sinalização horizontal na ciclovia.
Fonte: CONTRAN.

Para tanto, foi adotado como diretriz de projeto, que todas as marcações longitudinais referentes a MCI seriam representadas por linhas contínuas, nas cores branca e vermelha, com largura de 0,10m. No caso de ciclofaixas no contrafluxo do sentido dos veículos motorizados, a linha contínua branca é substituída pela linha contínua amarela, caracterizando o fluxo oposto dos modais.

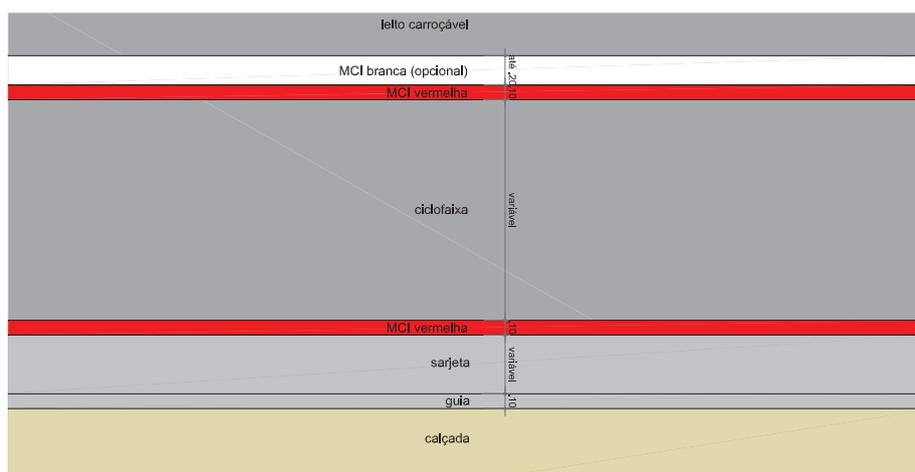


Imagem 37: Detalhe da configuração das linhas na ciclovia..
Fonte: CONTRAN



1.3. MARCAS TRANSVERSAIS

As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada. Elas podem ser:

Linhas de retenção (LRE)

As faixas de retenção são utilizadas para indicar o local de parada de veículo, Sua largura pode variar de 0,30 metros (trinta centímetros) a 0,60 metros (sessenta centímetros), conforme descrito no CONTRAN.

Faixa de travessia de pedestres (FTP)

A Faixa de Travessia de Pedestres delimita a área destinada à travessia de pedestres, como próprio nome diz, a mesma regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos motorizados e não motorizados – no caso das infraestruturas cicloviárias – nos casos previstos pelo CTB.

Recomenda-se, para utilização, faixas com largura de 0,40 metros e a distância entre elas de 0,40 metros, com largura de 4,00 m.

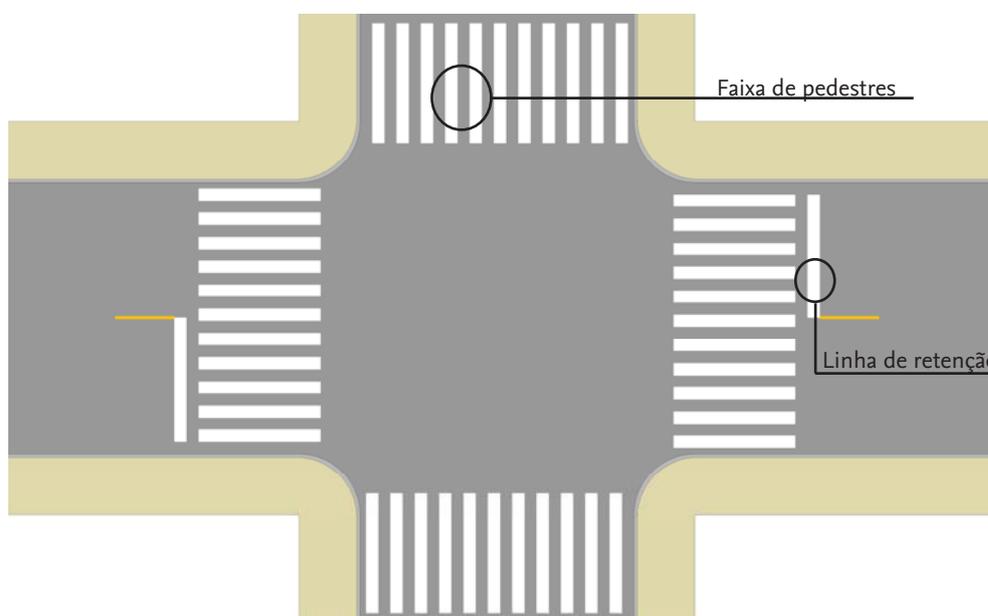


Imagem 38: Linha de Retenção e Faixa de Travessia de Pedestres.
Fonte: CONTRAN.



Marcação de Cruzamentos Rodociclovitários

A única indicação do CONTRAN para cruzamentos, são as demarcações por linhas paralelas compostas de paralelogramos de 0,40 m a 0,60 m de lado e espaçamentos de igual medida.

Recomenda-se paralelogramos de 0,40 m de lado e linhas de contraste vermelhas, de 0,10 m de espessura, juntamente aos paralelogramos. O interior da travessia de ciclistas deve ser realizada através de preenchimento na cor vermelha. O comprimento total varia conforme o tamanho do cruzamento.

Para o Projeto Básico Ciclovitário de Niterói, foram utilizadas as seguintes dimensões para a marcação de cruzamentos rodociclovitários:



Imagem 39: Padrão de Cruzamento Ciclorodoviário Uni e Bidirecional, respectivamente.
Fonte: TC Urbes, 2015.

É importante ressaltar que em vias de tráfego compartilhado ou ciclorrota, os cruzamentos rodociclovitários são demarcados através do pictograma de ciclorrota inserido no centro do cruzamento viário, indicando a todos os usuários da via, qual o sentido de tráfego da bicicleta.



1.4. MARCAS DE CANALIZAÇÃO (FAIXA SEGREGADORA)

Devido a proteção reduzida que ciclofaixas apresentam em relação à ciclovias, elementos de sinalização horizontal denominados faixas segregadoras sinalizadas (também conhecidas como buffer) são aplicados para gerar um maior espaçamento entre bicicletas e veículos motorizados, aumentando o nível de segurança para ambos os modos na via.

Essa área livre sinalizada entre ciclofaixas e faixa de rolagem segue os mesmos padrões das Marcações de acostamento pavimentado e de canteiros centrais fictícios (MAC).

A faixa segregadora sinalizada adotada é constituída de pintura amarela, quando o sentido de circulação dos veículos motorizados na pista adjacente possui sentido de circulação oposto ao trânsito de bicicletas, e pintura branca, quando a faixa adjacente possui o mesmo sentido de circulação da ciclovia. O buffer possui largura total entre 0,60 metros (sessenta centímetros) e 1,00 metro, conforme disponibilidade de espaço na via.

Para o Projeto Básico Cicloviário de Niterói, foram utilizadas as seguintes marcas de canalização:

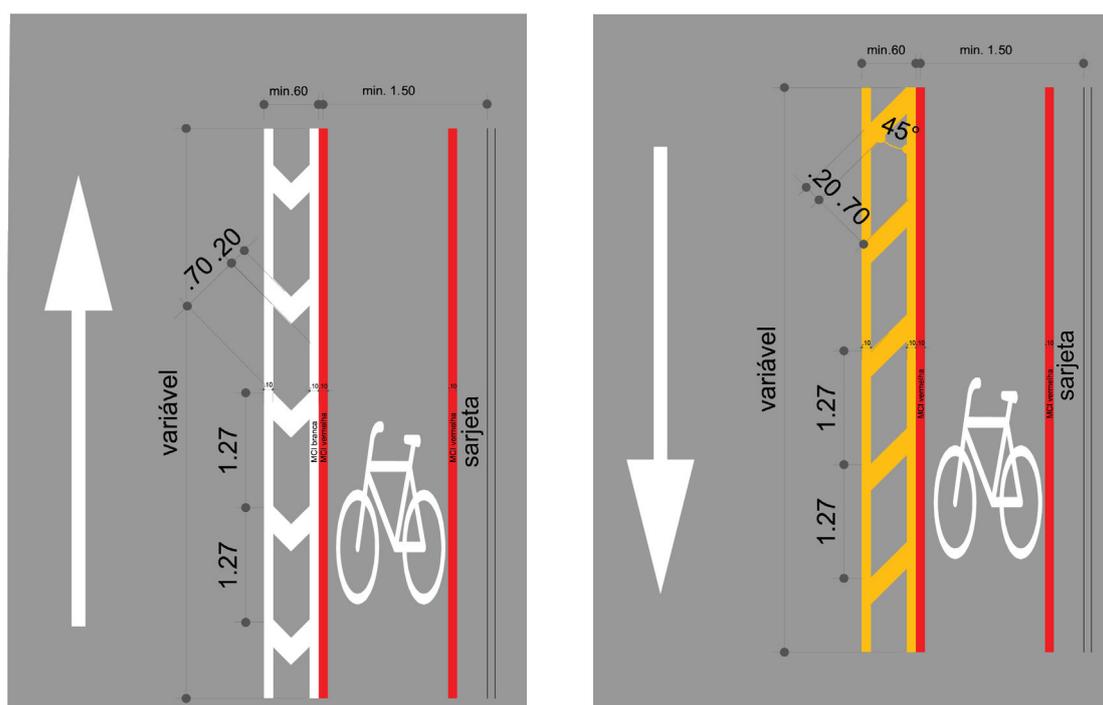


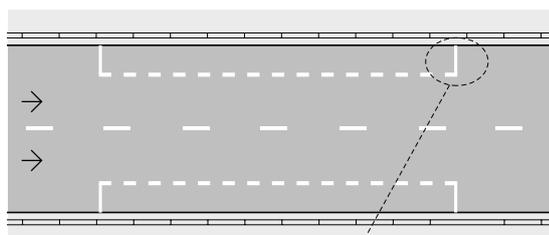
Imagem 40: Detalhe de marcas de canalização em ciclofaixa do mesmo sentido da via e no sentido oposto da via.

Fonte: TC Urbes, 2015.

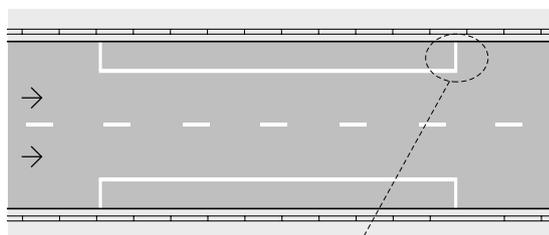


1.5. MARCAS DE ESTACIONAMENTO REGULAMENTADO (MER)

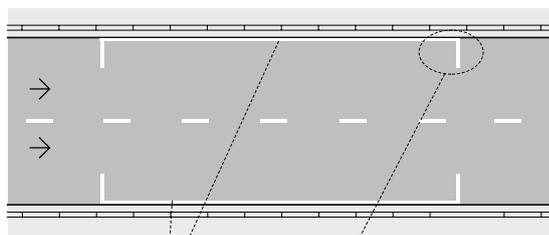
Segundo o manual do CONTRAN, as faixas destinadas ao estacionamento de veículos devem possuir de 2,20 m (dois metros e vinte centímetros) a 2,70 m (dois metros e setenta centímetros):



Referência CONTRAN:
Estacionamento com faixas seccionada e lateral



Referência CONTRAN:
Estacionamento com faixas contínua e laterak



Referência CONTRAN:
Estacionamento com faixas posterior e lateral

A implantação de estacionamentos, em vias onde houver infraestrutura cicloviária, deve seguir os parâmetros de acordo com as figuras a seguir. A medida recomendada para o estacionamento de veículos motorizados é de 2,20 metros, com linhas seccionadas. A direção das linhas zebradas variam de acordo o sentido da via e posicionamento do estacionamento nos bordos.

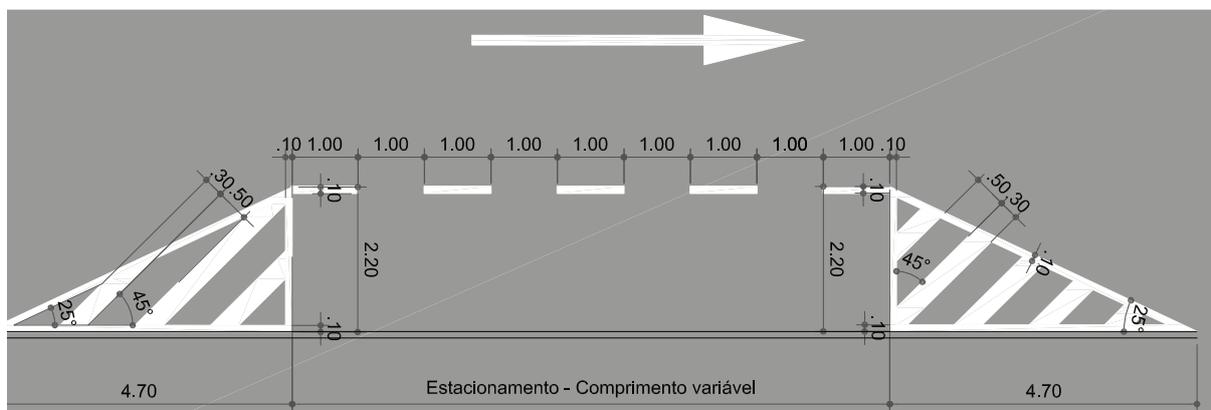


Imagem 41: Estacionamento no bordo direito da via.

Fonte: TC Urbes, 2015.

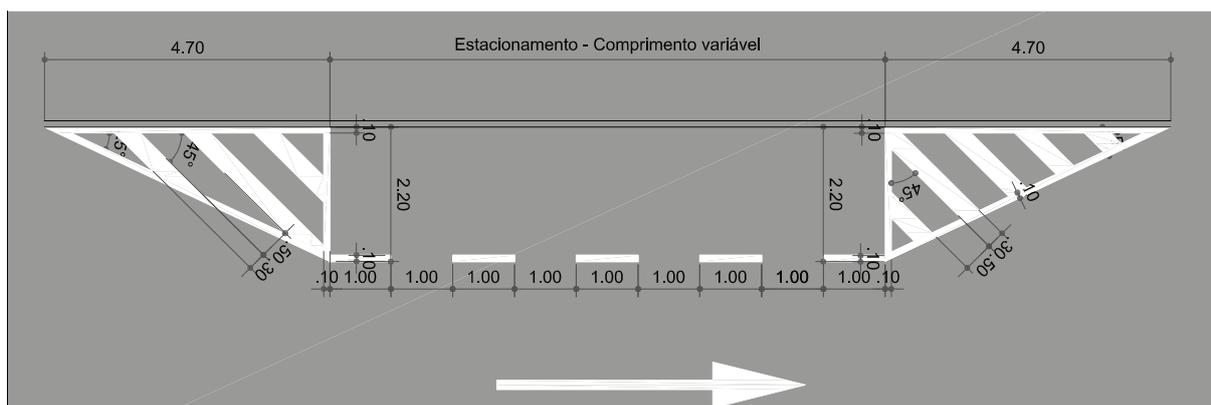


Imagem 42: Estacionamento no bordo esquerdo da via.

Fonte: TC Urbes, 2015.

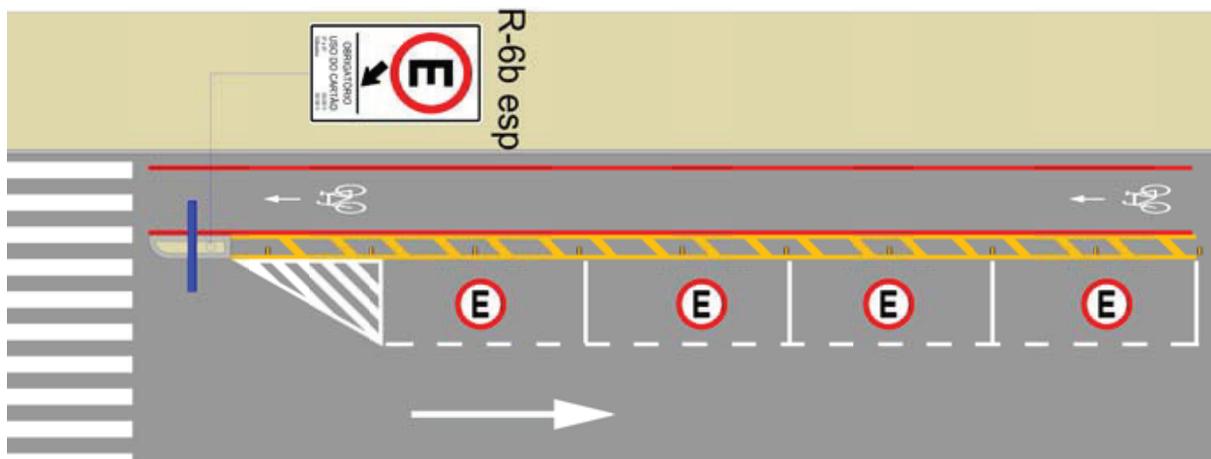


Imagem 43: Estacionamento no bordo esquerdo da via, com ciclofaixa no contrafluxo.

Fonte: TC Urbes, 2015.



1.6. INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO (PICTOGRAMAS)

As inscrições no pavimento tem como função melhorar a percepção do condutor quanto as condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se apresentarem.

Os pictogramas geralmente são símbolos marcados na pavimentação com tinta termoplástica na cor branca, porém em alguns casos no Projeto Básico Cicloviário de Niterói, são propostas a aplicação do laminado elastoplástico (adesivo de pavimento) com intuito de preservação, principalmente de calçadas históricas. Tais pictogramas seguem padrões de desenhos indicados pelo Código de Trânsito Brasileiro, regulamentados pelo CONTRAN, contudo adequados para a realidade local.

A seguir, estão apresentadas as medidas dos pictogramas e suas regras de utilização.

Símbolo indicativo para infraestrutura cicloviária exclusiva

Esse símbolo deve ser utilizado em vias exclusivas de uso do ciclistas, ou seja, ciclovias e ciclofaixas. O mesmo possui dimensões reduzidas com relação aos símbolos utilizados nas vias de compartilhamento com veículos motorizados.

O símbolo indicativo para infraestrutura cicloviária é composto pela figura da bicicleta, aliada a seta indicativa, que direciona o ciclista aos caminhos da rede cicloviária.

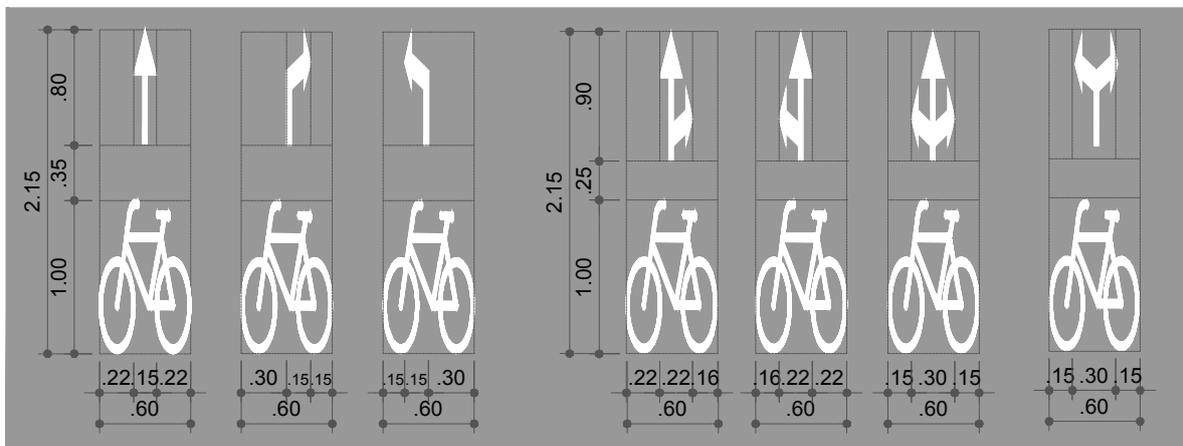


Imagem 44: Símbolos indicativos para infraestrutura cicloviária exclusiva.
Fonte: TC Urbes, 2015.

Símbolo indicativo para Compartilhamento de via

Esse símbolo deve ser inscrito no pavimento quando a via em questão é compartilhada entre veículos motorizados e bicicletas.

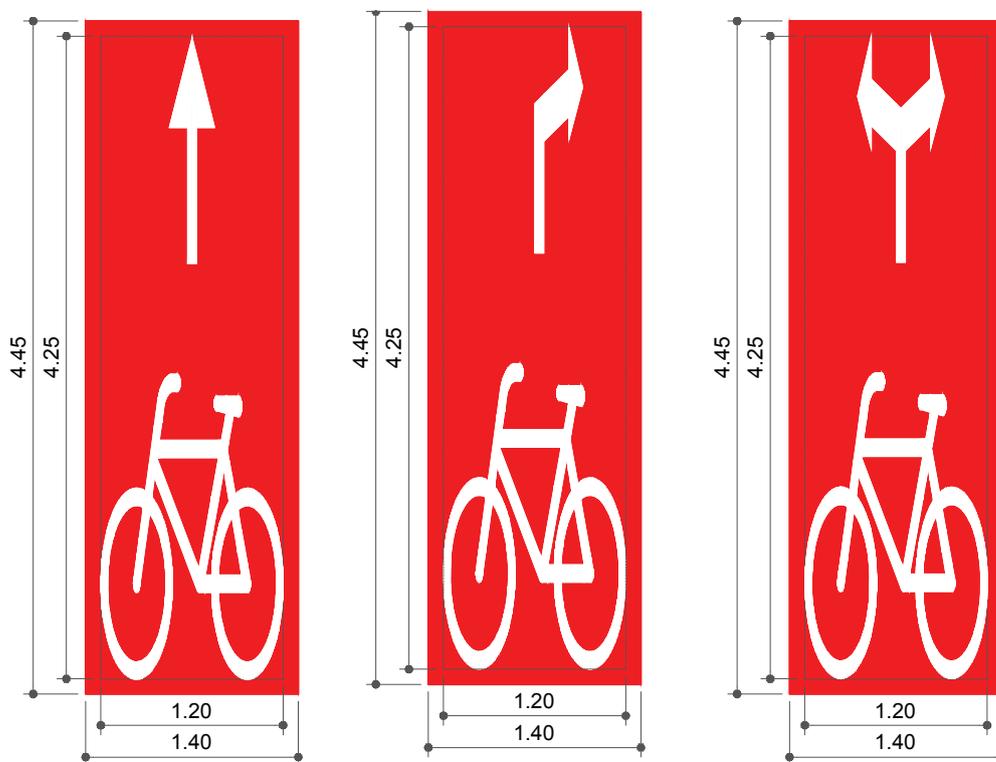


Imagem 45: Símbolos indicativos para compartilhamento de via.
Fonte: TC Urbes, 2015.

Símbolo indicativo para Compartilhamento de Calçadas

Esse símbolo deve ser inscrito na calçada quando a via em questão é compartilhada entre bicicletas e pedestres.



Imagem 46: Símbolo indicativo para compartilhamento de calçadas.
Fonte: TC U rbes, 2015.



1.7. MARCAÇÕES ESPECIAIS

Área de espera de ciclistas (bikebox)

Para as vias de tráfego compartilhado não existe normatização realizada pelos manuais brasileiros usados como referência. Dessa forma, foram utilizados pictogramas de bicicletas e de automóveis, dispostos conforme necessidade, no início das vias ou onde há divisão dos fluxos.

Em locais que antecedem os cruzamentos, principalmente nas vias de trânsito compartilhado, é necessário estabelecer a posição do ciclista anterior ao cruzamento e indicar sua prioridade sobre os veículos motorizados, para que não haja conflitos entre os modos. Sendo assim, foram criadas áreas de espera do ciclista (também denominadas bikebox), localizados antes das faixas de pedestres.

Sua utilização deve ser feita na tipologia “tráfego compartilhado sinalizado”, em intersecções semaforizadas e não semaforizadas, ou ligação entre tipologias como por exemplo a transição do tráfego compartilhado para a ciclofaixa unidirecional.

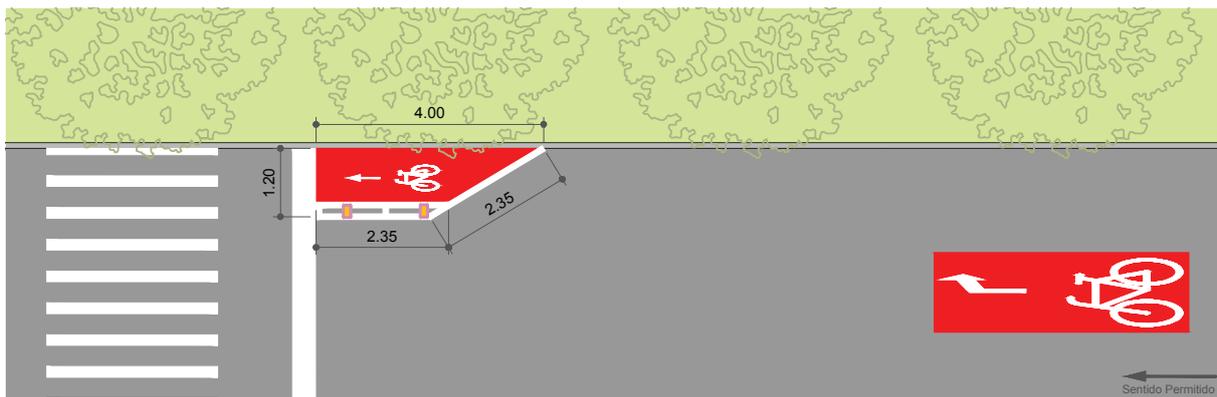


Imagem 47: Demarcação de Bikebox anterior a faixa de retenção.
Fonte: TC Urbes, 2015.

Demarcação de entrada de lotes

A pintura vermelha aliada ao pictograma é proposta para todos os acessos de fluxo intenso em testadas acima de 15m, ou seja, prédios e grandes empreendimentos.



Imagem 48: Demarcação de entrada de lotes, com grande fluxo.
Fonte: TC Urbes, 2015.



1.8. SEGREGADORES

Os segregadores são dispositivos dotados de retrorefletor, e são fixados ao pavimento com cola especial e parafusos, seguindo o eixo central das linhas de sinalização longitudinais (ou conforme projeto específico). Possui função de melhorar a visibilidade durante o período noturno, de sonorizar a passagem das rodas dos veículos ou até de impedir a passagem de veículos, de acordo com o tipo de segregador utilizado.

Para o Projeto Básico Cicloviário de Niterói, foram utilizados dois tipos de segregação, sendo eles:

Tachas

Apesar de não necessariamente segregar o fluxo de automóveis, possuem a função de indicar aos condutores a separação de fluxos, sem, no entanto, oferecer perigo de queda ou prejudicar a permeabilidade do ciclista à infraestrutura, no caso de interrupções no trajeto ou pavimentação deficiente.

Para o projeto foram utilizadas tachas fabricadas em resina de poliéster de alta resistência, com dimensão de 95 x 90 x 20mm cada, sendo elas, tachas modirecionais brancas – quando sobre faixa delimitadora de fluxos de mesmo sentido e tachas bidirecionais amarelas – quando sobre faixa delimitadora de fluxos de sentidos opostos.

O distanciamento entre tachas e a combinação entre tachas e segregadores, dependem do fluxo de automóveis na via e a quantidade de acesso aos lotes nas quadras. Portanto, tal distanciamento deve seguir as medidas indicadas em projeto.

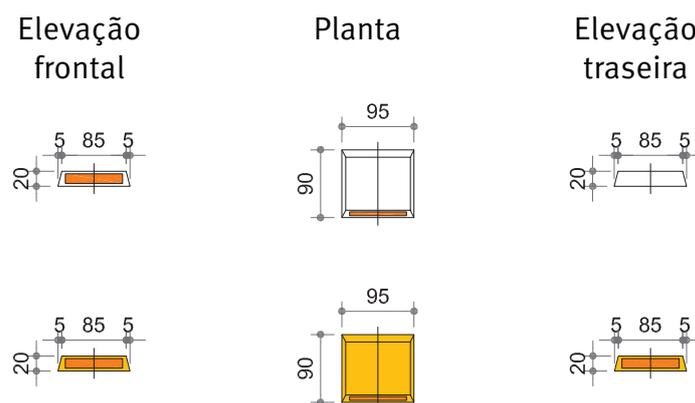


Imagem 49: Detalhe das tachas, monodirecional e bidirecional.

Fonte: TC Urbes, 2015.



Segregadores

O segregador é uma peça utilizada para isolar parte da pista, tornando-a exclusiva para uso de determinado veículo ou como bate-rodas. O segregador induz os motoristas a reduzirem a velocidade, garantindo assim que não haja invasão na infraestrutura cicloviária.

Para o projeto foram utilizadas segregadores com formato de tronco prismático, fabricados em resina de poliéster de alta resistência, com dimensão de 430 x 130 x 75 mm cada, sendo eles, segregadores modirecionais brancos – quando sobre faixa delimitadora de fluxos de mesmo sentido e segregadores bidirecionais amarelos – quando sobre faixa delimitadora de fluxos de sentidos opostos.

O distanciamento entre segregadores e a combinação entre tachas e segregadores, dependem do fluxo de automóveis na via e a quantidade de acesso aos lotes nas quadras. Portanto, tal distanciamento deve seguir as medidas indicadas em projeto.

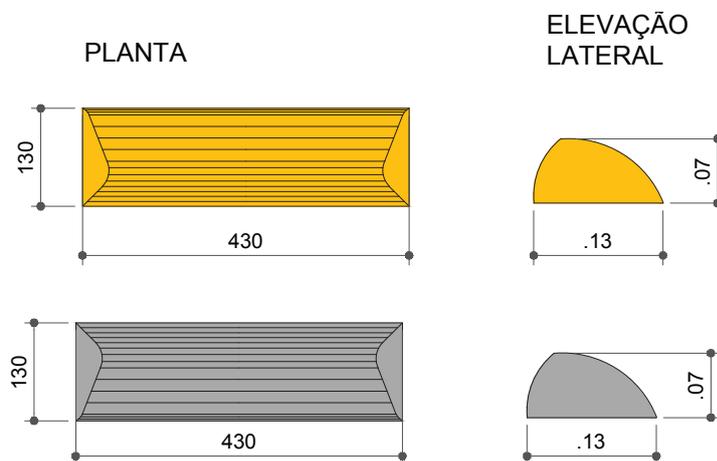


Imagem 50: Detalhe dos segregadores, monodirecional e bidirecional.
Fonte: TC Urbes, 2015.

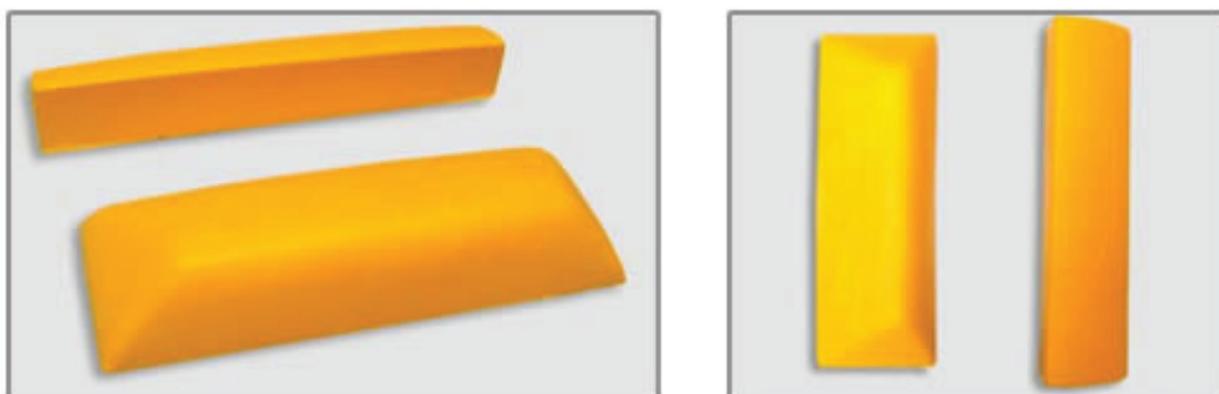


Imagem 51: Segregador bidirecional.
Fonte: Niterói de Bicicleta, 2015.



2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

É um sistema de sinalização composto por placas de regulamentação, advertência e orientação para todos os modos na via.

“A sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via.” (CONTRAN, Vol I - Sinalização Vertical de Regulamentação. P. 11)

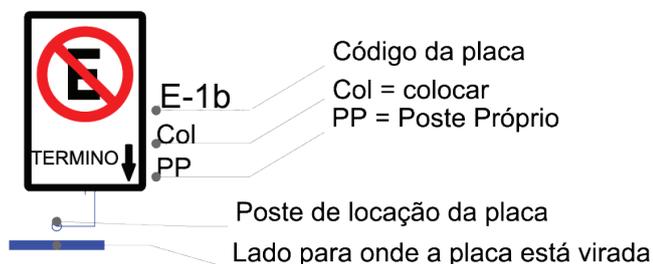
Neste guia foram utilizados os manuais do CONTRAN como referência. Estes, no entanto, foram formulados apenas com vista na circulação de veículos motorizados. A sinalização referente aos ciclistas ainda tem o caráter de exceções às regras “padrões”. Tendo em vista a mudança de paradigmas da circulação urbana, é necessário rever essa sinalização de acordo com o que se deseja para o local a ser implantada. Como os manuais são genéricos quanto à aplicação das placas, é possível ser flexível, desde que o sistema seja tratado com coerência.

Material: Chapas de aço galvanizadas a fogo, com bitola de 20”. Placas totalmente refletivas, apresentam fundo, orla e sinais em película refletiva.

Tratamento: As chapas recebem no seu verso pintura eletrostática com secagem em estufa a 200 °C. Para proteção contra corrosão todas as peças do conjunto da placa são submetidas à galvanização a fogo, após as operações de dobra, furação e soldagem. A galvanização é executada nas partes internas e externas das peças, incluindo hastes de contra vento, parafusos, porcas e arruelas.

Representação

A forma de representação das placas, nas pranchas referentes ao projeto, será da seguinte forma:





Implantação

As placas devem estar alocadas a mais de 0,30 metros do limite da guia, quando o trecho da via for reto, e a mais de 0,40 metros quando o trecho da via for curvo, tanto de frente quanto de lado, conforme representado a seguir. Não podem, no entanto, ser colocados a distância muito diferente destas, para que não prejudiquem a circulação dos pedestres. É importante prever, no mínimo, 1,20 metros de largura livre, sem obstáculos, entre as colunas das placas e a faixa de acesso aos lotes.

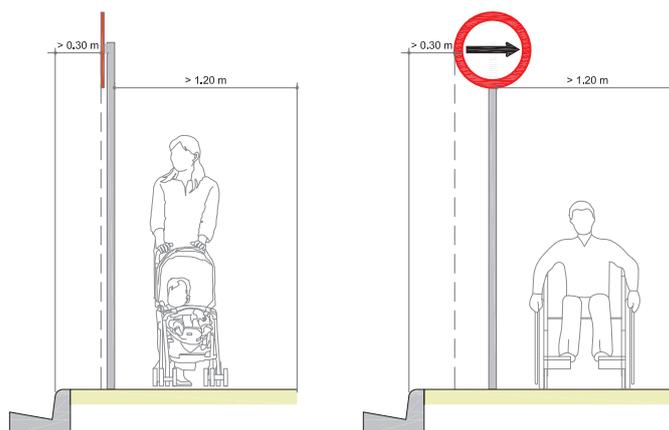


Imagem 52: Posicionamento da Sinalização Vertical, com relação ao distanciamento da guia.

Fonte: CONTRAN. Elaboração: TC Urbes, 2015.

Em relação ao solo, a borda inferior da placa ou do conjunto de placas colocada lateralmente à via, deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo. As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

Em casos de sobreposição de placas, a sinalização de regulamentação deverá estar acima da sinalização de advertência.

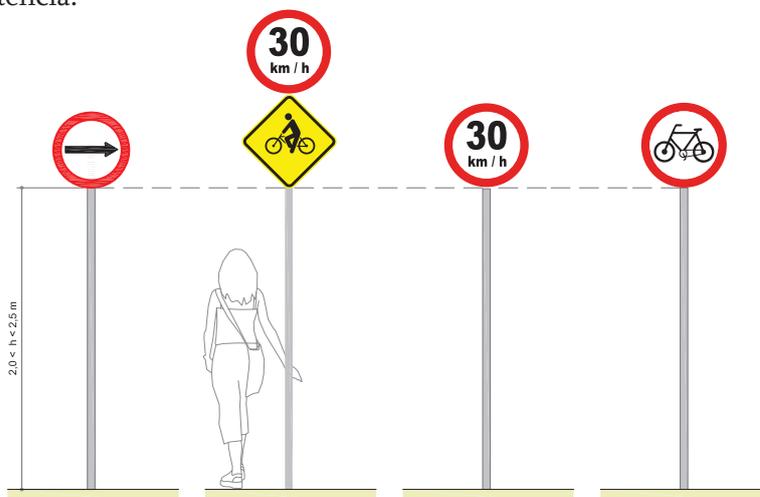


Imagem 53: Posicionamento da Sinalização Vertical, com relação a altura de instalação da placa.

Fonte: CONTRAN. Elaboração: TC Urbes, 2015.



2.1. SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO¹

“A sinalização vertical de regulamentação tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais. Assim, o desrespeito aos sinais de regulamentação constitui infrações, previstas no capítulo XV do Código de Trânsito Brasileiro - CTB.” (CONTRAN, Vol I - Sinalização Vertical de Regulamentação. P. 13)

Pelos riscos à segurança dos usuários das vias e pela imposição de penalidades que são associadas às infrações relativas a essa sinalização, os princípios da sinalização de trânsito devem sempre ser observados e atendidos com rigor.

A seguir será apresentado o elenco de sinalizações verticais de regulamentação que deverão ser utilizadas em projetos cicloviários, com detalhes de utilização.

A seguir, detalhamento das Placas propostas:

Placa	Código (CTB)	Dimensões	Utilização em Projeto
	R-6a	Diâmetro: 0,5 m	Proibido estacionar
	R-6c	Diâmetro: 0,5 m	proibido parar e estacionar
Ver detalhe	R-6c-Esp	Diâmetro: 0,5 m	
	R-34	Diâmetro: 0,5 m	Circulação exclusiva de bicicletas

¹ Retirado de: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação, p. 13.



	R-35b	Diâmetro: 0,5 m	Ciclista, transite à direita
	R-36a	Diâmetro: 0,5 m	Ciclista à esquerda, pedestre à direita
	R-36b	Diâmetro: 0,5 m	Ciclista à direita, pedestre à esquerda
Ver detalhe	R-36d-Esp	Proposta: 1,50 m x 0,7 m	Preferência do pedestre na travessia
Ver detalhe	R-36d2-Esp	Proposta: 0,5 m x 0,75 m	Preferência do pedestre na travessia

Quadro de sinalização vertical de Advertência.
Fonte: TC Urbes, 2016.

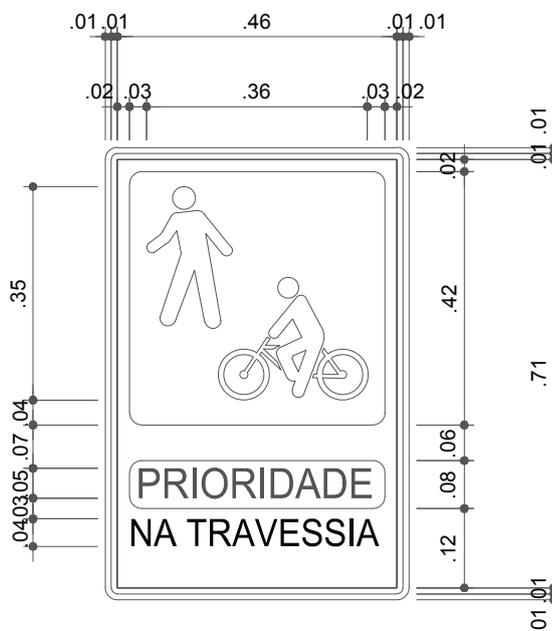
A seguir, detalhamento das Placas propostas:



R-6b-Esp

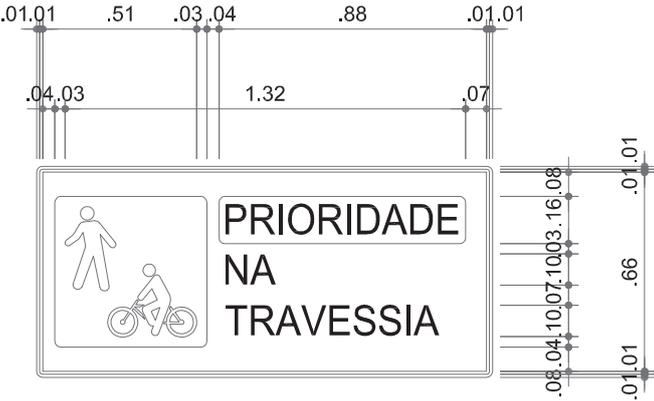


R-36d-Esp





R-36d-Esp





2.2. SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA²

A sinalização vertical de advertência tem por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais.

Deve ser utilizada sempre que o perigo não se evidencie por si só, alertando somente ao modal que não possui preferência de passagem..

Essa sinalização exige geralmente uma redução de velocidade com o objetivo de propiciar maior segurança de trânsito.

Recomenda-se a utilização de sinalizações verticais de advertência contidas no Código de Trânsito Brasileiro, contudo propõe-se a utilização de novas sinalizações verticais de advertência, identificadas como “Proposta: X-xx”, em tabela a seguir. Caso o município venha a adotar as sinalizações propostas, estas deverão ser encaminhadas ao órgão de trânsito municipal para aprovação, por decorrência de não estarem inseridas no Código de Trânsito Brasileiro.

Placa	Código (CTB)	Dimensões	Utilização em Projeto
	A-12	0,45 m (lado)	Interseção em círculo
	A-26	0,50 x 0,25 m	Sentido único
	A-26b	0,50 x 0,25 m	Sentido duplo

² Retirado de: Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Volume II - Sinalização Vertical de Advertência, p. 11.



	A-30	0,45 m (lado)	Trânsito de ciclistas
	A-30b	0,45 m (lado)	Passagem sinalizadas de ciclistas
	A-30c	0,45 m (lado)	Trânsito compartilhado entre ciclistas e pedestres
	A-32b	0,45 m (lado)	Passagem sinalizada de pedestres
	A-33a	0,45 m (lado)	Área escolar
	A-33b	0,45 m (lado)	Área sinalizada de escolares
	A-30a-6h	Proposta: 1,80 x 0,80 m	Rota de bicicleta na próxima quadra

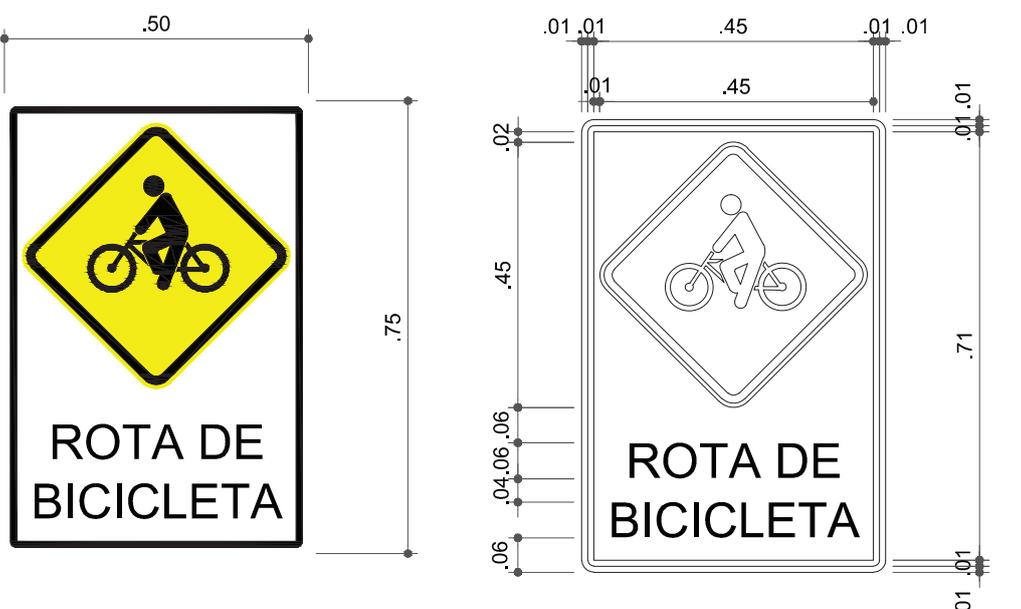


	A-30a-9h	Proposta: 2,20 x 0,80 m	Rota de bicicleta na trans- versal
	A-30a-Esp	Proposta: 2,20 x 0,80 m	Tráfego compartilhado

Quadro de sinalização vertical de Advertência
Fonte: TC Urbes, 2016.

A seguir, detalhamento das Placas propostas:

A-30a-6h





A-30a-9h



www.tcurbes.com.br
www.facebook.com/tcurbes
tcurbes@tcurbes.com.br
+55 11 3462 8161
rua da Consolação 2514 sala 32
01416-000 São Paulo SP Brasil

