CADERNO TÉCNICO PARA PROJETOS DE MOBILIDADE URBANA

TRANSPORTE ATIVO

Secretaria Nacional de
Mobilidade Urbana - SeMob

Ministério das
Cidades

APOIO TÉCNICO:
WRI BRASIL

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República
Michel Temer

MINISTÉRIO DAS CIDADES

Ministro das Cidades
Bruno Araújo

Secretário Executivo
Luciano Oliva Patrício

SECRETARIA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA

Secretário Nacional de Mobilidade Urbana
José Roberto Generoso

Diretor de Planejamento e Informações
Marco Antonio Vivas Motta

Diretor de Mobilidade Urbana
Cléver Ubiratan Teixeira de Almeida

Diretor de Financiamento à Mobilidade Urbana
Gelson da Silva Mello

Equipe Técnica

Gláucia Maia de Oliveira, *Analista de Infraestrutura*

Marcos Chagas Gomes, *Especialista em Políticas Públicas e Gestão Governamental*

Marcos Daniel Souza dos Santos, *Analista de Infraestrutura*

WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS

Planejamento

Luis Antonio Lindau, *Diretor*

Brenda Medeiros, *Diretora de Mobilidade Urbana*

Rejane D. Fernandes, *Diretora de Relações Estratégicas*

Coordenação

Ariadne Samios, *Analista de Desenvolvimento Urbano*

Equipe técnica

Guillermo Petzhold, *Especialista em Mobilidade Urbana*

Virginia Tavares, *Analista de Mobilidade Urbana*

Pesquisa de imagens

Mariana Gil, *Especialista de Comunicação Visual*

Luísa Schardong, *Analista de Comunicação Visual*

Projeto gráfico
Néktar Design

Dezembro 2016

O investimento em infraestrutura de mobilidade urbana possui papel fundamental na concretização dos objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Nossas cidades demandam por melhorias na infraestrutura de transporte público coletivo e transporte ativo, para isso é necessário conceber projetos alinhados com a política do setor, com as normas vigentes e que observem as recomendações técnicas.

Instrumentalizar ainda mais os gestores públicos responsáveis pelo planejamento urbano é função do Ministério. Além de fomentar os investimentos em infraestrutura de mobilidade urbana é importante também oferecer mecanismos voltados à concepção de projetos de maior qualidade e que alcancem as necessidades locais.

A coleção Cadernos Técnicos para Projetos de Mobilidade Urbana é uma iniciativa que contribui para que as cidades elejam como prioridade o transporte público coletivo e o transporte ativo e construam soluções que de fato melhorem a mobilidade urbana e a qualidade de vida da população.

Bruno Araújo
Ministro das Cidades

São Paulo, Brasil.

TRANSPORTE ATIVO

O Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana – Transporte Ativo aborda os meios de transporte que dependem da propulsão humana. Apresenta os critérios gerais para a implantação de infraestrutura adequada - calçadas, ciclovias e ciclofaixas - e que garanta segurança e acessibilidade a todas as pessoas. Ao compilar normas técnicas e referências bibliográficas, o caderno oferece subsídios para a concepção, avaliação e aprovação de projetos voltados à infraestrutura qualificada dos meios de transporte ativo.

Destinada a técnicos de órgãos públicos e projetistas que trabalham na elaboração e aprovação de projetos de transporte urbano, esta publicação integra um conjunto de três cadernos:

- Transporte Ativo
- Sistemas de Prioridade ao Ônibus
- Veículo Leve sobre Trilhos

Realizado pela Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana do Ministério das Cidades, este projeto tem o apoio técnico do WRI Brasil.

Os critérios técnicos aqui definidos levam em consideração as leis e as normas vigentes no Brasil, o estado da prática e as recomendações da literatura nacional e internacional. Contribuições ao refinamento do conteúdo técnico são bem-vindas. Comentários e sugestões podem ser enviados para o e-mail cidades@wri.org, com o título “Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana”.

São Paulo, Brasil.

COMO UTILIZAR

Para facilitar a utilização deste caderno, os critérios foram organizados em cinco módulos:

- Calçadas
- Infraestrutura cicloviária
- Acessibilidade universal
- Segurança viária
- Contexto do projeto

Alguns módulos se repetem nos três cadernos. Desta forma um projetista ou avaliador de infraestruturas para o transporte ativo pode ter uma visão completa da integração do projeto com outros temas, como, por exemplo, segurança viária ou acessibilidade universal.
Os critérios técnicos aqui referidos são acompanhados de uma figura ilustrativa para identificação, foto de aplicação real e texto informativo sobre o conceito e sua importância.

Dentro dos critérios, alguns decorrem de exigências estabelecidas pela legislação brasileira e devem ser obrigatoriamente atendidos, outros são recomendações para a maior qualificação do projeto. Alguns critérios possuem um intervalo no qual devem estar inseridos, outros avaliam a sua aplicação ou não ao projeto. Dependendo da natureza do projeto, alguns módulos ou critérios não se aplicam.

Nas figuras ilustrativas, os textos nas cores branca e preta se referem aos critérios em si. Já os textos na cor laranja, presentes em alguns casos, se referem a outros elementos que devem ser observados durante a elaboração de projetos.

Além dos módulos, o caderno conta com capítulos de glossário, referências e, no final, um apêndice contendo as tabelas com os critérios técnicos de cada um dos módulos, seu intervalo de aplicação e sua natureza (exigência legal ou recomendação).

São Paulo, Brasil.

MÓDULOS

1 CALÇADAS P. 10

2 INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA P. 24

3 ACESSIBILIDADE UNIVERSAL P. 50

4 SEGURANÇA VIÁRIA P. 66

5 CONTEXTO DO PROJETO P. 88

Cidade do México, México.

CALÇADAS

Este módulo contempla as principais características para a implantação de uma rede de calçadas qualificadas.

CRITÉRIOS

DIMENSIONAMENTO DE CALÇADAS

- LARGURA
  - Faixa de serviço
  - Faixa livre
  - Faixa de transição

QUALIFICAÇÃO DE CALÇADAS

- PAVIMENTO
- INCLINAÇÃO PARA DRENAGEM
- ILUMINAÇÃO DEDICADA
- CONFORTO CLIMÁTICO
  - Vegetação
- MOBILIÁRIO URBANO
- SISTEMA DE INFORMAÇÃO
- CONTINUIDADE DA CALÇADA
  - Desníveis que não necessitam tratamento especial
  - Desníveis tratados como rampa com 50% de inclinação máxima

DIMENSIONAMENTO DE CALÇADAS

LARGURA

- Na **faixa de serviço** (ou de mobiliário), adjacente ao meio-fio, devem estar localizados o mobiliário urbano (pontos de parada do transporte coletivo, vasos, caixas de correio, bancas de revista, etc.), os postes de luz, a sinalização vertical, as tampas de inspeção e a vegetação. A largura mínima para a faixa de serviço deve ser de 0,70 m, excluindo a dimensão do meio-fio.

- A **faixa livre** (ou passeio), dedicada à circulação exclusiva de pedestres, deve medir, pelo menos, 1,20 m (recomendável um mínimo de 1,50 m) e ser desobstruída e isenta de interferências e obstáculos que reduzam sua largura e dificultem o fluxo de pessoas. Para melhor organização visual, é recomendável que seja destacada visualmente, em termos de cores e texturas, em relação às demais faixas.

- A faixa livre deve ser dimensionada de forma a oferecer um bom nível de serviço aos usuários. Desse modo, deve-se considerar a quantidade de pessoas que utilizam a calçada. A tabela indica as larguras de faixa livre adequadas para diferentes capacidades (fluxos máximos de pedestres).

Largura mínima da faixa livre [m]	Capacidade [pedestres por hora]	
	Em um sentido	Em ambos os sentidos
1,50	1220	800
2	2400	1600
2,50	3600	2400
3	4800	3200
4	6000	4000

Material de apoio:

AASHTO (2010) Guide for the Planning, Design, and Operation of Pedestrian Facilities

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

EMBARQ (2016) O Desenho de Cidades Seguras

METROPLAN (2012) Caderno de Soluções Padronizadas

TRB (2010) Highway Capacity Manual

- A **faixa de transição** (ou de acesso) localiza-se entre a faixa livre e a testada da edificação ou lote, possibilitando a transição principalmente em áreas de recuo pequeno ou inexistente e em locais de comércio e serviços. Eventualmente pode ser usada para alocar alguns elementos de mobiliário temporário, como mesas e cadeiras, anúncios, entre outros. A largura mínima recomendada é de 0,45 m.

- Nos casos em que a calçada de vias consolidadas não apresentarem as larguras mínimas exigidas, deve-se buscar o redimensionamento das faixas de rolamento*.

**Ver mais em Contexto do projeto.*

Calçada com as três faixas caracterizadas. Porto Alegre, Brasil.

Faixa de serviço:
0,70 m [Mínimo]

Faixa livre:
1,20 m [Mínimo]

Faixa de transição:
0,45 m [Mínimo]

Qualificação de calçadas. Santarém, Brasil.

QUALIFICAÇÃO DE CALÇADAS

PAVIMENTO

- O pavimento deve oferecer condições adequadas para os pedestres. O material deve ser regular, firme, estável e antiderrapante sob qualquer condição. As faixas livre e de transição devem possuir revestimentos uniformes e contínuos, como concreto moldado *in loco*, concreto permeável, asfalto, ladrilho hidráulico e blocos intertravados. Deve ser observada a manutenção necessária na escolha do pavimento. Faixas de serviço, além desses tipos de pavimento, podem ter cobertura vegetal.

INCLINAÇÃO PARA DRENAGEM

- A calçada deve possuir inclinação transversal para garantir a drenagem e evitar poças de água. A faixa livre deve ter declividade transversal máxima de 3% para que usuários possam transitar com conforto.

- As faixas de serviço e transição podem ter declividade transversal distinta, conforme necessidades de acesso, como rampas de garagens nas faixas de serviço e compatibilidade com a entrada de edificações na faixa de transição.

- O escoamento da água pode ser direcionado para jardins de chuva, instalados junto à faixa de serviço da calçada, o que permite maior absorção da água pelo solo, atenuando o volume escoado para o sistema de drenagem pluvial.

Material de apoio:

ABCP e FCTH (2013) Projeto Técnico: jardins de chuva

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

DOT-NY (2015) Street Design Manual

Jardim de chuva. Portland, Estados Unidos.

ILUMINAÇÃO DEDICADA

Material de apoio:

ABNT (2012a) NBR 5101: iluminação pública

ABNT (2012b) NBR 15129: luminárias para iluminação pública

DOT-NY (2015) Street Design Manual

- Além de aumentar a segurança pública, uma boa iluminação facilita a movimentação, a orientação e a identificação de obstáculos pelos pedestres.

- Deve-se projetar a iluminação priorizando as necessidades dos pedestres, e não as do tráfego veicular.

- O projeto deve evitar que a vegetação encubra a iluminação das calçadas. Maiores diretrizes podem ser encontradas nos materiais de apoio.

Calçada com pavimento adequado, iluminação dedicada e vegetação. Salvador, Brasil.

CONFORTO CLIMÁTICO

- Recomenda-se que o projeto de calçadas contemple áreas para **vegetação**, visto que elas tornam o ambiente mais agradável visualmente e promovem o conforto climático local. Deve-se atentar para as potenciais dimensões da vegetação escolhida e sua manutenção, levando em conta que a altura mínima livre de obstruções aéreas na faixa livre é de 2,10 m. Além disso, o tipo de vegetação escolhido deve ter raízes que não danifiquem o pavimento das calçadas.

- Deve ser dada preferência para a utilização de materiais de cor clara para o revestimento das calçadas. Essa medida também auxilia no conforto climático, refletindo a luz solar e evitando a formação de ilhas de calor.

MOBILIÁRIO URBANO

- O mobiliário urbano deve estar localizado unicamente na faixa de serviço, de forma a não obstruir o percurso dos pedestres. É importante que a faixa de serviço conte com lixeiras e bancos.

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

DOT-NY (2015) Street Design Manual

TfL (2007) A Prototype Wayfinding System for London

SISTEMA DE INFORMAÇÃO

- Recomenda-se a adoção de um sistema dedicado de informação para orientar os pedestres quanto à sua localização no ambiente urbano.

- Informações em pontos estratégicos, como ruas com intenso fluxo de pedestres e terminais de transporte, podem incluir, por exemplo, destinos e serviços disponíveis em um raio de 15 minutos de caminhada, mostrando as rotas mais apropriadas para acessá-los.

- O sistema de informação pode utilizar, por exemplo, placas e totens com setas indicativas de sentido, mapas, fotos e tempos de caminhada. Informações por meios digitais também são muito úteis na orientação aos pedestres.

Sistema de informação para pedestres. Rio de Janeiro, Brasil.

Material de apoio:

DOT-NY (2015) Street Design Manual

TfL (2007) A Prototype Wayfinding System for London

Conforto climático
Mobiliário urbano
Sistema de informação

CONTINUIDADE DA CALÇADA

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível

- Calçadas não podem ter degraus e devem acompanhar a declividade do leito carroçável. Eventuais **desníveis longitudinais com até 5 mm de altura não necessitam de tratamento especial**. Para garantir a continuidade da calçada, **desníveis entre 5 e 20 mm devem ser tratados como rampa, admitindo-se inclinação máxima de 50%**. Desníveis acima de 20 mm são considerados degraus e devem atender às instruções da norma técnica de acessibilidade*.

- As calçadas devem formar uma rede contínua para os pedestres, incentivando as viagens a pé e contribuindo para deslocamentos ativos.

**Ver mais em Acessibilidade universal.*

Antes

Depois

Requalificação de calçada para viabilizar a continuidade e priorizar o pedestre. São Paulo, Brasil.

Salvador, Brasil.

São Paulo, Brasil.

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

Este módulo apresenta as principais características para a implantação de uma infraestrutura cicloviária qualificada.

CRITÉRIOS

NÍVEL DE SEGREGAÇÃO

- CICLOVIA EM VIAS COM VELOCIDADE MÁXIMA IGUAL OU SUPERIOR A 60 KM/H

CICLOVIAS E CICLOFAIXAS

- LARGURA
  - Ciclovia/ciclofaixa unidirecional
  - Ciclovia/ciclofaixa bidirecional
- DISTÂNCIA ENTRE LINHAS DE RETENÇÃO NOS CRUZAMENTOS RODOCICLOVIÁRIOS
- MARCAÇÃO DE CRUZAMENTOS RODOCICLOVIÁRIOS
- CONTINUIDADE JUNTO AOS PONTOS DE PARADA
- INTEGRAÇÃO COM O TRANSPORTE COLETIVO

CICLORROTAS

- SINALIZAÇÃO HORIZONTAL
- LIMITE DE VELOCIDADE

QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

- PAVIMENTO
- INCLINAÇÃO PARA DRENAGEM
- ILUMINAÇÃO DEDICADA
- SISTEMA DE INFORMAÇÃO

ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS

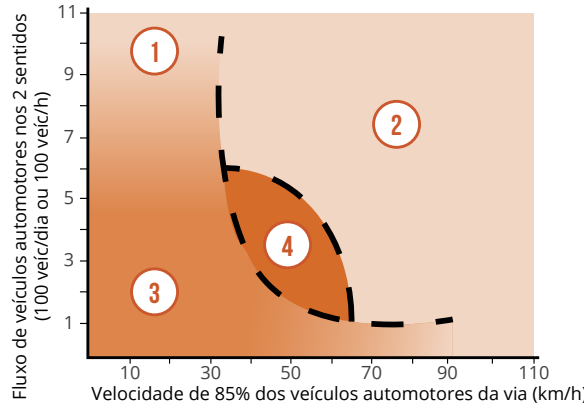
- PRESENÇA DE PARACICLOS E BICICLETÁRIOS
  - Nos terminais
  - Nas estações e pontos de parada
- DIMENSÕES DO PARACICLO
  - Diâmetro
  - Altura
  - Largura
- DIMENSÕES PARA INSTALAÇÃO
  - Distância entre paraciclos instalados paralelamente
  - Distância do meio-fio para paraciclos instalados paralelamente
  - Distância entre paraciclos instalados em linha
  - Distância do meio-fio para paraciclos instalados em linha

NÍVEL DE SEGREGAÇÃO

CICLOVIA EM VIAS COM VELOCIDADE MÁXIMA IGUAL OU SUPERIOR A 60 KM/H

- A adoção de ciclovias ou ciclofaixas depende da velocidade e do fluxo de veículos motorizados. O gráfico indica o nível de segregação que deve ser adotado para que a infraestrutura cicloviária seja compatível com as características da via.

- Em vias com velocidade máxima superior a 60 km/h, salvo em casos de fluxo de veículos muito baixo, devem ser adotadas ciclovias.



1. **Vias congestionadas:** inapropriadas para tráfego de ciclistas. O ideal é incentivar a escolha por vias adjacentes com menor fluxo de veículos motorizados.

2. **Ciclovias:** estrutura recomendada para vias com velocidades veiculares elevadas, onde é inapropriada a utilização da bicicleta junto à faixa de rolamento. É fisicamente segregada da via.

3. **Vias compartilhadas:** locais sem segregação, onde o ciclista compartilha a via com outros modos de transporte.

4. **Ciclofaixas:** estrutura demarcada por pintura e/ou elementos de baixa segregação, como tachões. Deve-se fiscalizar para garantir que veículos motorizados não estacionem sobre elas.

Material de apoio:

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades

Transport Scotland (2011) Cycling by Design 2010

1
São Paulo, Brasil

3
Rio de Janeiro, Brasil

2
Rio de Janeiro, Brasil

4
Divinópolis, Brasil

Ciclovia bidirecional. São Paulo, Brasil.

CICLOVIAS E CICLOFAIXAS

LARGURA

- As **ciclovias** e **ciclofaixas unidirecionais** devem ter largura mínima de 1,20 m. Já as **ciclovias** e **ciclofaixas bidirecionais** devem ter largura mínima de 2,50 m. Essas medidas consideram exclusivamente a largura para a movimentação de ciclistas, não considerando a segregação física (tachões e/ou pintura) nem a sarjeta da via.

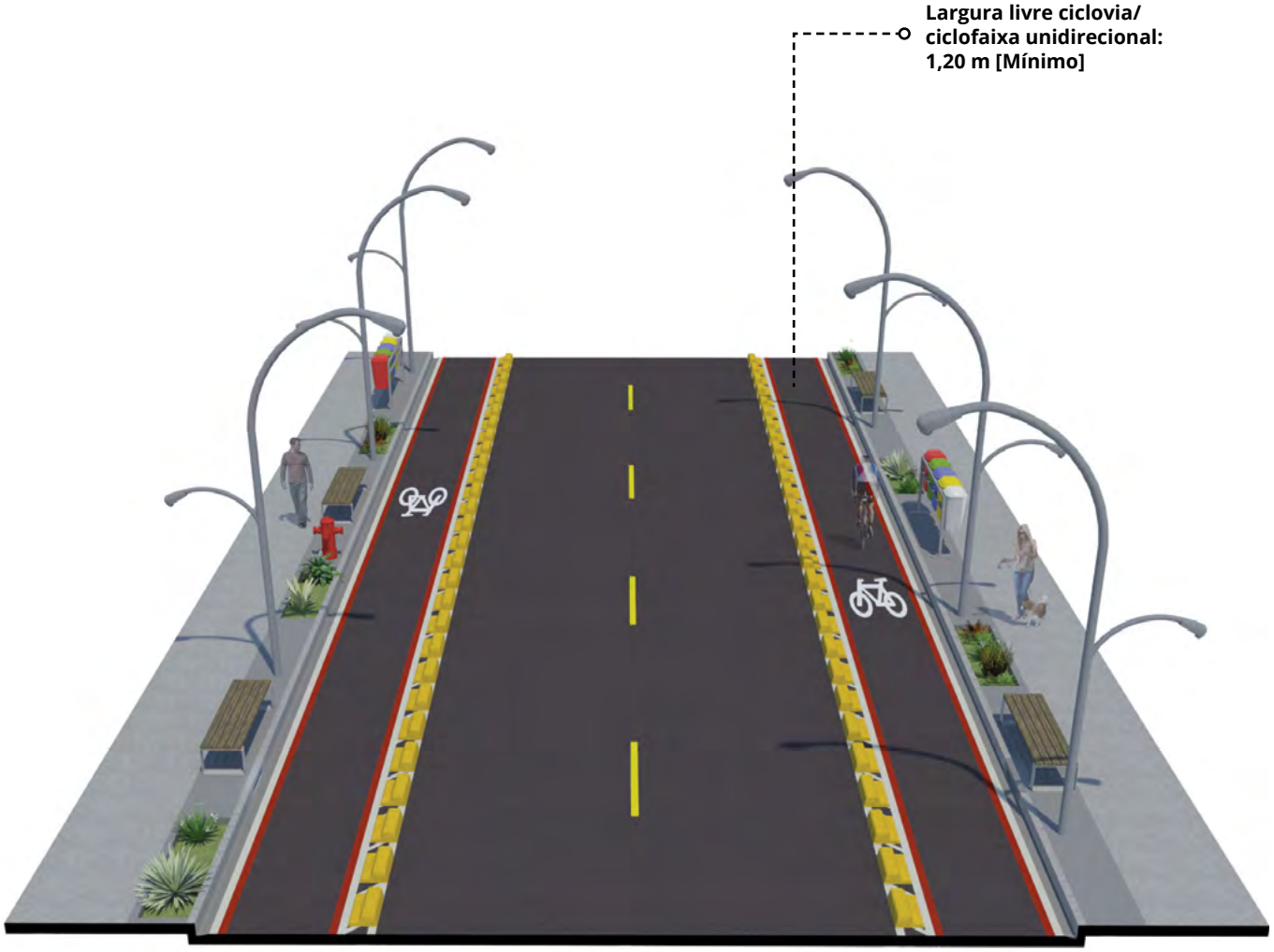
- Uma bicicleta em movimento requer uma largura média de 1 m. No entanto é importante que a infraestrutura dedicada leve em consideração uma folga de 10 cm de cada lado.

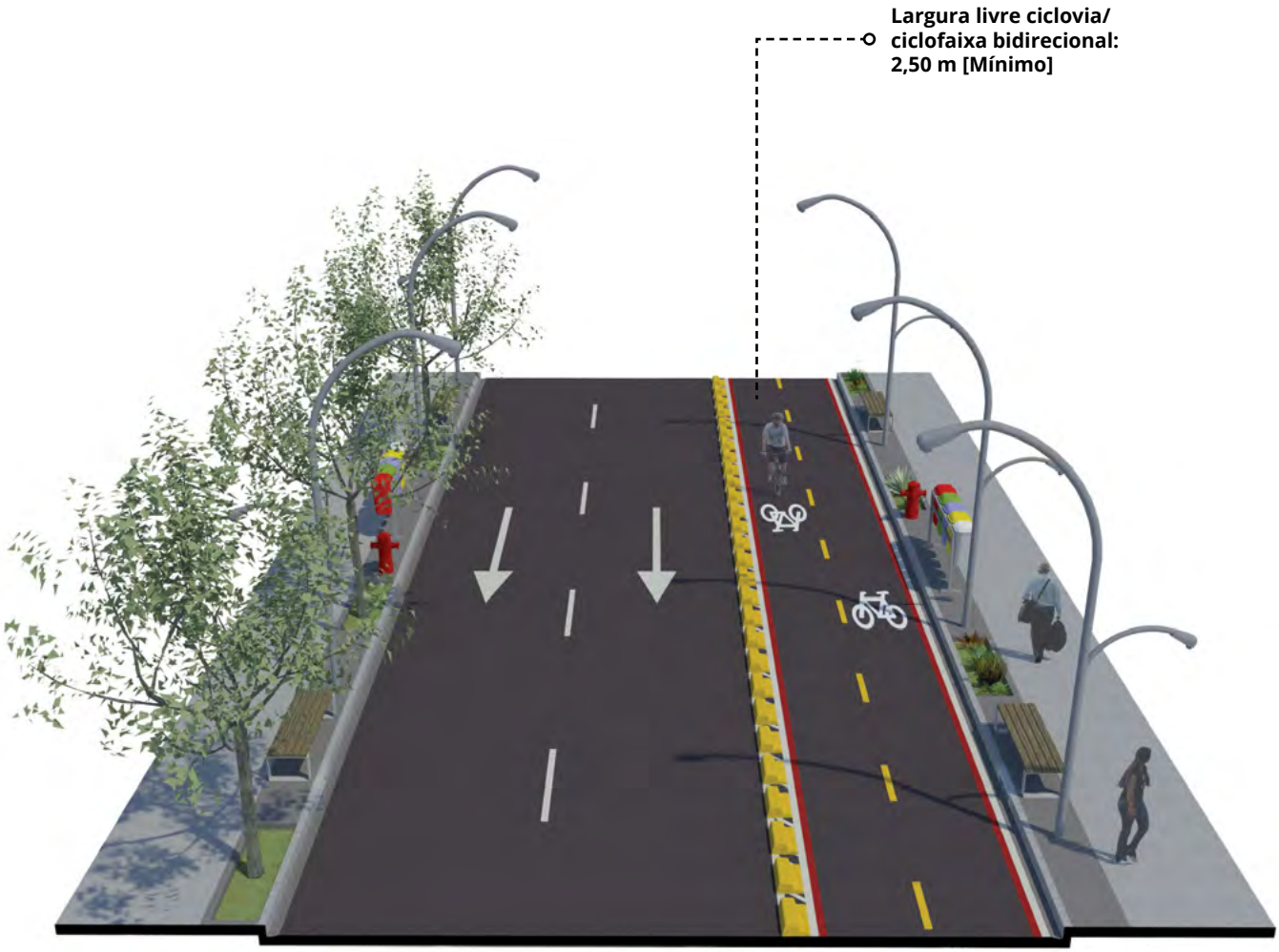
- Ciclovias e ciclofaixas unidirecionais são preferíveis, uma vez que proporcionam uma circulação de ciclistas no mesmo fluxo dos demais veículos e, consequentemente, movimentos mais previsíveis pelos outros usuários da via; essas ações diminuem a possibilidade de colisões e atropelamentos nas interseções.

Material de apoio:

Brasil (2007) Coleção Bicicleta Brasil

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades


Largura livre ciclovia/
ciclofaixa unidirecional:
1,20 m [Mínimo]


Largura livre ciclovia/
ciclofaixa bidirecional:
2,50 m [Mínimo]

DISTÂNCIA ENTRE LINHAS DE RETENÇÃO NOS CRUZAMENTOS RODOCICLOVIÁRIOS

- A linha de retenção para veículos motorizados deve ser implantada 5 m antes da linha de retenção para bicicletas nos cruzamentos rodocicloviários. Essa medida permite que os condutores tenham uma visão mais ampla da interseção, fato especialmente importante para os veículos que fazem a conversão.

Distância entre as linhas de retenção da ciclovia e das faixas de tráfego motorizado. Porto Alegre, Brasil.

Material de apoio:

Brasil (2007) Coleção Bicicleta Brasil

City of Copenhagen (2014) Focus on Cycling

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades

METROPLAN (2012) Caderno de Soluções Padronizadas

NACTO (2012b) Urban Bikeway Design Guide

MARCAÇÃO DE CRUZAMENTOS RODOCICLOVIÁRIOS

Material de apoio:

Brasil (2007) Coleção Bicicleta Brasil

City of Copenhagen (2014) Focus on Cycling

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades

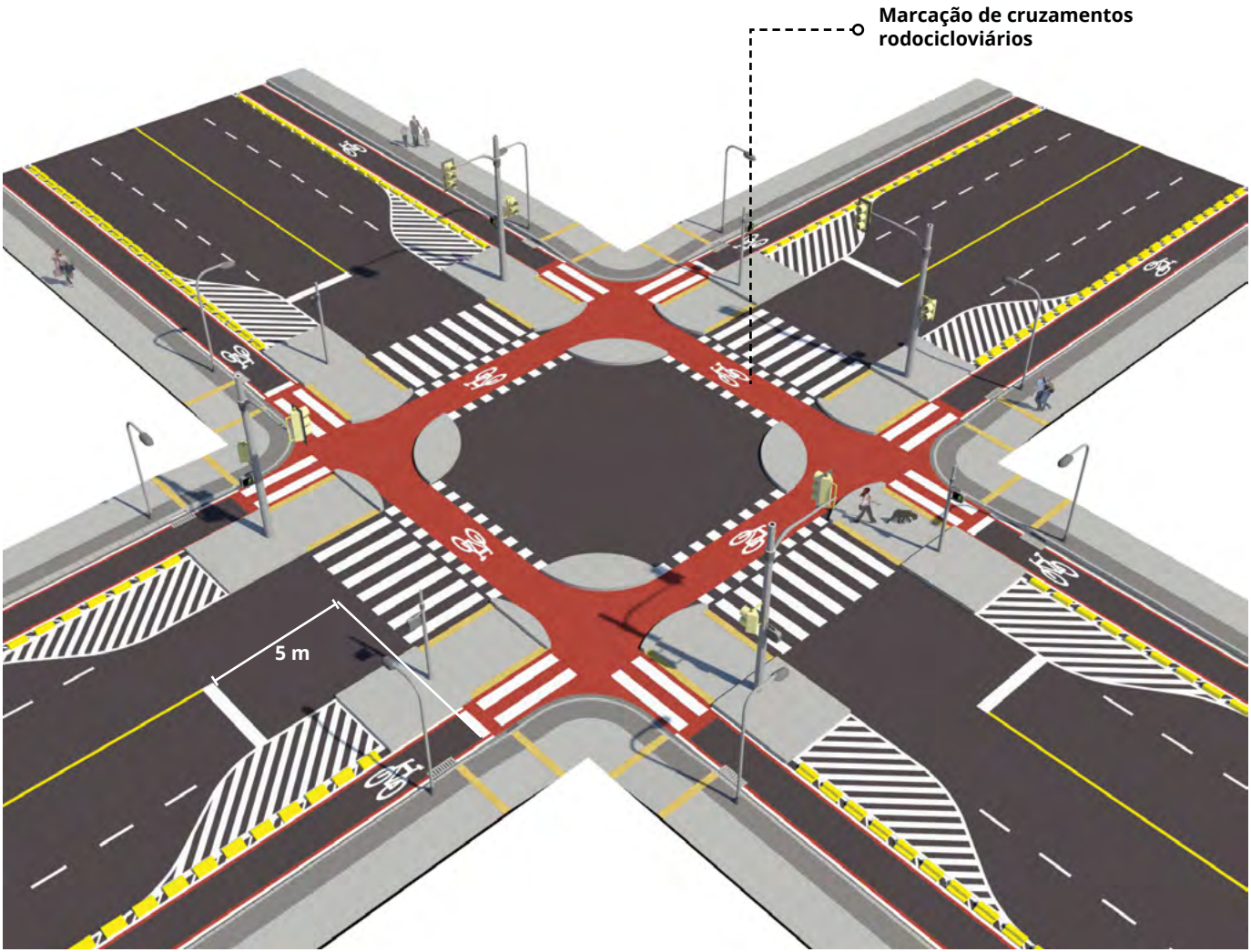
METROPLAN (2012) Caderno de Soluções Padronizadas

NACTO (2012b) Urban Bikeway Design Guide

- A sinalização horizontal em interseções é fundamental para diminuir o risco de acidentes entre bicicletas e veículos motorizados. As interseções devem ser destacadas com pintura vermelha no pavimento, linhas paralelas constituídas por paralelogramos brancos (patas de elefante) e sinalização indicando o sentido de circulação das bicicletas.

- Em interseções complexas e não semaforizadas, é importante evidenciar, por meio das marcações, a prioridade que pedestres e ciclistas têm em relação aos demais veículos. A sinalização nessas interseções deve orientar os motoristas a fim de evitar conflitos e acidentes.

Priorização do transporte ativo em rotatórias. Enschede, Holanda.


Marcação de cruzamentos rodocicloviários
5 m

CONTINUIDADE JUNTO AOS PONTOS DE PARADA

- A transposição das paradas de transporte coletivo é um dos aspectos mais críticos para ciclovias e ciclofaixas. O percurso destinado aos ciclistas deve ter continuidade junto aos pontos de parada para reduzir conflitos entre ciclistas, veículos e os passageiros que embarcam e desembarcam do transporte coletivo.

- O abrigo não deve obstruir a visibilidade entre ciclistas e pedestres. Também deve haver espaço suficiente na calçada para que os passageiros não tenham de esperar pelo transporte sobre a ciclovia/ciclofaixa ou sobre o leito da via. A largura da faixa livre* da calçada também deve ser atendida.

- Para a transposição dos pontos de parada, deve-se dar preferência a calçadas partilhadas, onde uma faixa é demarcada somente para o tráfego de bicicletas e outra para o de pedestres*.

- Em casos em que a largura não seja suficiente, pode-se adotar a calçada compartilhada. Nesses espaços, é fundamental a sinalização comunicando o compartilhamento entre ciclistas e pedestres para evitar acidentes.

**Ver mais em Calçadas.*

Continuidade da ciclovia junto aos pontos de parada. Fortaleza, Brasil.

Material de apoio:

Brasil (2007) Coleção Bicicleta Brasil

Brasil (2015a) Cartilha do Ciclista

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades

METROPLAN (2012) Caderno de Soluções Padronizadas

NACTO (2012b) Urban Bikeway Design Guide

INTEGRAÇÃO COM O TRANSPORTE COLETIVO

- Um dos aspectos inibidores do uso da bicicleta é a falta de infraestrutura, seja para circulação, seja para estacionamento. A rede de transportes urbanos deve integrar diferentes modos de transporte. Por isso pontos de parada, estações e terminais devem estar conectados com ciclovias e ciclofaixas e dispor de estacionamentos de bicicletas.

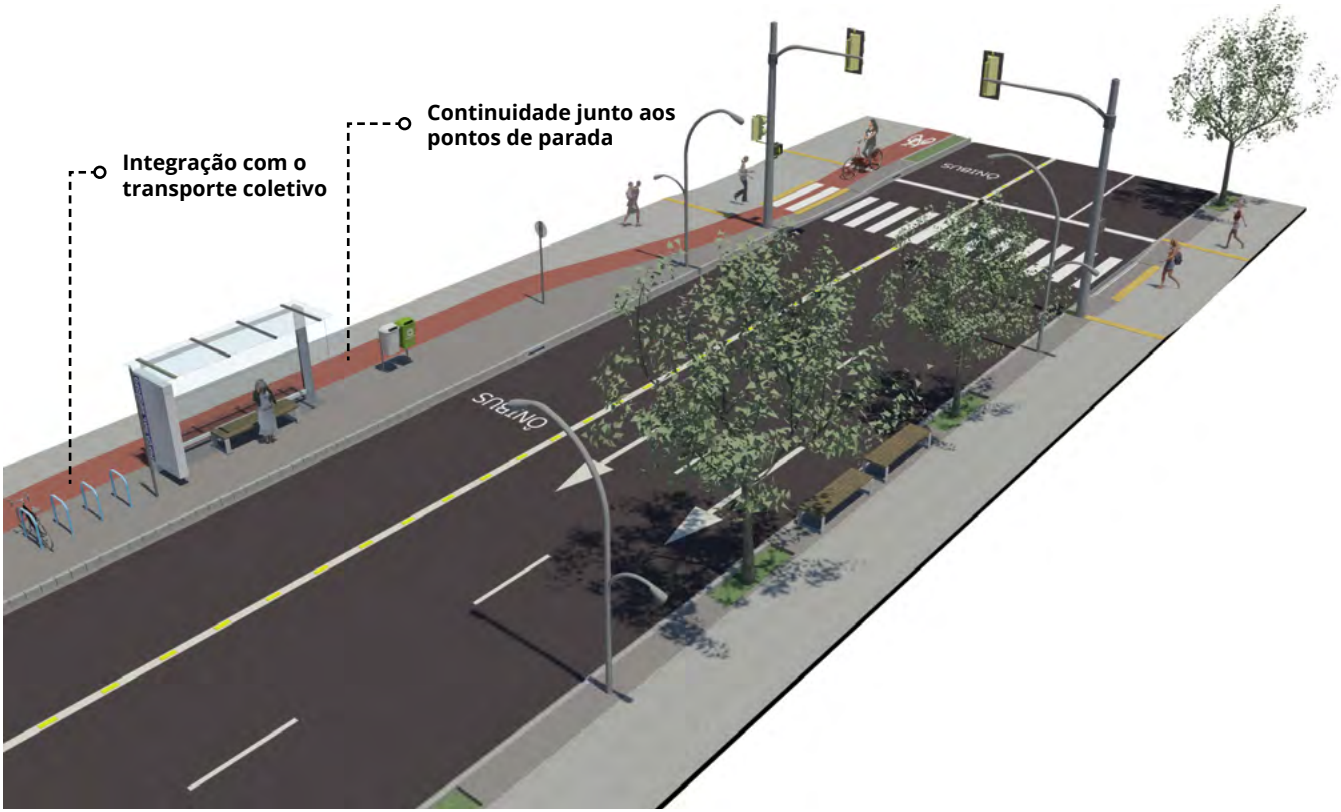
- O plano cicloviário como um todo deve prever a existência de bicicletários e paraciclos em vias e calçadas estratégicas em conjunto com a implantação de ciclovias e ciclofaixas, de forma a potencializar o uso da bicicleta como modo de transporte.

Material de apoio:

Brasil (2007) Coleção Bicicleta Brasil

Brasil (2008) Manual de BRT: guia de planejamento

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades



Calçada partilhada
Ciclofaixa
Faixa livre
ÔNIBUS
PRAÇA MAL. DEODORO

Calçada compartilhada
Faixa livre
ÔNIBUS
PRAÇA MAL. DEODORO

Sinalização horizontal de ciclorrotas. Washington, Estados Unidos.

CICLORROTAS

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

- Ciclorrotas são vias que não possuem infraestrutura dedicada para bicicleta, mas devem ter sinalização horizontal para advertir os demais usuários da via sobre o compartilhamento do espaço entre veículos motorizados e bicicletas.

- As ciclorrotas interligam pontos de interesse, ciclovias e ciclofaixas, e a indicação do compartilhamento do espaço entre veículos motorizados e bicicletas melhora as condições de segurança na circulação.

- Um dos principais objetivos de uma ciclorrota é garantir o direito de circulação às bicicletas, pois predominará o compartilhamento de ciclistas/motoristas no mesmo espaço, respeitando-se as prioridades do trânsito.

Material de apoio:

Brasil (2015a) Cartilha do Ciclista

CET-SP Definições

LIMITE DE VELOCIDADE

- A velocidade dos veículos motorizados nas vias demarcadas para ciclorrotas não deve ultrapassar 30 km/h. Medidas de moderação de tráfego* devem ser adotadas em ciclorrotas para que o compartilhamento da via aconteça com segurança.

**Ver mais em Segurança Viária*

QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

PAVIMENTO

Material de apoio:

Brasil (2007) Coleção Bicicleta Brasil

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades

- O pavimento utilizado na infraestrutura cicloviária deve ser regular, impermeável, antiderrapante e de aspecto agradável, para que seja atrativo e confortável aos usuários.

- Revestimentos uniformes e moldados *in loco*, como concreto e asfalto, são recomendados.

- Blocos intertravados ou outros materiais que causem trepidação devido a juntas recorrentes não são recomendados.

- Nos casos em que o pavimento for pintado, é importante que a tinta utilizada seja antiderrapante, resistente a rupturas e de boa qualidade de modo a manter a coloração original.

INCLINAÇÃO PARA DRENAGEM

- A declividade transversal de ciclovias e ciclofaixas é determinante para o escoamento eficiente das águas pluviais. Essa inclinação deve ser de 2% para favorecer a drenagem e deve estar direcionada para as faixas de tráfego motorizado de forma a aproveitar o sistema de drenagem pluvial existente.

- As fendas das grades de bueiros devem formar um ângulo reto com a direção do fluxo de bicicletas.

ILUMINAÇÃO DEDICADA

- Recomenda-se a instalação de iluminação apropriada e dedicada em termos de qualidade, posicionamento e suficiência para melhorar a experiência dos ciclistas. Além da iluminação ao longo da ciclovia/ciclofaixa, é fundamental que interseções e locais com maior volume de ciclistas sejam bem iluminados.

Ciclovia com pavimento adequado e iluminação dedicada. Porto Alegre, Brasil.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO

- Além de contar com sinalização horizontal, vertical e semafórica específica, recomenda-se que a infraestrutura cicloviária possua um sistema de informação para guiar ciclistas ao longo do seu percurso.

- O sistema de informação pode utilizar placas e totens informativos com mapas, fotos, tempo de pedalada, setas indicativas de sentido, entre outros dados. Informações por meios digitais também são muito úteis na orientação aos ciclistas.

- As informações devem estar localizadas em pontos estratégicos, como grandes interseções, áreas comerciais e terminais de transporte. Elas podem incluir, por exemplo, destinos e serviços disponíveis em um raio de 15 minutos de pedalada, mostrando as rotas mais apropriadas para acessá-los.

Material de apoio:

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades

Paraciclos integrados com o sistema de transporte coletivo. Rio de Janeiro, Brasil.

ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS

PRESENÇA DE PARACICLOS E BICICLETÁRIOS

- Devem-se construir espaços seguros para o estacionamento de bicicletas, especialmente em locais que promovam a integração entre modos. É importante disponibilizar essa infraestrutura em **terminais**, **estações** e **pontos de parada** do transporte coletivo, nos quais as pessoas possam optar por realizar um primeiro ou último deslocamento por bicicleta.
- Recomenda-se que os estacionamentos de bicicleta funcionem, pelo menos, no mesmo horário do sistema de transporte coletivo e que estejam posicionados em locais visíveis, com fluxo de pessoas, ou que possuam vigilância para aumentar a segurança.

Material de apoio:

CET-SP (2015) Manual para Instalação de Paraciclos na Cidade de São Paulo

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades

Presença de paraciclos
e bicicletários
BRT
ÔNIBUS
ÔNIBUS

DIMENSÕES DO PARACICLO

- Os paraciclos devem ser feitos com material resistente, que não possa ser cortado ou deformado com facilidade. Recomenda-se que o paraciclo tenha 5 cm de **diâmetro**, **altura** entre 75 e 90 cm e **largura** entre 60 e 100 cm.

- Os paraciclos devem apoiar a bicicleta em, pelo menos, dois lugares, permitindo que o quadro da bicicleta e uma ou duas rodas sejam presas com uma trava segura.

- No espaço ocupado por uma vaga de estacionamento de carro, com aproximadamente 12,50 m², é possível instalar até sete paraciclos paralelos que acomodam 14 bicicletas.

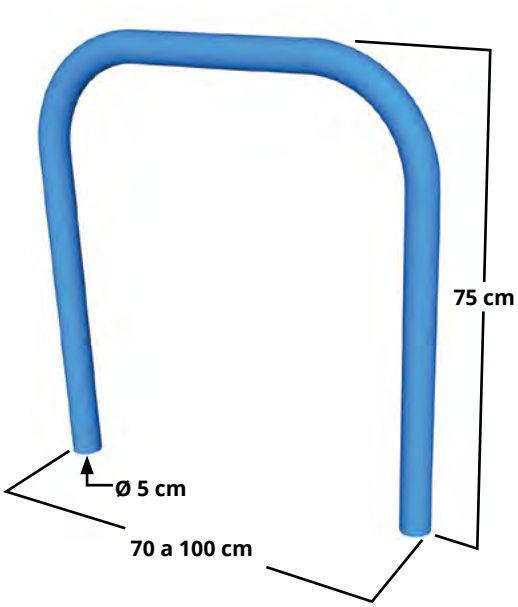
Material de apoio:

CONTRAN (2007a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização horizontal

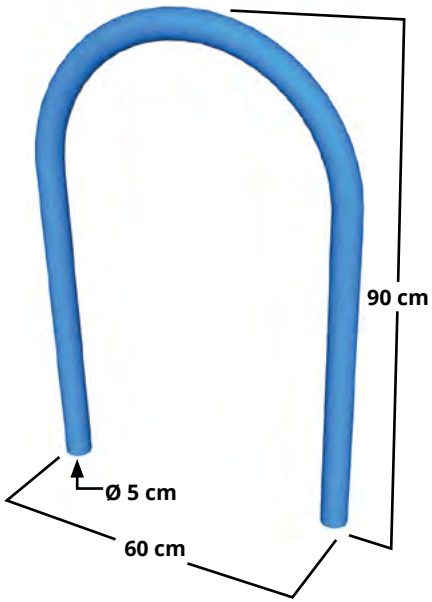
EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades

2

Modelo Sheffield



Modelo "U" invertido



Paraciclo. Nova York, Estados Unidos.

Paraciclo com *design* diferenciado. Porto Alegre, Brasil.

• Os paraciclos podem ter formatos tradicionais, como o modelo *Sheffield* ou em "U" invertido. Porém, para atrair a atenção para o espaço onde os paraciclos estão instalados, eles podem ter um *design* moderno ou incluir publicidade, desde que atendam à funcionalidade e às dimensões apropriadas, essenciais para prender a bicicleta corretamente.

DIMENSÕES PARA INSTALAÇÃO

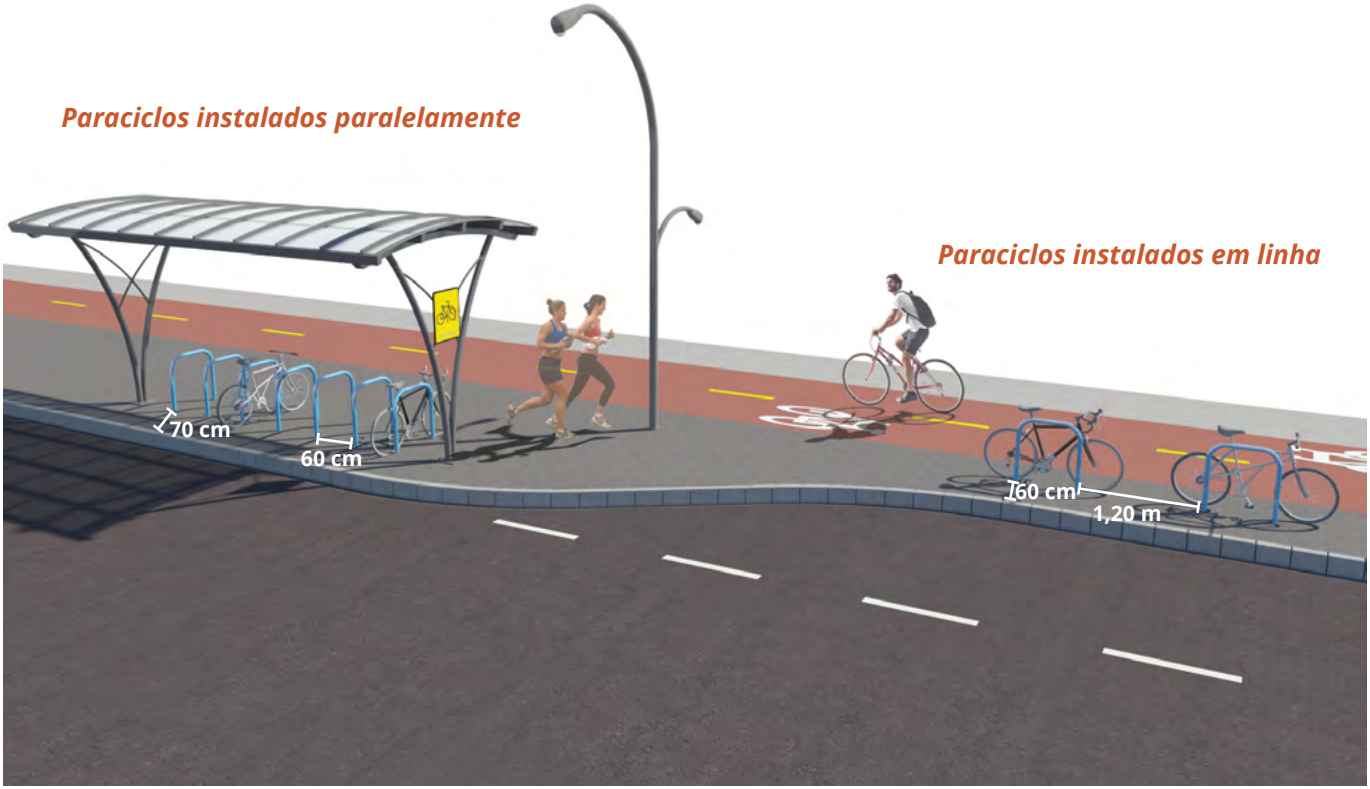
- A distância mínima entre **paraciclos instalados paralelamente** é de 60 cm, sendo recomendada uma distância de 80 cm para maior comodidade do ciclista. Entre o **paraciclo e o meio-fio** ou parede adjacente, recomenda-se que a distância seja de 70 cm.

- Para **paraciclos instalados em linha**, recomenda-se uma distância de 1,20 m entre paraciclos. A distância mínima entre o **paraciclo e o meio-fio** ou parede adjacente deve ser de 60 cm.

Material de apoio:

CET-SP (2015) Manual para Instalação de Paraciclos na Cidade de São Paulo

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades



Brasília, Brasil.

ACESSIBILIDADE UNIVERSAL

Este módulo apresenta características de desenho urbano que possibilitam o deslocamento com autonomia e segurança para todas as pessoas.

CRITÉRIOS

REBAIXAMENTO DE CALÇADA

- LARGURA DA FAIXA LIVRE JUNTO AOS REBAIXAMENTOS
- LARGURA
  - Rebaixamento perpendicular ao meio-fio
  - Rebaixamento paralelo ao meio-fio
- INCLINAÇÃO
- REBAIXAMENTOS ALINHADOS COM A FAIXA DE PEDESTRES
- SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA

RAMPAS

- INCLINAÇÃO
  - Desnível de até 1,50 m
  - Desnível de até 1 m
  - Desnível de até 0,80 m
- LARGURA LIVRE
- SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA

ESCADARIAS

- LARGURA LIVRE
- ALTURA DOS ESPELHOS
- LARGURA DOS PISOS
- SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA
- EXISTÊNCIA DE RAMPAS E/OU ELEVADORES PARA ACESSO

PASSARELAS

- LARGURA LIVRE

GUARDA-CORPO

- ALTURA
- INEXISTÊNCIA DE BARRAS LATERAIS

CORRIMÃOS

- VÃO ENTRE CORRIMÃOS
- ALTURA
- PROLONGAMENTO ANTES DO INÍCIO E DEPOIS DO FIM DE RAMPAS E ESCADAS

REBAIXAMENTO DE CALÇADA

LARGURA DA FAIXA LIVRE JUNTO AOS REBAIXAMENTOS

- As calçadas devem ser rebaixadas junto às travessias sinalizadas de pedestres. Além da área ocupada pelo rebaixamento perpendicular ao meio-fio da calçada, deve ser garantida uma faixa livre na calçada de, no mínimo, 1,20 m, sendo recomendável 1,50 m.
- O rebaixamento total (paralelo ao meio-fio) deve ser utilizado onde a largura da calçada não for suficiente para acomodar o rebaixamento perpendicular e a faixa livre.

LARGURA

- A largura mínima dos rebaixamentos, sem incluir as abas laterais, deve ser de 1,50 m.

INCLINAÇÃO

- A inclinação deve ser constante e inferior ou igual a 8,33%. As medidas dos elementos do rebaixamento da calçada devem ser rigorosamente respeitadas. Inclinações maiores, larguras insuficientes e faixas livres estreitas se tornam obstáculos já que dificultam ou impedem a circulação de pessoas com mobilidade reduzida.

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

Brasil (2004) Decreto n° 5.296

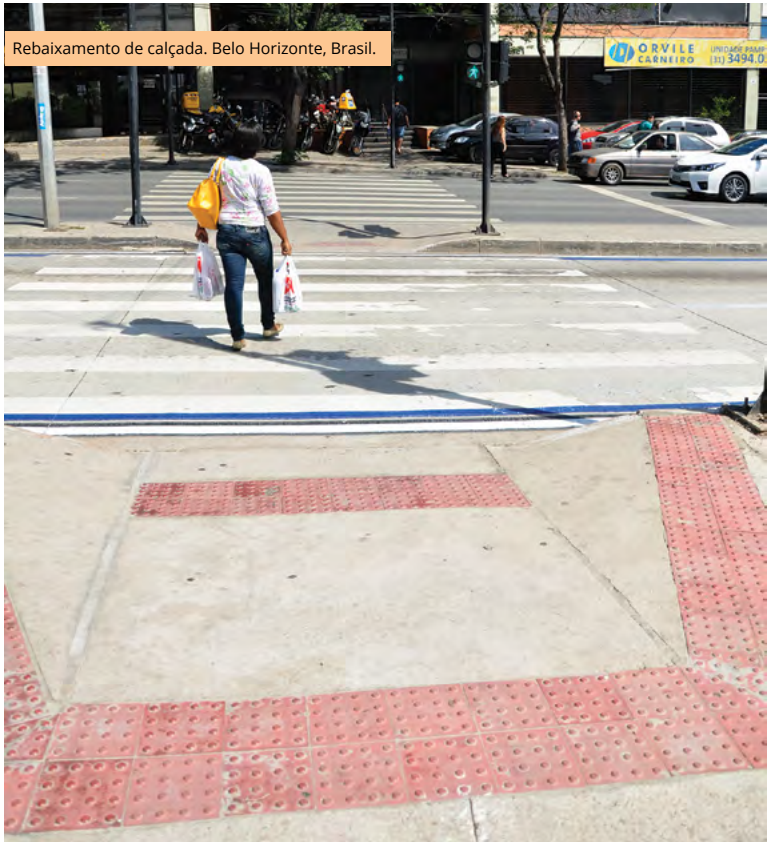
Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível

REBAIXAMENTOS ALINHADOS COM A FAIXA DE PEDESTRES

- Os rebaixamentos nos dois lados da via devem ser alinhados entre si e com a faixa de pedestres.

SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA

- A sinalização tátil de alerta deve ser aplicada nos rebaixamentos conforme instruções das normas atuais.



Rebaixamento de calçada. Belo Horizonte, Brasil.

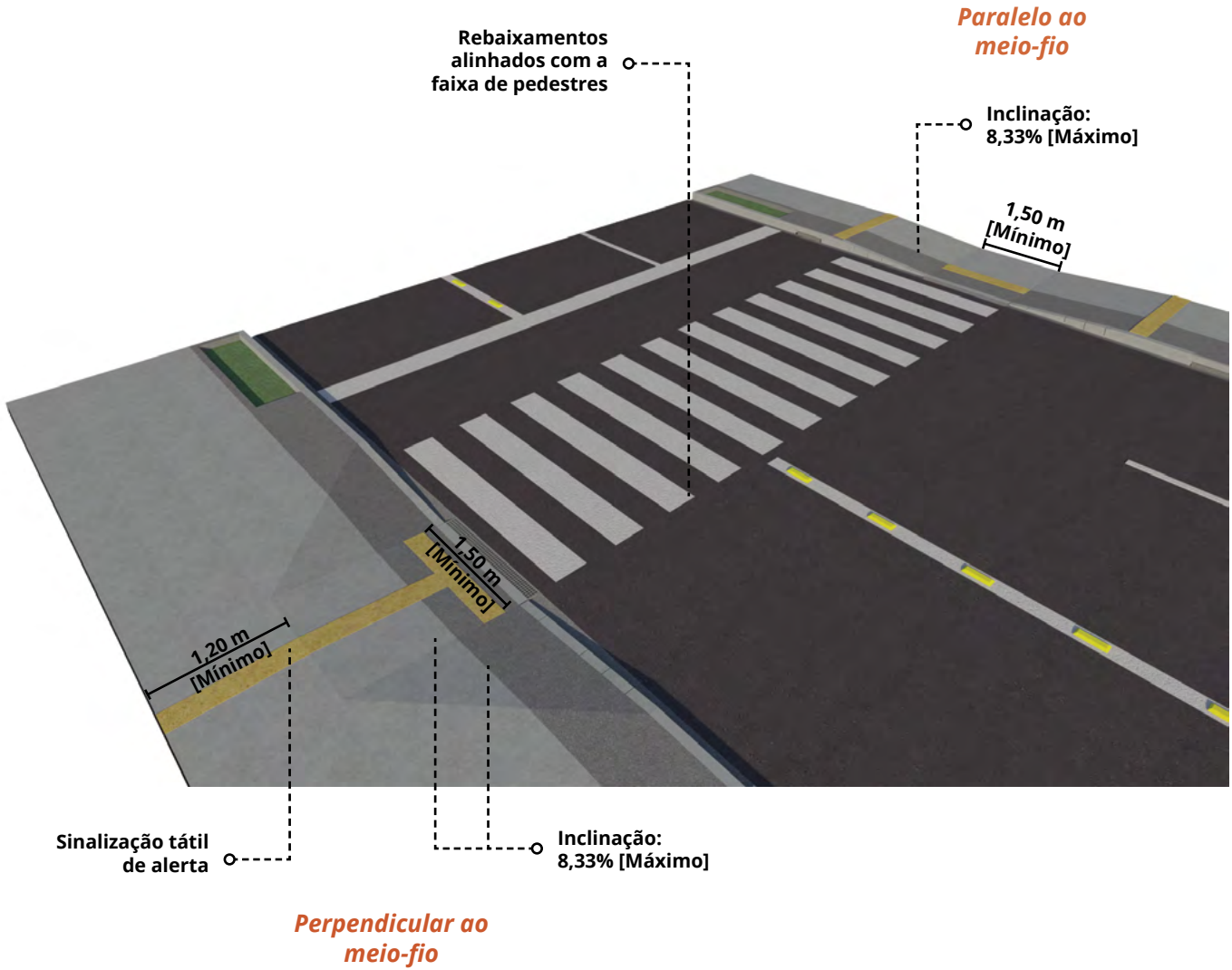
Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

ABNT (2016) NBR 16537: acessibilidade - sinalização tátil no piso - diretrizes para elaboração de projetos e instalação

Brasil (2004) Decreto n° 5.296

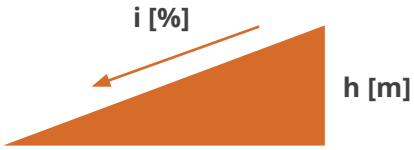
Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível


Paralelo ao meio-fio
Rebaixamentos alinhados com a faixa de pedestres
Inclinação: 8,33% [Máximo]
1,50 m [Mínimo]
1,50 m [Mínimo]
1,20 m [Mínimo]
Sinalização tátil de alerta
Inclinação: 8,33% [Máximo]
Perpendicular ao meio-fio

RAMPAS

INCLINAÇÃO

- A inclinação das rampas varia de acordo com os desníveis a serem vencidos. Para desníveis superiores a 1,50 m ou rampas com mais de 50 m de comprimento, devem ser adotados patamares de descanso. Muitas pessoas com mobilidade reduzida não têm força física suficiente para vencer rampas longas ou com inclinação superior à recomendada. A norma impõe, ainda, que as rampas sejam dotadas de corrimãos.



Inclinação admissível em cada segmento de rampa [%] (i)	Desnível máximo de cada segmento de rampa [m] (h)
5 (1:20)	1,50
5 (1:20) < i ≤ 6,25 (1:16)	1
6,25 (1:16) < i ≤ 8,33 (1:12)	0,80

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

Brasil (2004) Decreto n° 5.296

Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

ABNT (2016) NBR 16537: acessibilidade - sinalização tátil no piso - diretrizes para elaboração de projetos e instalação

Brasil (2004) Decreto n° 5.296

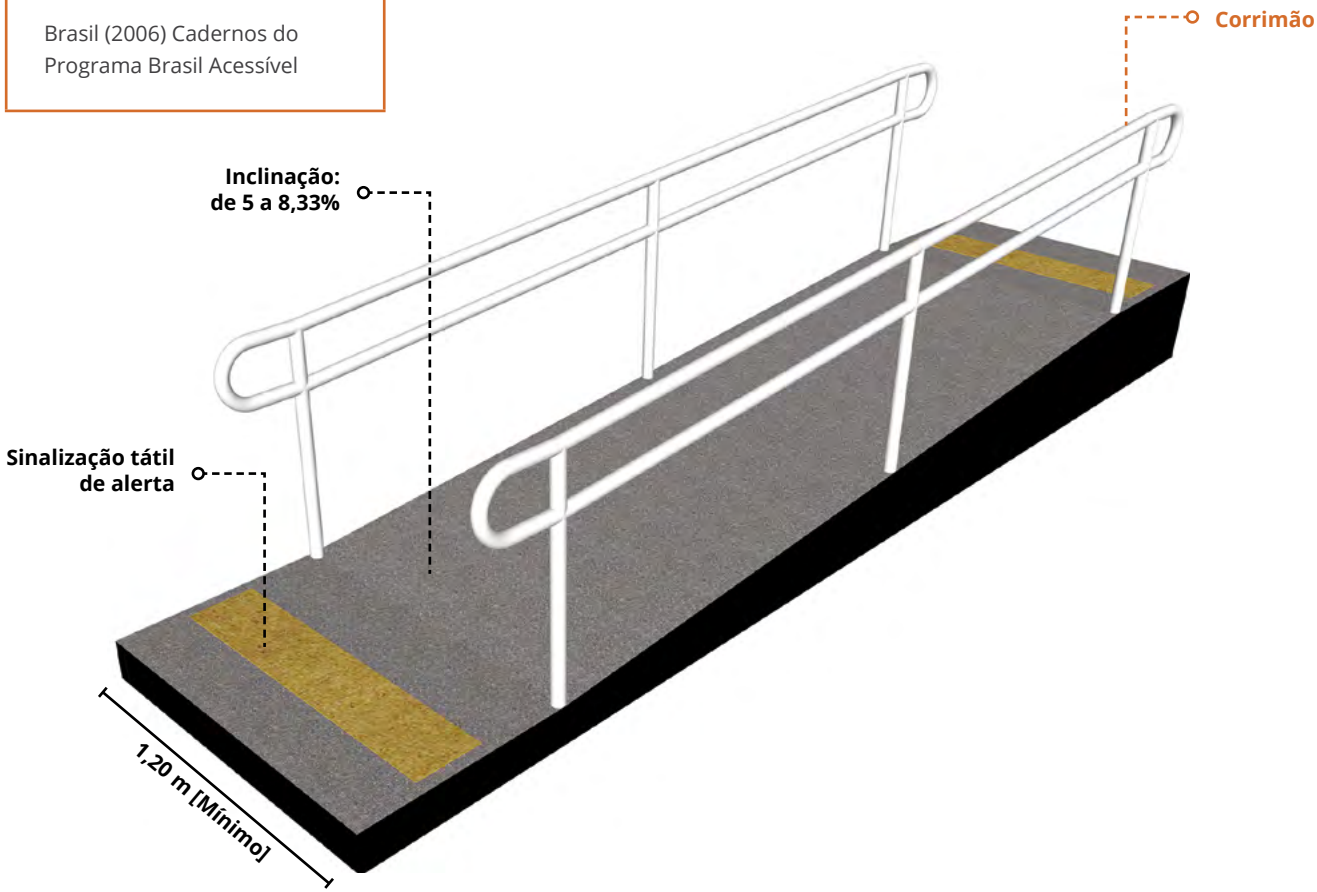
Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível

LARGURA LIVRE

- A largura livre das rampas deve ser de, no mínimo, 1,20 m.

SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA

- A sinalização tátil de alerta deve ser instalada no início e no término das rampas.



Rio de Janeiro, Brasil.

ESCADARIAS

LARGURA LIVRE

- A largura livre das escadarias deve ser de, no mínimo, 1,20 m.

ALTURA DOS ESPELHOS

- A altura do espelho do degrau deve estar entre 16 e 18 cm.

LARGURA DOS PISOS

- A largura do piso do degrau deve estar entre 28 e 32 cm.

SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA

- A sinalização tátil de alerta deve ser instalada no início e no término das escadarias.

EXISTÊNCIA DE RAMPAS E/OU ELEVADORES PARA ACESSO

- As escadarias não devem ser a única alternativa de acesso a passarelas, terminais, estações e outros locais. O projeto deve prever rampas e/ou elevadores para atender a pessoas com mobilidade reduzida.

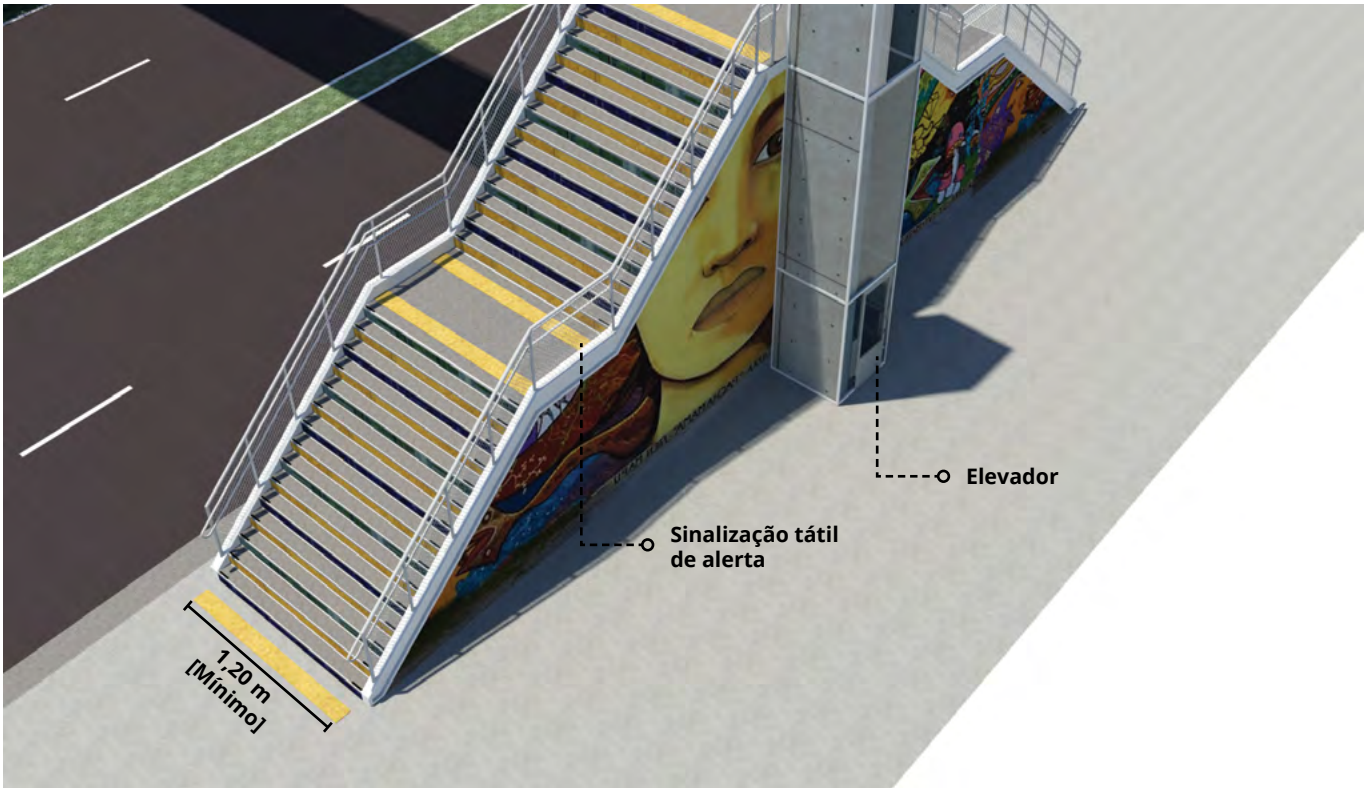
Material de apoio:

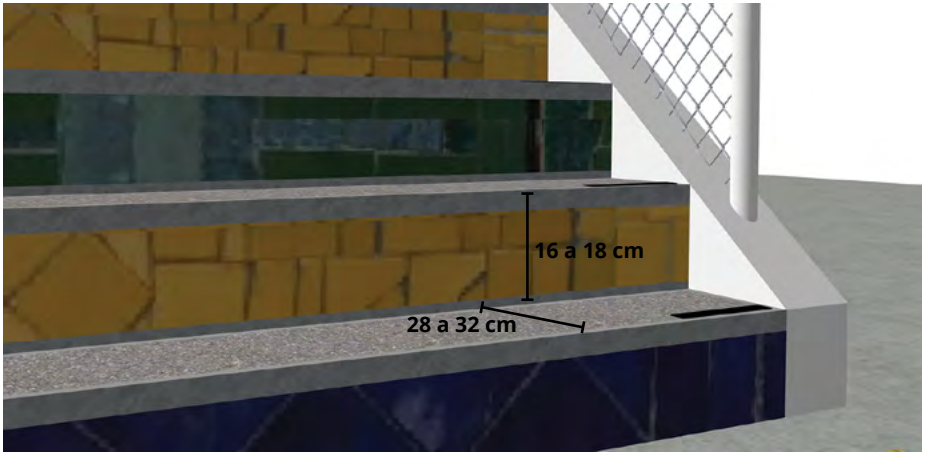
ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

ABNT (2016) NBR 16537: acessibilidade - sinalização tátil no piso - diretrizes para elaboração de projetos e instalação

Brasil (2004) Decreto n° 5.296

Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível


Elevador
Sinalização tátil
de alerta
1,20 m
[Mínimo]


16 a 18 cm
28 a 32 cm

Passarela. Rio de Janeiro, Brasil.

3

PASSARELAS

LARGURA LIVRE

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

Brasil (2004) Decreto n° 5.296

Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível

- A largura livre das passarelas deve ser de, no mínimo, 1,20 m.

- Passarelas podem ser associadas a locais perigosos. Para torná-las mais seguras e atrativas durante a noite, recomenda-se que sejam providas de iluminação.

- Deve ser prevista a instalação de gradis ou o plantio de vegetação arbustiva (com aproximadamente 1 m de altura) no nível da via para direcionar os pedestres para a travessia na passarela*. Essa medida evita a travessia em locais não regulados.

**Ver mais em Segurança viária.*

GUARDA-CORPO

ALTURA

- Passarelas, escadas e rampas que não forem isoladas das áreas adjacentes por paredes devem dispor de guarda-corpo com altura mínima de 1,05 m. Guarda-corpos requerem a instalação de corrimãos.

INEXISTÊNCIA DE BARRAS LATERAIS

- É importante analisar o desenho dos corrimãos e dos guarda-corpos para que eles cumpram suas finalidades: delimitar espaços, proteger e dar apoio às pessoas. É vedada a utilização, na face interna do guarda-corpo, de componentes como ornamentos e barras que possam ser utilizados como degraus facilitando a escalada por crianças.

Material de apoio:

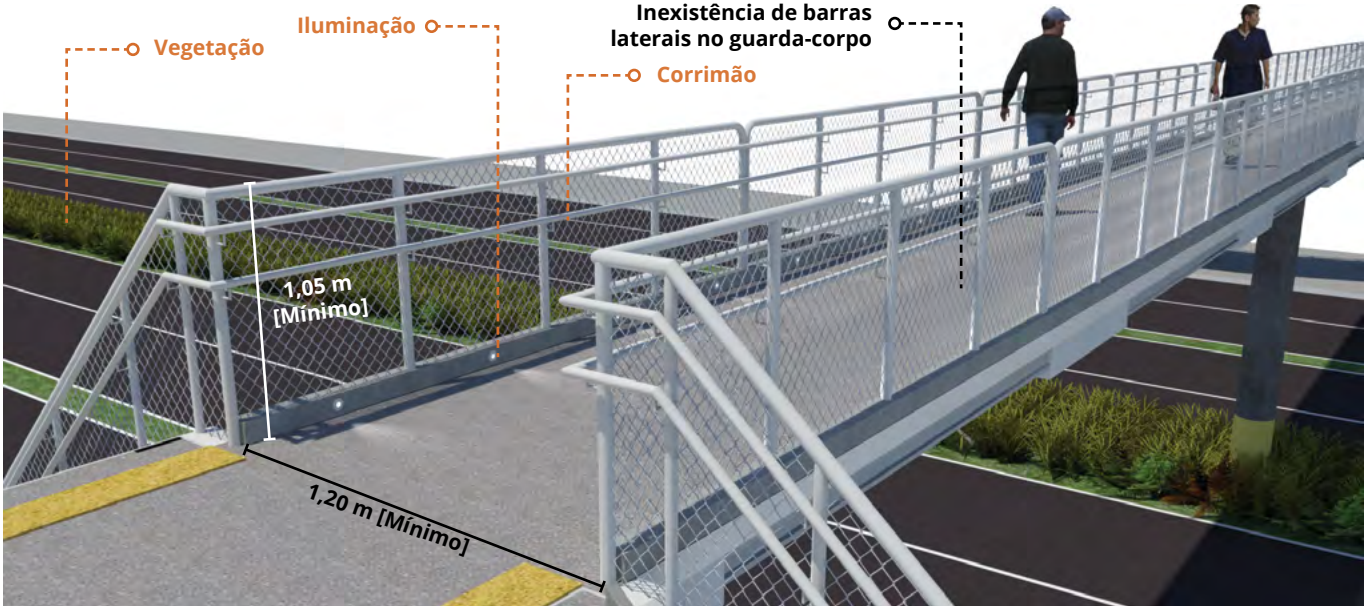
ABNT (2008) NBR 14718: guarda-corpos para edificações

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

Brasil (2004) Decreto n° 5.296

Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível

Tavares, V. B. (2015) Estações BRT: análise das características e componentes para sua qualificação



CORRIMÃOS

VÃO ENTRE CORRIMÃOS

- A presença de corrimãos bem dimensionados em ambos os lados de rampas e escadas é importante no auxílio às pessoas com mobilidade reduzida. O vão livre entre corrimãos deve respeitar a largura mínima de 1,20 m. Em escadas ou rampas com largura superior a 2,40 m, devem ser instalados corrimãos intermediários.

ALTURA

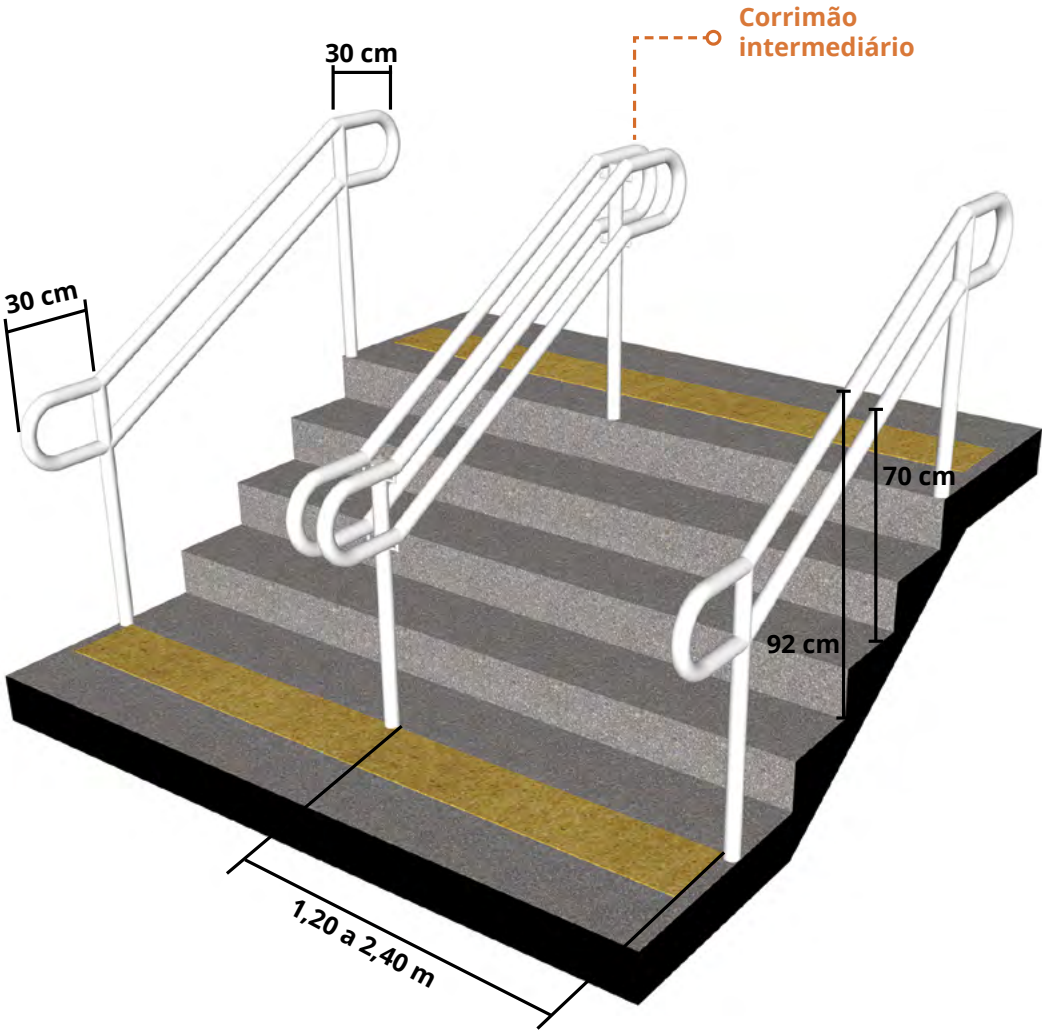
- O corrimão deve ser instalado em duas alturas, um a 92 cm e outro a 70 cm do piso, medidas a partir do piso até o topo do corrimão.

PROLONGAMENTO ANTES DO INÍCIO E DEPOIS DO FIM DE RAMPAS E ESCADAS

- Os corrimãos laterais devem possuir prolongamento de, pelo menos, 30 cm antes do início e depois do fim de escadas e rampas. Essa medida não deve interferir nas áreas de circulação ou impedir o fluxo de pessoas.

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos


Corrimão
intermediário
30 cm
30 cm
70 cm
92 cm
1,20 a 2,40 m

São Paulo, Brasil.

SEGURANÇA VIÁRIA

Este módulo aborda características de configurações viárias e medidas de moderação de tráfego para implantação de áreas seguras para o transporte ativo.

CRITÉRIOS

FAIXA DE PEDESTRES

- LARGURA
- LINHA DE RETENÇÃO
- JUNTO A ESTAÇÕES E PONTOS DE PARADA
- ILUMINAÇÃO
- PASSARELAS OU PASSAGENS SUBTERRÂNEAS EM VIAS COM VELOCIDADE MÁXIMA SUPERIOR A 60 KM/H

ILHA DE REFÚGIO PARA PEDESTRES

- VIAS DE MÃO DUPLA E, PELO MENOS, DUAS FAIXAS POR SENTIDO
- DIMENSÕES
  - Comprimento
  - Largura

MEDIDAS DE MODERAÇÃO DE TRÁFEGO

- LIMITE DE VELOCIDADE
- FAIXAS ELEVADAS DE PEDESTRES
  - Altura
  - Largura da plataforma
  - Inclinação da rampa
  - Inclinação para drenagem
  - Linha de retenção

- PLATÔS
  - Altura
  - Comprimento
  - Inclinação da rampa
  - Inclinação para drenagem
  - Dispositivo para delimitação do espaço de circulação dos veículos
- LOMBADAS
  - Tipo A
    - Limite de velocidade
    - Comprimento
    - Altura
  - Tipo B
    - Limite de velocidade
    - Comprimento
    - Altura
- CHICANAS
  - Largura do campo de visão
  - Comprimento da mudança de alinhamento
    - Para automóveis
    - Para ônibus
  - Comprimento do acréscimo
- EXTENSÃO DO MEIO-FIO
  - Largura
  - Comprimento

RUAS COMPARTILHADAS

- LIMITE DE VELOCIDADE
- LARGURA DA FAIXA DE ROLAMENTO
- DISPOSITIVO PARA DELIMITAÇÃO DO ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO DOS VEÍCULOS

FAIXA DE PEDESTRES

Material de apoio:

CONTRAN (2007a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização horizontal

EMBARQ (2015) Segurança Viária em Sistemas Prioritários para Ônibus

TRB (2010) Highway Capacity Manual

LARGURA

- A faixa de pedestres deve ter largura mínima de 3 m, sendo recomendados 4 m. Larguras maiores devem ser adotadas conforme o fluxo de pedestres.

LINHA DE RETENÇÃO

- A linha de retenção para os veículos deve estar localizada a uma distância mínima de 1,60 m da faixa de pedestres.

JUNTO A ESTAÇÕES E PONTOS DE PARADA

- Em sistemas de transporte coletivo, é importante oferecer faixas de pedestres imediatamente antes ou depois de estações e pontos de paradas.

ILUMINAÇÃO

- As faixas de pedestres devem ser iluminadas para proporcionar boa visibilidade do pedestre. Sinalizações adicionais, como iluminação específica e sinalização vertical, ajudam a reforçar a prioridade do pedestre nesses locais.

Faixa de pedestres com sinalização e iluminação específica. São Paulo, Brasil.

Passarelas. Rio de Janeiro, Brasil.

PASSARELAS OU PASSAGENS SUBTERRÂNEAS EM VIAS COM VELOCIDADE MÁXIMA SUPERIOR A 60 KM/H

- Em vias com limite de velocidade superior a 60 km/h, não deve haver faixa de pedestres em nível. Nesses casos, devem ser adotadas passarelas ou passagens subterrâneas, com gradis guiando os pedestres até esses pontos de travessia.

- Entretanto soluções de travessia em desnível devem ser evitadas, pois, ao estender os percursos para os pedestres, muitas vezes não são utilizadas.

- Sempre que possível, deve-se priorizar os pedestres e reduzir o limite das velocidades urbanas, de forma a propiciar travessias em nível. As chances de sobrevivência em um atropelamento a 60 km/h são quase nulas.

Material de apoio:

CONTRAN (2007a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização horizontal

EMBARQ (2015) Segurança Viária em Sistemas Prioritários para Ônibus

EMBARQ Brasil (2015) Impactos da Redução dos Limites de Velocidade em Áreas Urbanas

ILHA DE REFÚGIO PARA PEDESTRES

VIAS DE MÃO DUPLA E, PELO MENOS, DUAS FAIXAS POR SENTIDO

- Ilhas de refúgio devem ser utilizadas em vias de mão dupla e nas que tenham duas ou mais faixas por sentido.

- Elas são importantes para reduzir acidentes de trânsito com pedestres. Além de dividir a distância de travessia, as ilhas de refúgio configuram um local seguro para que os pedestres possam perceber os diferentes sentidos do tráfego.

- Ilhas de refúgio podem ser instaladas em canteiros divisores de pista existentes. Áreas do canteiro divisor que não devem ser utilizadas como refúgio de pedestres necessitam contar com gradis ou vegetação arbustiva (com aproximadamente 1 m de altura).

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

EMBARQ (2015) Segurança Viária em Sistemas Prioritários para Ônibus

Ilha de refúgio. Nova York, Estados Unidos.

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

DIMENSÕES

- As ilhas de refúgio devem estar no nível da via, ter, no mínimo, 1,50 m de **comprimento**, e **largura** igual à da faixa de pedestres, com, no mínimo, 3 m. Recomenda-se dimensionar as ilhas de refúgio conforme o fluxo esperado de pedestres no local. Além disso, deve-se atentar a locais com travessia de ciclistas para que a dimensão da ilha de refúgio posso comportar uma bicicleta, sendo recomendado uma dimensão mínima de 1,80 m.

Faixa elevada de pedestres. Fortaleza, Brasil.

MEDIDAS DE MODERAÇÃO DE TRÁFEGO

LIMITE DE VELOCIDADE

- As medidas de moderação de tráfego devem ser utilizadas em vias projetadas ou readequadas para tráfego com velocidade de 40 km/h ou menos. Essas vias podem dispor de intervenções geométricas, como faixas elevadas de travessia de pedestres, platôs, lombadas, chicanas e extensões de meio-fio.

- Recomenda-se que as medidas de moderação de tráfego não sejam aplicadas em rotas de altas frequências de transporte coletivo ou de veículos de grande porte, pois podem impactar a operação do sistema, o conforto dos passageiros e a mecânica dos veículos.

Material de apoio:

CONTRAN (2014b) Resolução 495

BHTrans (2013) Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego

EMBARQ (2016) O Desenho de Cidades Seguras

FAIXAS ELEVADAS DE PEDESTRES

- As faixas elevadas de pedestres devem permitir que a **altura** da travessia seja igual à da calçada, desde que não exceda 15 cm.

- A **largura da plataforma** de uma faixa elevada de pedestres deve variar entre 4 e 7 m. Larguras maiores devem ser justificadas pelo órgão responsável pelo trânsito da cidade.

- A **inclinação da rampa** de entrada do tráfego motorizado às faixas elevadas de pedestres deve variar entre 5 e 10%.

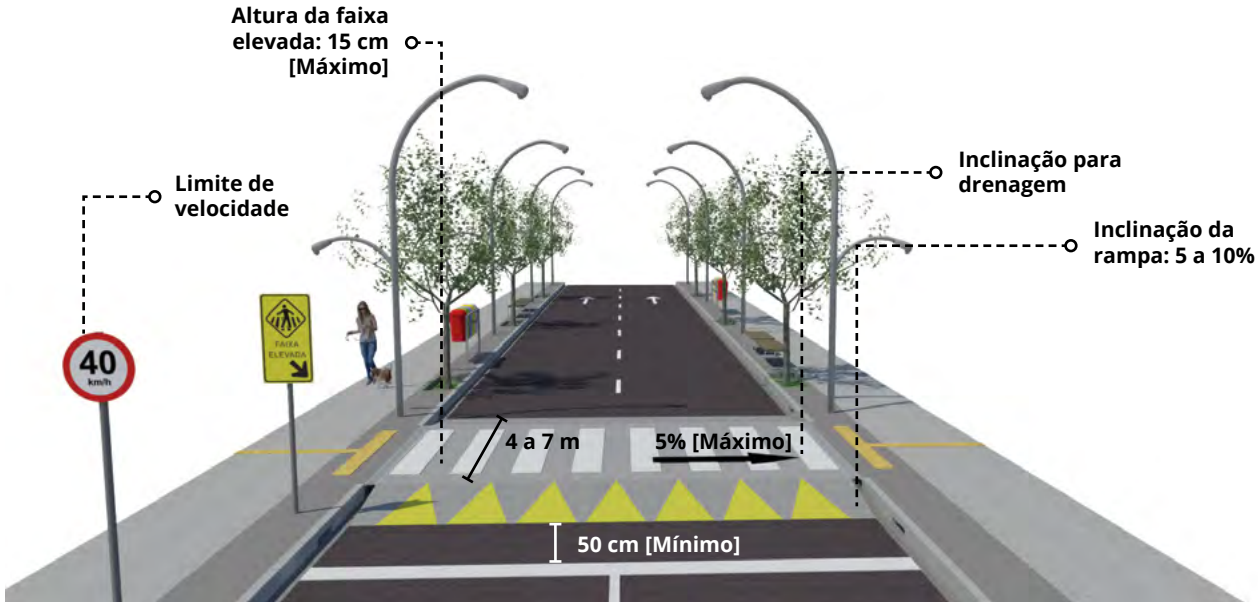
- A plataforma da faixa elevada deve ter uma **inclinação para drenagem** de, no máximo, 5% do centro da travessia para a sarjeta da rua. É importante prever um sistema de drenagem que garanta o escoamento da água de forma a evitar empoçamentos. Destaca-se a importância de manutenção periódica para o bom funcionamento da drenagem.

- A **linha de retenção** deve ser implantada a uma distância mínima de 50 cm do início da rampa.

Material de apoio:

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

CONTRAN (2014b) Resolução 495



PLATÔS

- Platôs contemplam áreas da interseção que são elevadas ao mesmo nível do pavimento do entorno e devem ter, no máximo, 15 cm de **altura**.

- Os platôs devem ter entre 5 e 20 m de **comprimento**. Em vias onde é permitido o tráfego de veículos longos, como ônibus, os platôs devem ter comprimento mínimo de 6 m. Esse comprimento deve ser de 9 m caso ônibus articulados circulem no local, a fim de evitar danos mecânicos.

- A **inclinação das rampas** de entrada para o tráfego motorizado deve variar de 5 a 10%.

- O platô deve ter uma **inclinação para drenagem** de, no máximo, 5%. É importante prever um sistema de drenagem que garanta o escoamento da água de forma a evitar empoçamentos. Destaca-se a importância de manutenção periódica para o bom funcionamento da drenagem.

- Recomenda-se a aplicação de **dispositivos para delimitação do espaço de circulação dos veículos** para que as áreas destinadas aos pedestres sejam preservadas. Isso pode ser feito por meio de pilaretes, postes de luz, tachões, vasos de plantas ou da utilização de pavimento com rugosidade e/ou coloração diferenciada.

- Nas interseções, os platôs forçam os condutores a trafegar em velocidades reduzidas, aumentando a percepção da presença de pedestres.

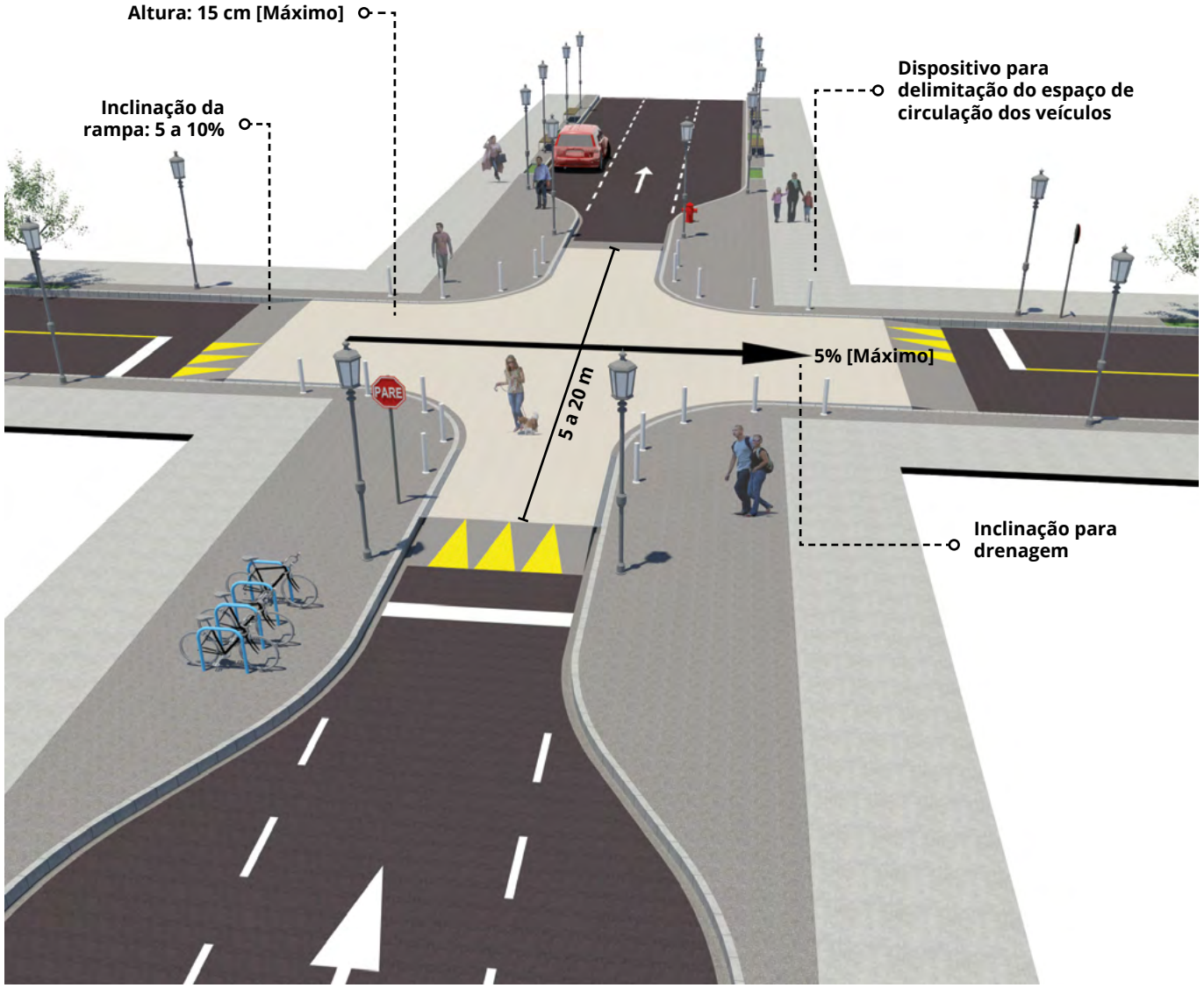
- Essa medida é ideal para interseções com altos volumes de pedestres, como na proximidade de escolas, hospitais e áreas comerciais.

Platô. Fortaleza, Brasil.

Material de apoio:

BHTrans (2013) Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego

EMBARQ (2016) O Desenho de Cidades Seguras


Altura: 15 cm [Máximo]
Inclinação da rampa: 5 a 10%
Dispositivo para delimitação do espaço de circulação dos veículos
5% [Máximo]
5 a 20 m
PARE
Inclinação para drenagem

LOMBADAS

- As lombadas são elevações artificiais do pavimento para reduzir a velocidade. Apesar de muito usadas, são funcionalmente menos interessantes que platôs e faixas elevadas.

- Lombadas do **tipo A** devem ser instaladas para limitar a velocidade em 30 km/h. Devem ter largura igual à da pista, comprimento de 3,70 m e altura entre 8 e 10 cm.

- Lombadas do **tipo B** devem ser instaladas para limitar a velocidade em 20 km/h. Devem ter largura igual à da pista, comprimento de 1,50 m e altura entre 6 e 8 cm. Essa lombada não deve ser adotada onde circulam linhas regulares de ônibus.

Lombada. São Paulo, Brasil.

Material de apoio:

CONTRAN (2016) Resolução 600

EMBARQ (2016) O Desenho de Cidades Seguras

Lombada
tipo B
1,50 m
Altura:
6 a 8 cm

CHICANAS

- As chicanas são desvios artificiais criados para alterar a trajetória retilínea dos condutores com o objetivo de desacelerar o tráfego motorizado. Configurações tipo zigue-zague despertam a atenção dos condutores e os forçam a reduzir a velocidade.

- Recomenda-se que a **largura do campo de visão** esteja entre +1 m e -1 m. Relações entre as larguras adotadas (da via e do campo de visão) e a velocidade que se deseja obter podem ser encontradas no material de apoio.

- O **comprimento da mudança de alinhamento** deve estar entre 5 e 9 m para automóveis e entre 12 e 30 m para ônibus, e o **comprimento do acréscimo** deve estar entre 5 e 10 m.

Chicana. Istambul, Turquia.

Material de apoio:

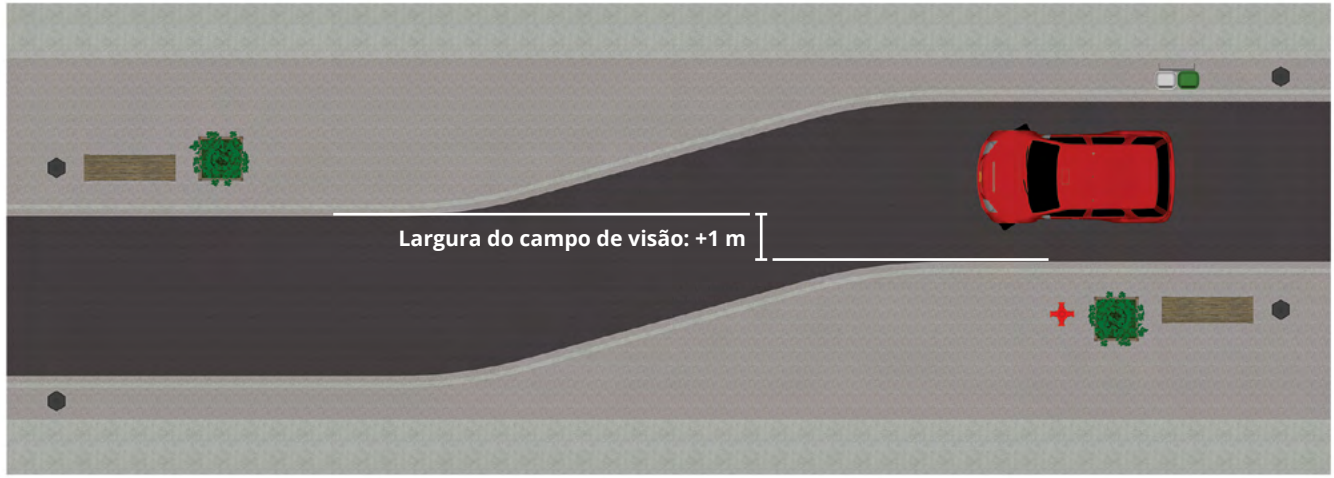
BHTrans (2013) Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego

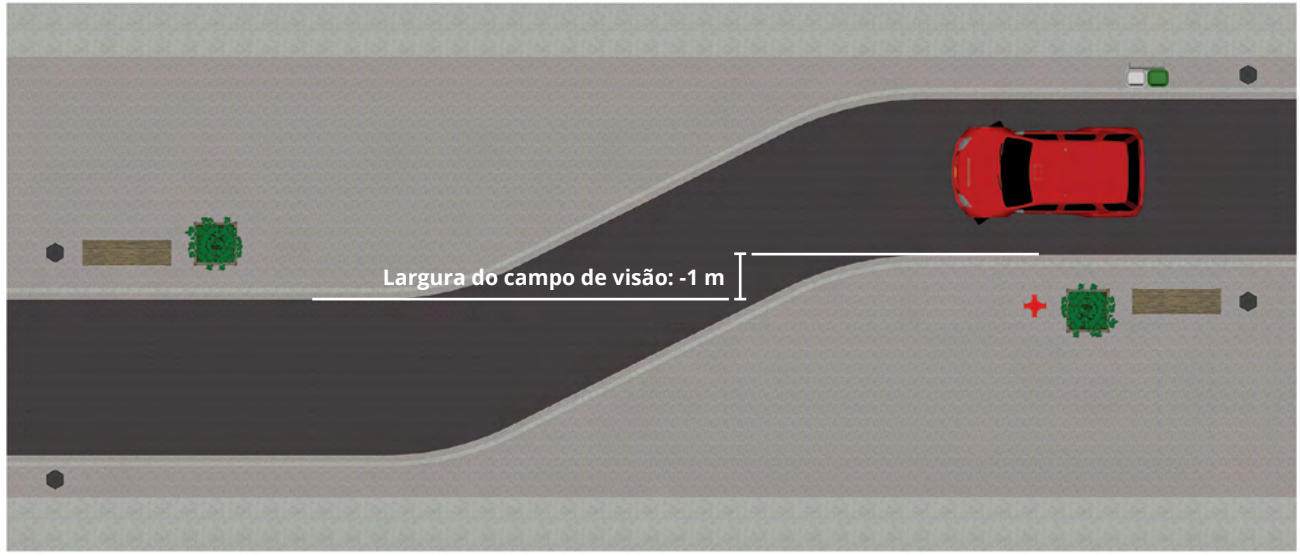
Department for Transport (1994) Horizontal Deflections

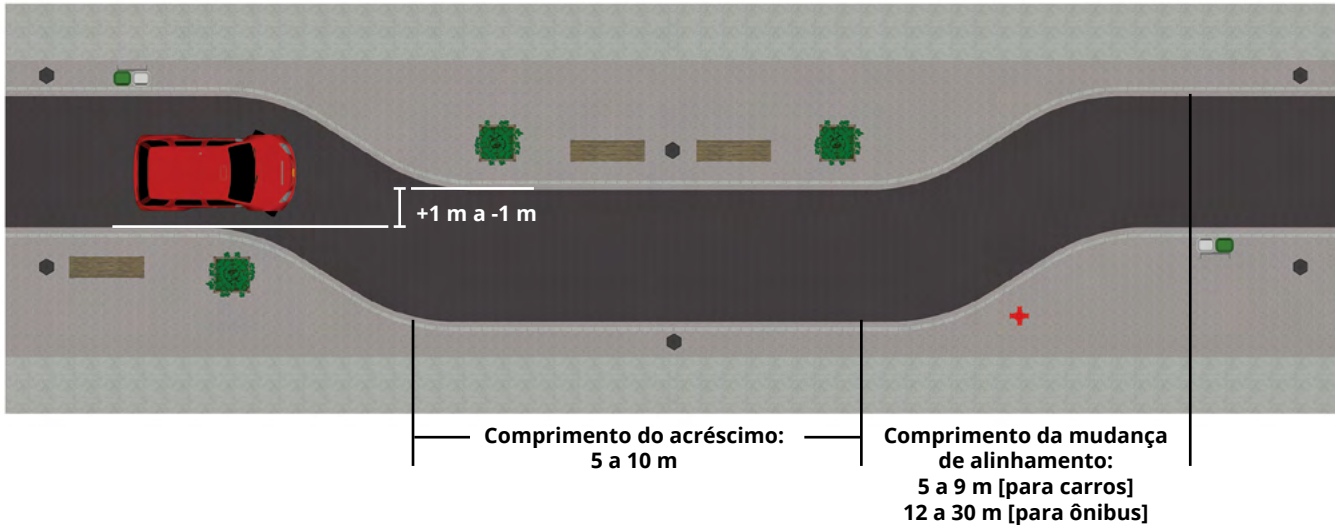
Department for Transport (2007) Traffic Calming

EMBARQ (2016) O Desenho de Cidades Seguras

NACTO (2012a) Urban Street Design Guide


Largura do campo de visão: +1 m


Largura do campo de visão: -1 m


+1 m a -1 m
Comprimento do acréscimo:
5 a 10 m
Comprimento da mudança
de alinhamento:
5 a 9 m [para carros]
12 a 30 m [para ônibus]

EXTENSÃO DO MEIO-FIO

Material de apoio:

BHTrans (2013) Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego

CONTRAN (2007a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização horizontal

DoELG et al. (2003) Traffic Management Guidelines

EMBARQ (2016) O Desenho de Cidades Seguras

NACTO (2012a) Urban Street Design Guide

- As extensões do meio-fio são avanços da calçada - geralmente em interseções - que reduzem a distância de travessia, diminuindo assim a exposição dos pedestres. Além disso, elas previnem fisicamente o estacionamento irregular perto das interseções e travessias.

- A **largura** da extensão do meio-fio deve variar entre 2,20 e 2,70 m, acompanhando a largura das faixas de estacionamento.

- O **comprimento** da extensão deve ser de, no mínimo, 10 m.

Rua compartilhada. Salvador, Brasil.

RUAS COMPARTILHADAS

LIMITE DE VELOCIDADE

- O limite de velocidade em ruas compartilhadas deve ser, no máximo, de 30 km/h.

LARGURA DA FAIXA DE ROLAMENTO

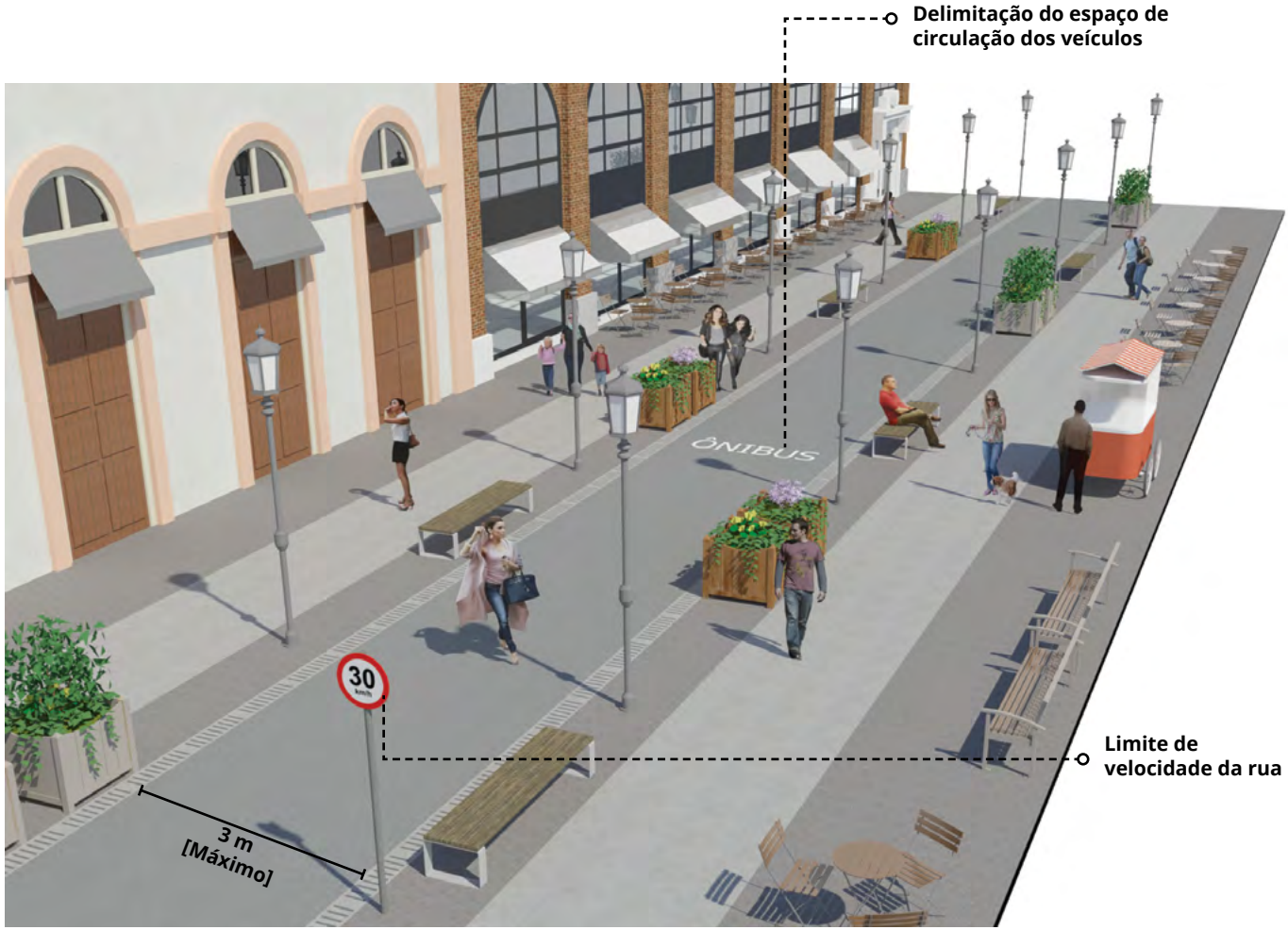
- A largura das faixas de rolamento deve ser de, no máximo, 3 m para desencorajar os motoristas a desenvolverem velocidades acima do limite.

DISPOSITIVO PARA DELIMITAÇÃO DO ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO DOS VEÍCULOS

Material de apoio:

EMBARQ (2016) O Desenho de Cidades Seguras

- Recomenda-se o uso de dispositivos para a delimitação do espaço de circulação dos veículos. Isso pode ser feito por meio de pilaretes, postes de luz, tachões, uso de vasos de plantas ou da utilização de pavimento com rugosidade e/ou coloração diferenciada.



Juiz de Fora, Brasil.

São Paulo, Brasil.

CONTEXTO DO PROJETO

Este módulo aborda aspectos gerais de projetos de calçadas e infraestrutura cicloviária, bem como introduz os projetos complementares necessários para a sua qualificação. Também apresenta parâmetros de dimensionamento de faixas viárias com objetivo de questionar o espaço dedicado ao transporte individual motorizado. A priorização do transporte ativo em caixas viárias consolidadas passa por recuperar parte do que foi entregue ao automóvel, sem questionamento, no passado.

CRITÉRIOS

DECORRÊNCIA DO PROJETO

- DEFINIDO NO PLANO DIRETOR
- DEFINIDO NO PLANO DE MOBILIDADE URBANA

PROJETOS COMPLEMENTARES

- PROJETO DE DRENAGEM
- PROJETO DE ILUMINAÇÃO
- PROJETO DE ARBORIZAÇÃO
- PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA
  - Vertical
  - Horizontal
  - Semafórica

FAIXAS DE ROLAMENTO

- NÃO HÁ AUMENTO DE FAIXAS PARA O TRÁFEGO MISTO
- LARGURA
  - Tráfego misto
  - Faixa de estacionamento
  - Faixas de ônibus
  - Via singela VLT
  - Via dupla VLT

Incentivo ao transporte ativo com espaços dedicados em dias específicos. São Paulo, Brasil.

DECORRÊNCIA DO PROJETO

- O projeto de transporte ativo deve se inserir no contexto de uma rede multimodal integrada, alinhada com as estratégias de mobilidade estabelecidas pelo **Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano**, e que atenda a requisitos definidos por um **Plano de Mobilidade Urbana**. No caso de regiões metropolitanas, é importante que os planos municipais sejam compatíveis com um plano de abrangência regional.

Material de apoio:

Brasil (2012) Política Nacional de Mobilidade Urbana

Brasil (2015b) Estatuto da Metrópole

Calçada qualificada. Baltimore, Estados Unidos.

PROJETOS COMPLEMENTARES

Material de apoio:

CONTRAN (2007a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização horizontal

CONTRAN (2007b) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização vertical de regulamentação

CONTRAN (2014a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização semafórica

- Os projetos de transporte ativo devem ser complementados com projetos de **drenagem**, **iluminação**, **arborização** e **sinalização viária** (vertical, horizontal e semafórica) da área que está sendo beneficiada.

- Dentro do projeto de sinalização semafórica, é necessário considerar que os tempos do semáforo devem ser calculados de forma a garantir uma travessia segura para todos.

FAIXAS DE ROLAMENTO

NÃO HÁ AUMENTO DE FAIXAS PARA O TRÁFEGO MISTO

- De acordo com a Lei Federal n° 12.587/2012, os projetos de mobilidade urbana devem priorizar: (i) transporte não motorizado (ativo), (ii) transporte coletivo e (iii) transporte privado, nesta ordem. Nesse contexto, nos projetos de transporte ativo, o número de faixas para o tráfego misto (incluindo o estacionamento) deve diminuir ou, no máximo, permanecer igual.

LARGURA

- As faixas de **tráfego misto** devem possuir larguras entre 2,70 e 3,50 m.

- Faixas com 3,50 m de largura devem ser utilizadas apenas para vias expressas ou quando há fluxo intenso de caminhões e/ou ônibus.

- Larguras inferiores a 3 m devem ser preferencialmente utilizadas em vias residenciais de acesso local.

- Para vias coletoras e arteriais, larguras entre 3 e 3,30 m podem ser utilizadas sem que haja prejuízo no fluxo de veículos. Faixas mais estreitas induzem a velocidades mais baixas, aumentando assim a segurança viária*.

- As **faixas de estacionamento** em via pública devem possuir entre 2,20 e 2,70 m de largura.

- Recomenda-se que as faixas para estacionamento não reduzam o espaço de infraestrutura para pedestres, ciclistas e sistemas de transporte coletivo.

- A largura de uma **faixa dedicada ao ônibus** deve estar entre 3,20 e 3,70 m, dependendo da velocidade projetada para a via.

- A largura da via permanente de sistemas VLT deve ser de, no mínimo, 3,15 m para **via singela** e de, no mínimo, 6,50 m para **via dupla**.

**Ver mais em Segurança viária.*

Material de apoio:

AASHTO (2001) A Policy on Geometric Design of Highways and Streets

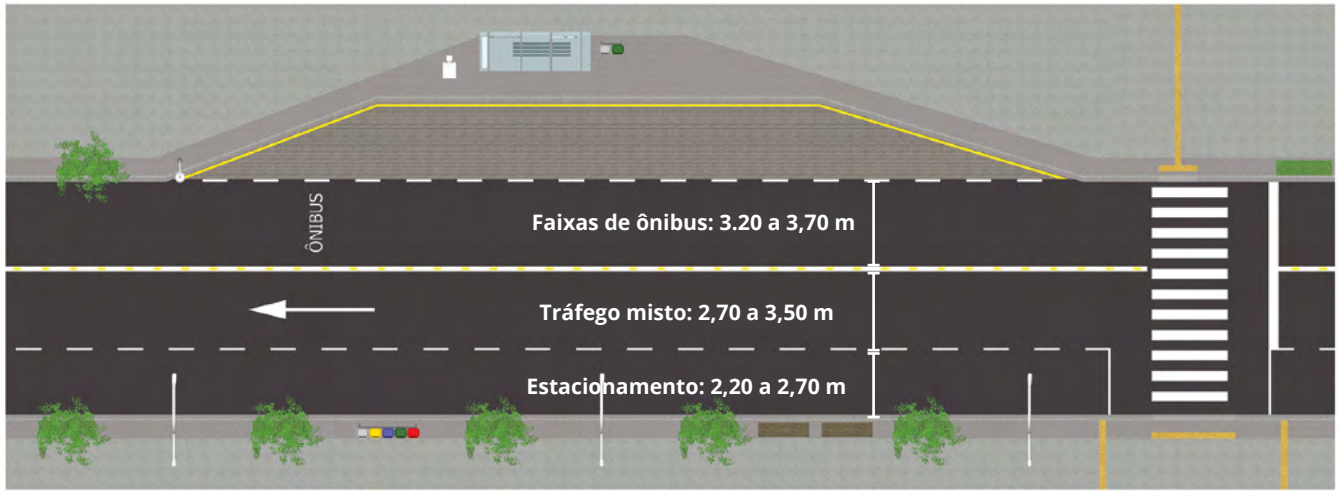
Brasil (2012) Política Nacional de Mobilidade Urbana

CONTRAN (2007a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização horizontal.

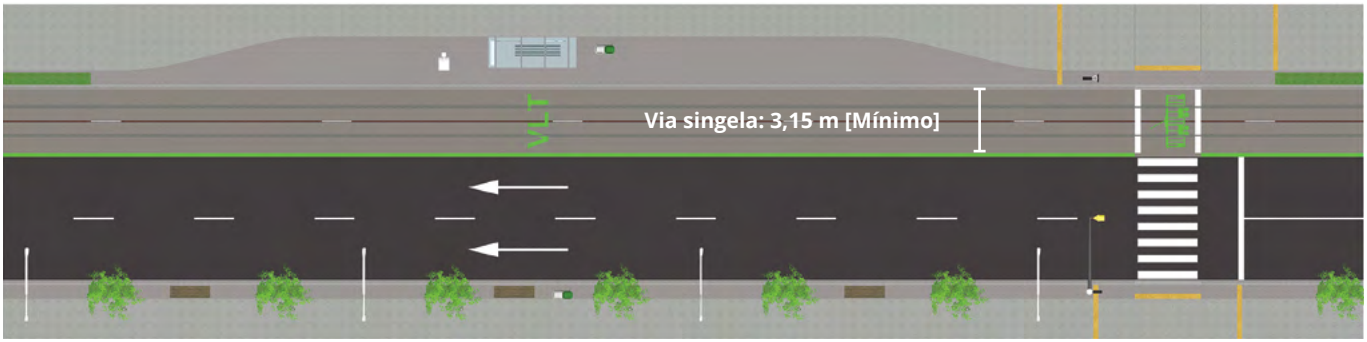
NACTO (2012a) Urban Street Design Guide

TRB (2012) Track Design Handbook for Light Rail Transit

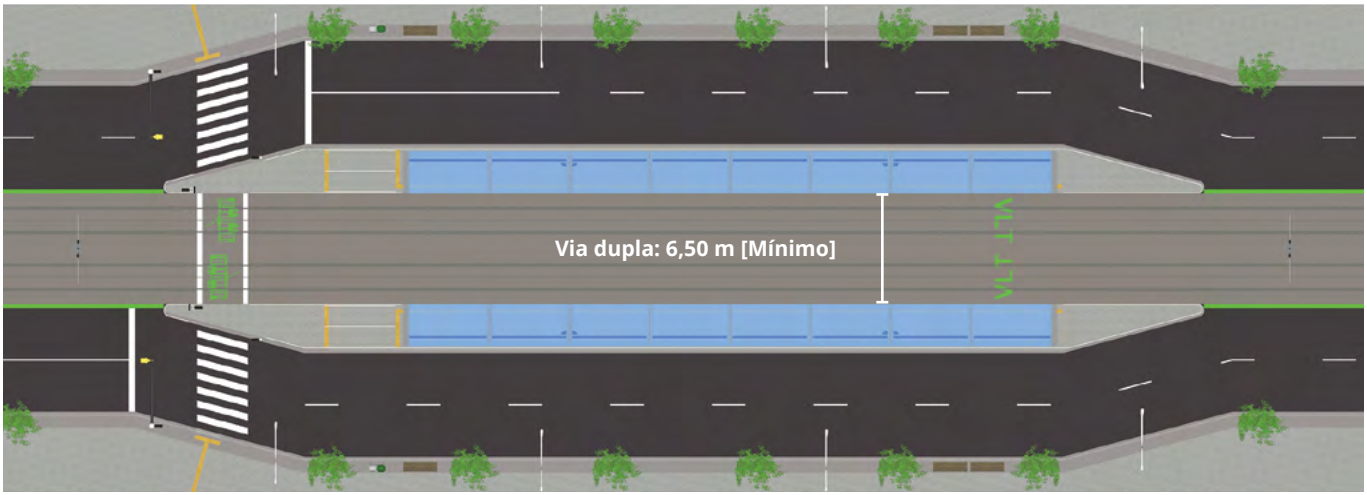
Largura das faixas de ônibus, faixas de tráfego misto e faixas de estacionamento



Largura da via singela



Largura da via dupla



Curitiba, Brasil.

GLOSSÁRIO

- **Acessibilidade:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive de seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.

- **Bicicletário:** estacionamento de longa duração para bicicletas, com grande número de vagas e controle de acesso, podendo ser público ou privado.

- **Calçada:** parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de elementos como mobiliário, sinalização e vegetação.

- **Calçada compartilhada:** parte da via, normalmente segregada e em nível diferente do tráfego misto, de uso comum, devidamente sinalizada e regulamentada para a circulação de pedestres, cadeirantes e ciclistas montados, sem que haja prejuízo do conforto e da segurança de seus usuários.

- **Calçada partilhada:** espaço exclusivo para circulação de ciclos sobre parte da calçada, com segregação visual do tráfego de pedestres, podendo ter piso diferenciado e devidamente sinalizado no mesmo plano.

- **Chicanas:** desvios artificiais criados em uma rua para desviar os condutores da trajetória retilínea com o objetivo de desacelerar o tráfego motorizado.

- **Ciclo:** veículo de, pelo menos, duas rodas à propulsão humana.

- **Ciclofaixa:** parte da pista de rolamento da via urbana destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica.

- **Ciclorrotas:** sinalização cicloviária específica em pista de rolamento compartilhada entre todos os veículos, onde as características de volume e velocidade do trânsito na via possibilitam o uso de vários modos de transporte sem a necessidade de segregação. Esse conceito deve ser aplicado obedecendo ao princípio da continuidade e orientação, especialmente em complementação às ciclovias e às ciclofaixas.

- **Ciclovia:** pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego veicular comum.

- **Cruzamento rodocicloviário:** cruzamento em nível, entre a pista de rolamento e uma ciclovia ou ciclofaixa.

- **Extensão do meio-fio:** avanços da calçada, geralmente em interseções, que reduzem a distância de travessia, diminuindo, assim, a exposição dos pedestres.

- **Faixa de pedestres:** faixa delimitada indicando a área de travessia de pedestres.

- **Faixa de rolamento:** área com largura suficiente para acomodar o tráfego veicular resultante da subdivisão longitudinal de uma pista de tráfego.

- **Faixa de serviço (ou de mobiliário):** parte da calçada onde é alocado o mobiliário urbano.

- **Faixa de transição (ou de acesso):** parte da calçada destinada a locais onde ocorrem conflitos entre o fluxo de pedestres, como vitrines e entradas e saídas de edificações. Além disso, também pode ser utilizada pelo comércio, para a colocação de mesas, cadeiras, cavaletes com propaganda e sinalização do estabelecimento.

- **Faixa dedicada ao ônibus:** faixa de prioridade ao ônibus localizada junto ao corredor central ou junto ao meio fio da via.

- **Faixa elevada:** faixa de pedestre elevada ao nível da calçada com coloração contrastante à da via de tráfego.

- **Faixa livre (ou passeio):** parte da calçada ou da pista de rolamento – neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências – destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.

- **Fluxo:** número total de veículos, pedestres ou ciclistas que passam em um determinado ponto durante um dado intervalo de tempo.

- **Guarda-corpo:** proteção a meia altura, em gradil, balaustrada, alvenaria, entre outros, que resguarda as faces laterais de escada, terraço, balcão, rampa, varanda, sacada ou vão em função de desnível de pisos ou de ambientes mais altos em relação a outros.

- **Ilhas de refúgio:** parte da via, devidamente sinalizada e protegida, destinada ao uso de pedestres durante a sua travessia.

- **Largura do campo de visão:** largura entre extensões do meio-fio em chicanas.

- **Linha de retenção:** indica ao condutor o local-limite em que deve parar o veículo ou bicicleta antes de interseções semaforizadas, cruzamentos, faixas de pedestres e outros locais onde houver necessidade por questões de segurança.

- **Medidas de moderação de tráfego:** dispositivos utilizados para reduzir as velocidades desenvolvidas pelos veículos e aumentar a segurança viária.

- **Mobiliário urbano:** todos os equipamentos integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos e privados.

- **Nível de serviço:** medida que representa a qualidade do serviço de transporte. Existem seis níveis de serviço, que vão de A a F. Nível de serviço A representa as melhores condições de funcionamento do ponto de vista do usuário e o nível de serviço F, as piores.

- **Paraciclo:** dispositivo utilizado para a fixação de bicicletas, podendo ser instalado em áreas públicas ou áreas privadas. Possui número reduzido de vagas, sem controle de acesso e difere substancialmente do bicicletário.

- **Passarela:** infraestrutura destinada à transposição de vias, em desnível aéreo, e ao uso de pedestres.

- **Pessoa com mobilidade reduzida:** aquela que, temporária ou permanentemente, tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo.

- **Platô:** seção elevada da via com altura igual às calçadas adjacentes, compreendendo toda a interseção, construída com perfil plano e rampas. Pode ser implementado em trechos de vias com uma extensão maior que a de uma ondulação ou faixa elevada.

- **Ponto de parada:** locais de parada do transporte coletivo para embarque e desembarque de passageiros.

- **Rampa:** inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5%.

- **Rebaixamento da calçada:** rampa construída ou implantada na calçada ou passeio, destinada a promover a concordância de nível com a faixa de rolamento.

- **Ruas compartilhadas:** frequentemente chamadas de “vias prioritárias para pedestres”, são vias compartilhadas por todos os usuários e projetadas para proporcionar segurança viária através da adoção de medidas de moderação de tráfego.

- **Sarjeta:** escoadouro para as águas das chuvas que, nas ruas e praças, beira o meio-fio das calçadas.

- **Segregador físico:** elemento físico de dimensões reduzidas que serve como separador entre faixas e também como inibidor da invasão do espaço viário destinado ao transporte coletivo por outros veículos.

- **Transporte ativo:** modo de transporte à propulsão humana.

- **Via dupla:** formada por duas vias onde os trens circulam em sentidos opostos.

- **Via permanente:** conjunto de instalação e equipamentos que compõem a infra e a superestrutura da ferrovia.

- **Via singela:** formada por uma via única onde os trens circulam somente em um sentido.

Joinville, Brasil.

REFERÊNCIAS

AASHTO (2001) A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D. C. Disponível em: <http://nacto.org/docs/usdg/geometric_design_highways_and_streets_aashto.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2016.

AASHTO (2010) Guide for the Planning, Design, and Operation of Pedestrian Facilities. American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D. C.

ABCP e FCTH (2013) Projeto Técnico: jardins de chuva. Associação Brasileira de Cimento Portland e Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica. Disponível em: <http://solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2013/04/AF_Jardins-de-Chuva-online.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

ABNT (2008) NBR 14718: guarda-corpos para edificações. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

ABNT (2012a) NBR 5101: iluminação pública. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

ABNT (2012b) NBR 15129: luminárias para iluminação pública. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

ABNT (2015) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

ABNT (2016) NBR 16537: acessibilidade - sinalização tátil no piso - diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

BHTrans (2013) Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego. Disponível em: <http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublicodl/Temas/BHTRANS/manual-traffic-calming-2013/manual_traffic_calming.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

Brasil (2004) Decreto n° 5.296. Presidência da República, Brasília/DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 1 out. 2014.

Brasil (2006) Cadernos do Programa Brasil Acessível. Ministério das Cidades, Brasília/DF. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php/publicacoes.html>. Acesso em: 23 jul. 2014.

Brasil (2007) Coleção Bicicleta Brasil. Ministério das Cidades, Brasília/DF. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/LivroBicicletaBrasil.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

Brasil (2008) Manual de BRT: guia de planejamento. Ministério das Cidades, Brasília/DF. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/Biblioteca/ManualBRT.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

Brasil (2012) Política Nacional de Mobilidade Urbana. Lei nº 12.587. Presidência da República, Brasília/DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 14 jun. 2016.

Brasil (2015a) Cartilha do Ciclista. Ministério das Cidades, Brasília/DF. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosCidades/ArquivosPDF/Publicacoes/cartilhaciclista.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2016.

Brasil (2015b) Estatuto da Metrópole. Lei nº 13.089. Presidência da República, Brasília/DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13089.htm>. Acesso em: 14 jun. 2016.

CET-SP (2015) Manual para Instalação de Paraciclos na Cidade de São Paulo. Companhia de Engenharia de Tráfego, São Paulo. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/404326/manualparaciclos.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

CET-SP Definições. Companhia de Engenharia de Tráfego, São Paulo. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/consultas/bicicleta/definicoes.aspx>. Acesso em: 23 mar. 2016.

City of Copenhagen (2014) Focus on Cycling: Copenhagen guidelines for the fesign of road projects. Technical and Environmental Administration Traffic Department. The Bicycle Programme, Copenhagen.

CONTRAN (2007a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização horizontal. Conselho Nacional de Trânsito, Brasília/DF.

CONTRAN (2007b) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização vertical de regulamentação. Conselho Nacional de Trânsito, Brasília/DF.

CONTRAN (2014a) Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito: sinalização semafórica. Conselho Nacional de Trânsito, Brasília/DF.

CONTRAN (2014b) Resolução 495. Conselho Nacional de Trânsito, Brasília/DF.

CONTRAN (2016) Resolução 600. Conselho Nacional de Trânsito, Brasília/DF.

Department for Transport (1994) Horizontal Deflections. Traffic Advisory Leaflet 9/94. Disponível em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20090505152230/http://www.dft.gov.uk/adobepdf/165240/244921/244924/TAL_9-94>. Acesso em: 4 mai. 2016.

Department for Transport (2007) Traffic Calming. Local Transport Note 1/07. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/329454/ltn-1-07_Traffic-calming.pdf>. Acesso em: 4 mai. 2016.

DoELG, DoT e DTO (2003) Traffic Management Guidelines. Department of the Environment and Local Government (DoELG), the Department of Transport (DoT) and the Dublin Transportation Office (DTO), Dublin. Disponível em: <https://www.nationaltransport.ie/downloads/archive/traffic_management_guidelines_2003.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

DOT-NY (2015) Street Design Manual, updated second edition. Department of Transportation, New York City. Disponível em: <http://www.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/nycdot-streetdesignmanual-interior-lores.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

EMBARQ (2015) Segurança Viária em Sistemas Prioritários para Ônibus. Disponível em: <http://wricidades.org/research/publication/seguran%C3%A7a-vi%C3%A1ria-em-sistemas-priorit%C3%A1rios-para-%C3%B4nibus>. Acesso em: 15 mar. 2016.

EMBARQ (2016) O Desenho de Cidades Seguras. World Resources Institute. Disponível em: <http://wricidades.org/research/publication/o-desenho-de-cidades-seguras>. Acesso em: 6 jul. 2016.

EMBARQ Brasil (2014) Manual de Projetos e Programas para Incentivar o Uso de Bicicletas em Comunidades. Disponível em: <http://thecityfixbrasil.com/files/2014/05/final_relat%C3%B3rio_embarq_maio2014_wireo_site.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

EMBARQ Brasil (2015) Impactos da Redução dos Limites de Velocidade em Áreas Urbanas. Disponível em: <http://wricidades.org/research/publication/impactos-da-redu%C3%A7%C3%A3o-dos-limites-de-velocidade-em-%C3%A1reas-urbanas>. Acesso em: 15 abr. 2016.

METROPLAN (2012) Caderno de Soluções Padronizadas. Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS.

NACTO (2012a) Urban Street Design Guide. National Association of City Transportation Officials, New York. Disponível em: <http://nacto.org/usdg/lane-width/>. Acesso em: 15 mar. 2016.

NACTO (2012b) Urban Bikeway Design Guide. National Association of City Transportation Officials, New York. Disponível em: <http://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/>. Acesso em: 15 mar. 2016.

Tavares, V. B. (2015) Estações BRT: análise das características e componentes para sua qualificação. Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TfL (2007) A Prototype Wayfinding System for London. Legible London, Transport for London, Londres. Disponível em: <http://content.tfl.gov.uk/ll-yellow-book.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

Transport Scotland (2011) Cycling by Design 2010. Glasgow, Scotland. Disponível em: <http://www.transport.gov.scot/system/files/uploaded_content/documents/tsc_basic_pages/Environment/Cycling_by_Design_2010__Rev_1__June_2011_.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2016.

TRB (2010) Highway Capacity Manual. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D. C.

TRB (2012) Track Design Handbook for Light Rail Transit. TCRP Report 155. Transportation Research Board, Transit Cooperative Research Program, Washington, D. C. Disponível em: <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_155.pdf >. Acesso em: 16 jul. 2016.

São Paulo, Brasil.

APÊNDICE

CALÇADAS

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
DIMENSIONAMENTO DE CALÇADAS - P. 13				
LARGURA				
Faixa de serviço	mínimo 0,70	m	x	
Faixa livre	mínimo 1,20	m	x	
Faixa de transição	mínimo 0,45	m		x
QUALIFICAÇÃO DE CALÇADAS - P. 16				
PAVIMENTO			x	
INCLINAÇÃO PARA DRENAGEM	máximo 3	%	x	
ILUMINAÇÃO DEDICADA				x
CONFORTO CLIMÁTICO				
Vegetação				x
MOBILIÁRIO URBANO				x
SISTEMA DE INFORMAÇÃO				x
CONTINUIDADE DA CALÇADA				
Desníveis que não necessitam tratamento especial	máximo 5	mm	x	
Desníveis tratados como rampa com 50% de inclinação máxima	entre 5 e 20	mm	x	

INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
NÍVEL DE SEGREGAÇÃO - P. 28				
CICLOVIA EM VIAS COM VELOCIDADE MÁXIMA IGUAL OU SUPERIOR A 60 KM/H				x
CICLOVIAS E CICLOFAIXAS - P. 30				
LARGURA				
Ciclovia/ciclofaixa unidirecional	mínimo 1,20	m		x
Ciclovia/ciclofaixa bidirecional	mínimo 2,50	m		x
DISTÂNCIA ENTRE LINHAS DE RETENÇÃO NOS CRUZAMENTOS RODOCICLOVIÁRIOS	5	m		x
MARCAÇÃO DE CRUZAMENTOS RODOCICLOVIÁRIOS			x	
CONTINUIDADE JUNTO AOS PONTOS DE PARADA				x
INTEGRAÇÃO COM O TRANSPORTE COLETIVO				x
CICLORROTAS - P. 40				
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL				x
LIMITE DE VELOCIDADE				x
QUALIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA - P. 42				
PAVIMENTO				x
INCLINAÇÃO PARA DRENAGEM	máximo 2	%		x
ILUMINAÇÃO DEDICADA				x
SISTEMA DE INFORMAÇÃO				x

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS - P. 45				
PRESENÇA DE PARACICLOS E BICICLETÁRIOS				
Nos terminais	100	%		x
Nas estações e pontos de parada	mínimo 50	%		x
DIMENSÕES DO PARACICLO				
Diâmetro	5	cm		x
Altura	entre 75 e 90	cm		x
Largura	entre 60 e 100	cm		x
DIMENSÕES PARA INSTALAÇÃO				
Distância entre paraciclos instalados paralelamente	mínimo 60	cm		x
Distância do meio-fio para paraciclos instalados paralelamente	mínimo 70	cm		x
Distância entre paraciclos instalados em linha	mínimo 1,20	m		x
Distância do meio-fio para paraciclos instalados em linha	mínimo 60	cm		x

ACESSIBILIDADE UNIVERSAL

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
REBAIXAMENTO DE CALÇADA - P. 54				
LARGURA DA FAIXA LIVRE JUNTO AOS REBAIXAMENTOS	mínimo 1,20	m	x	
LARGURA				
Rebaixamento perpendicular ao meio-fio	mínimo 1,50	m	x	
Rebaixamento paralelo ao meio-fio	mínimo 1,50	m	x	
INCLINAÇÃO	máximo 8,33	%	x	
REBAIXAMENTOS ALINHADOS COM A FAIXA DE PEDESTRES			x	
SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA			x	
RAMPAS - P. 57				
INCLINAÇÃO				
Desnível de até 1,50 m	máxima 5	%	x	
Desnível de até 1 m	máxima 6,25	%	x	
Desnível de até 0,80 m	máxima 8,33	%	x	
LARGURA LIVRE	mínimo 1,20	m	x	
SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA			x	

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
ESCADARIAS - P. 60				
LARGURA LIVRE	mínimo 1,20	m	x	
ALTURA DOS ESPELHOS	entre 16 e 18	cm	x	
LARGURA DOS PISOS	entre 28 e 32	cm	x	
SINALIZAÇÃO TÁTIL DE ALERTA			x	
EXISTÊNCIA DE RAMPAS E/OU ELEVADORES PARA ACESSO				x
PASSARELAS - P. 62				
LARGURA LIVRE	mínimo 1,20	m	x	
GUARDA-CORPO - P. 63				
ALTURA	mínimo 1,05	m	x	
INEXISTÊNCIA DE BARRAS LATERAIS				x
CORRIMÃOS - P. 64				
VÃO ENTRE CORRIMÃOS	entre 1,20 e 2,40	m	x	
ALTURA	70 e 92	cm	x	
PROLONGAMENTO ANTES DO INÍCIO E DEPOIS DO FIM DE RAMPAS E ESCADAS	30	cm	x	

SEGURANÇA VIÁRIA

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
FAIXA DE PEDESTRES - P. 70				
LARGURA	mínimo 3	m	x	
LINHA DE RETENÇÃO	mínimo 1,60	m	x	
JUNTO ÀS ESTAÇÕES E PONTOS DE PARADA				x
ILUMINAÇÃO				x
PASSARELAS OU PASSAGENS SUBTERRÂNEAS EM VIAS COM VELOCIDADE MÁXIMA SUPERIOR A 60 KM/H				x
ILHA DE REFÚGIO PARA PEDESTRES - P. 73				
VIAS DE MÃO DUPLA E, PELO MENOS, DUAS FAIXAS POR SENTIDO				x
DIMENSÕES				
Comprimento	mínimo 1,50	m	x	
Largura	mínimo 3	m		x
MEDIDAS DE MODERAÇÃO DE TRÁFEGO - P. 75				
LIMITE DE VELOCIDADE	máximo 40	km/h	x	
FAIXAS ELEVADAS DE PEDESTRES				
Altura	máximo 15	cm	x	
Largura da plataforma	entre 4 e 7	m	x	
Inclinação da rampa	entre 5 e 10	%	x	
Inclinação para drenagem	máximo 5	%	x	
Linha de retenção	mínimo 50	cm	x	

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
PLATÔS				
Altura	máximo 15	cm	x	
Comprimento	entre 5 e 20	m		x
Inclinação da rampa	entre 5 e 10	%	x	
Inclinação para drenagem	máximo 5	%		x
Dispositivo para delimitação do espaço de circulação dos veículos				x
LOMBADAS				
Tipo A				
Limite de velocidade	máximo 30	km/h	x	
Comprimento	3,70	m	x	
Altura	entre 8 e 10	cm	x	
Tipo B				
Limite de velocidade	máximo 20	km/h	x	
Comprimento	1,50	m	x	
Altura	entre 6 e 8	cm	x	

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
CHICANAS				
Largura do campo de visão	entre +1 e -1	m		x
Comprimento da mudança de alinhamento				
Para automóveis	entre 5 e 9	m		x
Para ônibus	entre 12 e 30	m		x
Comprimento do acréscimo	entre 5 e 10	m		x
EXTENSÃO DO MEIO-FIO				
Largura	entre 2,20 e 2,70	m		x
Comprimento	mínimo 10	m		x
RUAS COMPARTILHADAS - P. 85				
LIMITE DE VELOCIDADE	máximo 30	km/h		x
LARGURA DA FAIXA DE ROLAMENTO	máximo 3	m		x
DISPOSITIVO PARA DELIMITAÇÃO DO ESPAÇO DE CIRCULAÇÃO DOS VEÍCULOS				x

CONTEXTO DO PROJETO

CRITÉRIOS	Intervalo	Unidade	Natureza do critério	
			Exigência legal	Recomendação
DECORRÊNCIA DO PROJETO - P. 91				
DEFINIDO NO PLANO DIRETOR			x	
DEFINIDO NO PLANO DE MOBILIDADE URBANA			x	
PROJETOS COMPLEMENTARES - P. 92				
PROJETO DE DRENAGEM				x
PROJETO DE ILUMINAÇÃO				x
PROJETO DE ARBORIZAÇÃO				x
PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA				
Vertical				x
Horizontal				x
Semafórica				x
FAIXAS DE ROLAMENTO - P. 93				
NÃO HÁ AUMENTO DE FAIXAS PARA O TRÁFEGO MISTO				x
LARGURA				
Tráfego misto	entre 2,70 e 3,50	m	x	
Faixa de estacionamento	entre 2,20 e 2,70	m	x	
Faixa de ônibus	entre 3,20 e 3,70	m		x
Via singela VLT	mínimo 3,15	m		x
Via dupla VLT	mínimo 6,50	m		x

AGRADECIMENTOS

À Children's Investment Fund Foundation – CIFF – por sua parceria estratégica, ao viabilizar o apoio técnico do WRI Brasil para esse projeto.

Ao prefeito Marcio Lacerda, presidente da Frente Nacional de Prefeitos – FNP – e ao engenheiro José Roberto Bernasconi, presidente do Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva – Sinaenco, pelo apoio na disseminação dos cadernos entre as cidades e as empresas envolvidas nos projetos de infraestrutura.

Aos revisores desta publicação, por suas contribuições técnicas: Paula Rocha, Lara Caccia, Ben Welle, Eveline Trevisan e Thiago Benicchio. Aos especialistas do WRI Brasil que também prestaram apoio técnico a esse projeto: Rafaela Machado, Henrique Evers, Nivea Oppermann, Diogo Pires Ferreira, Cristina Albuquerque e Shanna Lucchesi.

À Cristina de Freitas, Carolina Vieira e Tahina Mattos pelo trabalho primoroso nas ilustrações que completam a publicação.

CRÉDITOS DAS FOTOGRAFIAS

Capa: Eduardo de Sousa Beltrame; p. 4, 6, 8, 16, 19, 23, 24/25, 29(1 e 3), 30, 48 (direita), 50/51, 55, 58, 62, 66/67, 71, 75, 77, 79, 85, 87, 88/89, 91, 96, 102, 108: Mariana Gil/WRI Brasil; p. 10/11: Priscila Pacheco/WRI Brasil; p. 14: Luísa Schardong/WRI Brasil; p. 17: Glen Dake; p. 20, 37, 92: Virginia Tavares/WRI Brasil; p. 22: Gilmar Altamirano; p. 29(2): Blog Meu Transporte; p. 29(4): Christyam de Lima; p. 33: Sergio Trentini/WRI Brasil; p. 34: Luis Antonio Lindau/WRI Brasil; p. 36: Victor Macêdo Lacerda; p. 43: Ariadne Samios/WRI Brasil; p. 45: Aaron Minnick/WRI; p. 48 (esquerda): Daniela Facchini/WRI Brasil; p. 72: Monara Barreto; p. 73: NYCDOT; p. 81: Ben Welle/WRI Ross Center for Sustainable Cities.

Essa iniciativa, do Ministério das Cidades com apoio técnico do WRI Brasil, proporciona uma literatura técnica e ao mesmo tempo de fácil compreensão, que ajudará a melhorar a qualidade dos projetos de infraestrutura. Os cadernos respondem à demanda das cidades brasileiras por apoio para o desenvolvimento de projetos tecnicamente bem estruturados.

Frente Nacional de Prefeitos - FNP

Os Cadernos Técnicos para Projetos de Mobilidade Urbana facilitam o trabalho de arquitetos e engenheiros na concepção e desenvolvimento de projetos de transporte urbano. As normas técnicas, referências bibliográficas, boas práticas nacionais e internacionais em textos e ilustrações detalhadas são de fácil consulta e compreensão.

Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva – Sinaenco

Secretaria Nacional de
Mobilidade Urbana - SeMob

Ministério das
Cidades

APOIO TÉCNICO:

WRI BRASIL