RIO PREFEITURA

MEIO AMBIENTE

CADERNO DE ENCARGOS

para execução de projetos cicloviários

Junho de 2014

PREFEITURA DA CIDADE do RIO de JANEIRO

EDUARDO PAES
Prefeito da Cidade do Rio de Janeiro

CARLOS ALBERTO MUNIZ
Secretário Municipal de Meio Ambiente

ALTAMIRANDO FERNANDES MORAES
Subsecretário Municipal de Meio Ambiente

Gerência de Programa Cicloviário – MA/GPC

Equipe:
ADILSON ROQUE DOS SANTOS
HUMBERTO ANTUNES
JOÃO VICENTE FALLABELLA FABRÍCIO
MARIA LUCIA NAVARRO MARANHÃO – Gerente
RENATA DO NASCIMENTO KLEM

Apoio:

Debla da Conceição Cardoso da Silva
Marcelo Cardoso Seitas Fernandes

I – APRESENTAÇÃO 04

II – SISTEMA CICLOVIÁRIO: definições e características 06

III – ILUSTRAÇÕES e ESPECIFICAÇÕES

1. CICLOVIA bidirecional: modelo padrão 10
2. CICLOVIA: interferência com entrada e saída de garagem 11
3. CICLOVIA: interferência com travessias 12
4. CICLOFAIXA bidirecional : modelo padrão 13
5. CICLOFAIXA: interferência com entrada e saída de garagem 14
6. CICLOFAIXA: interferência com travessias 15
7. CICLOFAIXA: interferência com estacionamento de veículos 16
8. CICLOFAIXA: interferência com pontos de ônibus 18
9. FAIXA COMPARTILHADA em CALÇADAS com aproveitamento da pavimentação existente 19
10. FAIXA COMPARTILHADA em CALÇADAS com recomposição ou execução de pavimentação 20
11. FAIXA COMPARTILHADA em CALÇADAS estreitas 21
12. FAIXA COMPARTILHADA na PISTA DE ROLAMENTO 22
13. FAIXA COMPARTILHADA na PISTA DE ROLAMENTO: interferência com estacionamento de veículos 23
14. FAIXA COMPARTILHADA: interferência com travessias de veículos 24
15. TRAVESSIA DE CICLISTAS JUNTO À FAIXA DE PEDESTRES 26
16. BIKE BOX: modelo padrão 26
17. BICICLETÁRIOS 29
18. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL: INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO (símbolos e legendas) 31
19. SINALIZAÇÃO VERTICAL: placas, postes, sinais de regulamentação e placas de advertência 37
20. ZONAS 30 Km 43
21. SEMÁFOROS 44
22. BALIZADORES 45

IV– EXECUÇÃO

1. PAVIMENTAÇÃO: CONCRETO VERMELHO 46
2. PAVIMENTAÇÃO: CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE 51
3. TENTO 52
4. GEOMETRIA DE RAMPAS DE PEDESTRES, ACESSOS DE GARAGEM, POSTO DE GASOLINA E TRAVESSIAS ELEVADAS (*SPEED TABLE*) 52

I - APRESENTAÇÃO

A Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, alinhada com as demais esferas de governo, vem estabelecendo uma nova abordagem para as soluções que envolvem a circulação visando privilegiar o deslocamento de pessoas e não só o de veículos. Ao afirmar o conceito de mobilidade urbana sustentável objetiva estimular o acesso democrático ao espaço urbano priorizando os modos de transportes coletivos e não motorizados, socialmente inclusivos e abrangentes.

Ao concluir o Plano Estratégico de Governo para o período 2009-2012 e 2013-2016 o governo municipal alinhou as metas do setor de Transportes com as do Meio Ambiente e estabeleceu a implantação do sistema de transporte público por ônibus de alta capacidade que são operados pelos BRTs *(Bus Rapid Transit) e* complementarmente pelos BRSs *(Bus Rapid Service).* Considerando sua elevada mobilidade, esse sistema ajudará na redução das emissões de CO_2, contribuindo para que a meta de redução da emissão de gases efeito estufa seja atingida pois sua implantação requer não só a otimização de rotas, bem como prevê a utilização de biocombustível nos ônibus que integrarão o sistema.

Nesse contexto foi criado o Programa "Rio, Capital da Bicicleta", visando implementar ações de incentivo e fomento ao uso da bicicleta como importante modal de transporte complementar aos transportes de massa para pequenas e médias distâncias, promovendo a conservação e ampliação do sistema cicloviário municipal e a implantação de bicicletários nos pontos de maior demanda. A meta é chegar a 2016 com uma malha cicloviária com 450 Km de extensão, e, para tanto, diversos órgãos públicos e agentes privados atuam implementando esse sistema.

Desse modo consideramos necessária a realização deste Caderno de Encargos com o objetivo de definir padrões para a elaboração e execução de projetos cicloviários estabelecendo dimensões, sinalizações horizontais, verticais e também com indicação de materiais apropriados para que tenhamos uma adequada inserção do sistema cicloviário na malha urbana possibilitando que agentes públicos e também privados possam projetar e executar as obras com boa qualidade, proporcionando segurança ao ciclista.

Os materiais indicados integram o catálogo de itens do SCO-Rio, utilizado no sistema SISCOB – Sistema de Acompanhamento de Obras e Serviços da Prefeitura do Rio de Janeiro para elaboração de orçamentos.

De acordo com o que preceitua a legislação municipal, o nosso **sistema cicloviário** é formado por **ciclovias**, **ciclofaixas, faixas compartilhadas** e **bicicletários.**

Como elemento de apoio ao sistema cicloviário julgamos conveniente a adoção de medidas moderadoras de tráfego que objetivam controlar a velocidade dos veículos

permitindo que ciclistas e pedestres fiquem mais protegidos. Dentre as inúmeras soluções nesse sentido, destacamos neste Caderno o estabelecimento das chamadas "Zonas 30 Km", as interseções elevadas *(speed table)* além das sinalizações horizontais e verticais.

Também consideramos importante o estabelecimento de ciclorrotas, constituídas por caminhos, sinalizados ou não, que representam uma rota favorável ao ciclista. Não possuem segregação do tráfego comum, como pintura ou delimitadores, embora parte ou toda rota possa passar por ciclofaixas e ciclovias.

As dimensões aqui sugeridas para as ciclovias, ciclofaixas e faixas compartilhadas são as ideais, no entanto, medidas diferentes das recomendadas poderão ser adotadas em pequenos trechos e em casos especiais, desde que acompanhadas de sinalização adequada. Tais exceções se justificam considerando que a inserção do nosso sistema cicloviário se dá em área urbana já consolidada o que significa que o processo de sua implantação irá sofrer com uma série de interferências pré-existentes que muitas vezes impedirão que a rota cicloviária mantenha o mesmo padrão ao longo de todo o percurso.

Por conseguinte, essas mesmas condicionantes também demandarão soluções diferenciadas de modo que numa mesma rota cicloviária poderão ser utilizadas as várias tipologias aqui abordadas ou até mesmo outras que necessitarão ser criadas.

Para os bicicletários que deverão ser implantados em logradouros públicos foram estabelecidos apenas dois modelos padrão, por serem eficientes e de simples execução. No entanto, outros modelos poderão ser propostos. Nesse caso, o Grupo de Trabalho Ciclovia – GT Ciclovia , instituído pelo Decreto Nº 30.629 de 27 de abril de 2009, fará a análise e encaminhará ao órgão competente para a aprovação.

As diretrizes gerais para uma implantação adequada de bicicletários está contida na Resolução SMAC Nº 505 de 22 de dezembro de 2011 *(modificada pela Resolução SMAC Nº 531 de 16-5-2012).*

As demais recomendações aqui dispostas consideraram o que preceitua o "Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades" do Ministério das Cidades, as Resoluções Nº 180 de 26 de agosto de 2005; Nº 236, de 11 de maio de 2007 e Nº 243 de 22 de junho de 2007 do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN e a Resolução SMO Nº 811 de 18 de março de 2013.

Este Caderno foi elaborado pela Gerência de Programa Cicloviário da Secretaria Municipal de Meio Ambiente em conjunto com o GT Ciclovia – do qual participam integrantes de vários órgãos municipais, tais como das Secretarias Municipais de Obras, de Conservação, Habitação, Urbanismo, Transportes, CETRio, além de representantes da sociedade civil como a Associação Transporte Ativo (TA) e o Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP).

II. SISTEMA CICLOVIÁRIO: definições e características

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

As ciclovias poderão ser segregadas do tráfego veicular por muretas, blocos de concreto ou quaisquer outros elementos construtivos que as isolem da pista por onde trafegam veículos automotores. Tais elementos devem ter largura mínima igual a 0,30m (o recomendável é 0,50m) e altura de no mínimo 0,20m. A solução para a drenagem deve ser independente da pista de rolamento.

Recomenda-se que as ciclovias tenham largura igual a 2,40m se bidirecionais ou 1,2m, quando unidirecionais **(vide Ilustração 1).**

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

As ciclofaixas poderão ser uni ou bidirecionais e sua configuração deve ser obtida por aplicação de pintura e por colocação de dispositivos delimitadores. De acordo com o Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, a marcação de ciclofaixa ao longo da via é constituída por uma linha contínua na cor branca (com 0,20m de largura), colocada nos bordos da ciclofaixa e uma linha vermelha interna (com 0,10m de largura), para contraste. Como dispositivos delimitadores recomenda-se a utilização de segregadores sobre as linhas contínuas brancas, tal como definidos na **ilustração 4**. Se a opção for a não utilização dos segregadores, recomenda-se que a superfície entre as linhas brancas sejam totalmente vermelhas.

O CONTRAN recomenda que a largura mínima da ciclofaixa bidirecional seja de 2,5m e de 1,5m para as unidirecionais.

Na implantação de ciclofaixas em logradouros cuja pista de rolamento possua largura suficiente e onde haja permissão para estacionamento de veículos, indica-se que a ciclofaixa se situe entre o meio fio e a faixa destinada ao estacionamento de veículos, tal como mostra a **ilustração 7**.

FAIXAS COMPARTILHADAS: são espaços utilizados por ciclistas nas calçadas ou nas pistas de rolamento, podendo ser compartilhados com pedestres, no primeiro caso ou com veículos automotores, no segundo.

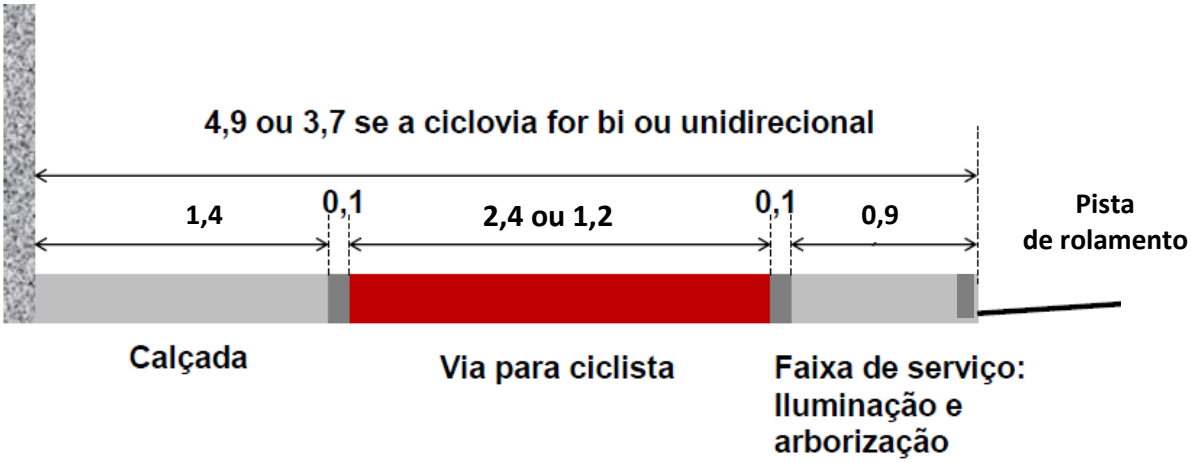
- **Faixas Compartilhadas nas Calçadas:** Se utilizados nas calçadas, estes espaços deverão ser sinalizados de forma clara, indicando ao ciclista que a prioridade é do pedestre e, a este, alertando sobre a presença de ciclistas. Recomenda-se largura igual a 1,2m se unidirecional e 2,40 se bidirecional.

A existência de faixa compartilhada não poderá promover a redução da dimensão da faixa livre para o trânsito de pedestres e da faixa para a colocação de postes e árvores (faixa de serviço).

As dimensões referentes à largura da faixa livre para pedestres constam da Resolução SMO Nº 811 de 18 de março de 2013, cujo quadro transcrevemos abaixo:

Nº de Pedestres/min./m.	Fatores de impedância existentes	Largura Mínima da Faixa Livre
≤25	Só residências	1,50m
30	Vitrines (0,45m) + Mobiliário Urbano (0,25m) + Entrada Imóveis (0,25m) = 0,95m (Total)	2,15m
40	0,95m	2,55m
50	0,95m	2,95m
60	0,95m	3,35m
70	0,95m	3,75m

Desse modo, para uma calçada comportar uma faixa compartilhada ela deverá ter uma largura mínima igual a 3,7m (considerando uma faixa de serviço igual a 1,0m) se o espaço para o deslocamento de bicicletas for unidirecional ou 4,90m de largura, se bidirecional, como mostra o desenho abaixo:



Consideram-se nesse cálculo os seguintes dimensionamentos: bidirecional = 2,40m; unidirecional = 1,20m; faixa de serviço (iluminação + arborização) = 1,00m e faixa mínima livre para pedestres = 1,5m.

Em calçadas com largura suficiente para comportar o mínimo exigido para uma faixa livre para pedestres e outra para serviços, o espaço destinado aos ciclistas deverá ser claramente demarcado, seja através de duas linhas contínuas vermelhas de 0,10m **(vide Ilustração 09)**, ou por piso diferenciado em concreto na cor vermelha **(vide Ilustração 10),** no caso de haver necessidade de execução ou recomposição da pavimentação existente.

Estando sobre a calçada, mesmo restrito ao espaço delimitado para o trânsito de bicicletas, o ciclista deve ser alertado, através da sinalização horizontal, de que a prioridade é do pedestre.

Em calçadas com largura insuficiente não deverá haver delimitação de espaços pois os mesmos deverão ser **totalmente compartilhados,** sempre considerando a prioridade do pedestre. Nesse caso apenas serão utilizadas inscrições no pavimento das calçadas através de símbolos **(vide Ilustração 11).**

Tal solução, no entanto, deve ser evitada, admitindo-se seu uso, restritivamente, em segmentos da rota cicloviária, de modo a complementá-la, quando não for possível outra alternativa.

- **Faixas Compartilhadas na Pista de Rolamento:** Se utilizadas na pista de rolamento, esta deverá conter sinalização horizontal indicando ao ciclista o seu percurso sempre obedecendo a mesma direção da via **(vide Ilustração 12).** A sinalização vertical deverá ser dirigida aos motoristas de veículos, alertando-os sobre a prioridade do ciclista, devendo dele manter uma distância mínima de 1,5m, tal como preceitua o Código de Trânsito Brasileiro.

Em logradouros onde o estacionamento de veículos é permitido, a sinalização horizontal - vide símbolo de bicicleta (SIC) às fls. 34, deve ser colocada a 0,50m da face interna da linha branca que demarca o estacionamento. Se não houver a linha demarcatória, a distância entre a face externa do símbolo e o meio fio deve ser igual a 2,30m **(vide Ilustração 13)**.

BICICLETÁRIOS: local equipado para o estacionamento e guarda de bicicletas, como também para realização de pequenos serviços de manutenção e reparo.

Integrantes do sistema cicloviário, os **bicicletários** são fundamentais no processo de incremento do uso da bicicleta e no estímulo de viagens por esse meio de transporte.

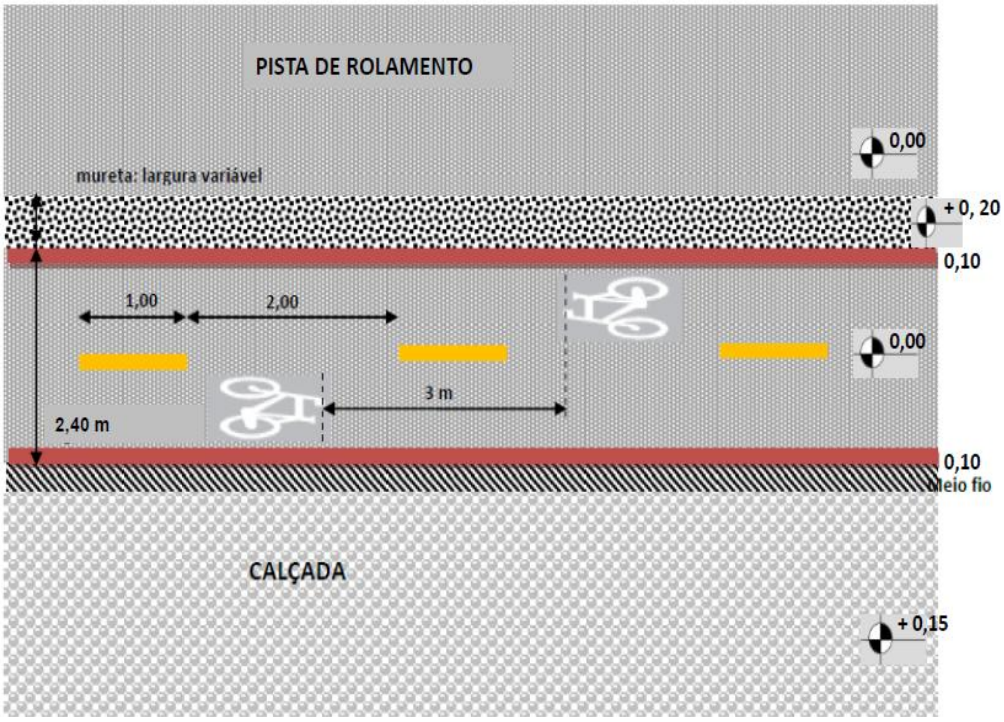
De acordo com o Caderno de referência para elaboração do Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades, da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana, um encontro técnico realizado em Brasília em 2002, visando uniformizar a nomenclatura, cunhou com o nome de **paraciclos** os suportes que podem ser fixados em pisos, paredes ou tetos nos quais as bicicletas são presas por correntes ou cadeados. Já os estacionamentos para bicicletas, com acesso controlado, segurança e outros serviços aos usuários, tais como loja de acessórios, banheiros e vestiários, foram tecnicamente chamados de **bicicletários.**

No entanto, no Rio de Janeiro, o termo bicicletário se aplica a ambas as configurações sendo que os bicicletários com acessos controlados são poucos, exceção feita ao bairro de Campo Grande, na Zona Oeste da cidade, onde existem alguns estacionamentos privados exclusivos para bicicletas conjugados com vendas para acessórios.

Visando dar agilidade e fomentar a instalação de bicicletários em logradouros públicos por particulares, foi publicada a RESOLUÇÃO SMAC Nº 498 de 21 de setembro de 2011 (alterada pela de Nº 505/12) que estabeleceu 2 (dois) modelos padrão de bicicletários (vide ilustração 17) e simplificou os procedimentos para as autorizações de implantação desse mobiliário podendo o mesmo ser solicitado através do endereço eletrônico ciclovia@pcrj.rj.gov.br .

III - ILUSTRAÇÕES e ESPECIFICAÇÕES, com indicação dos itens de serviço do Sistema de Custos para Obras e Serviços de Engenharia – SCO-RIO

Ilustração 1 – CICLOVIA bidirecional: modelo padrão



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

Os símbolos da bicicleta (SIC) em elastoplástico na cor branca devem ser colocados de 50,0 em 50,0m, indicando o sentido do fluxo, proporcional à extensão do quarteirão ou da área, separados em sentidos opostos por uma distância de 3,0m.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0050(/); ST 75.15.0100(/); ST 75.15.0150(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

A linha de divisão de fluxos opostos, em elastoplástico na cor amarela deve ter 1,0m de extensão por 0,10 m de largura e colocada em intervalos de 2,00m.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0250(/); ST 75.15.0400(/); ST 75.15.0550(/)***

para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.

A linha demarcatória, na cor vermelha em elastoplástico* deve ter 0,10m de largura e colocada em toda a extensão da ciclovia.

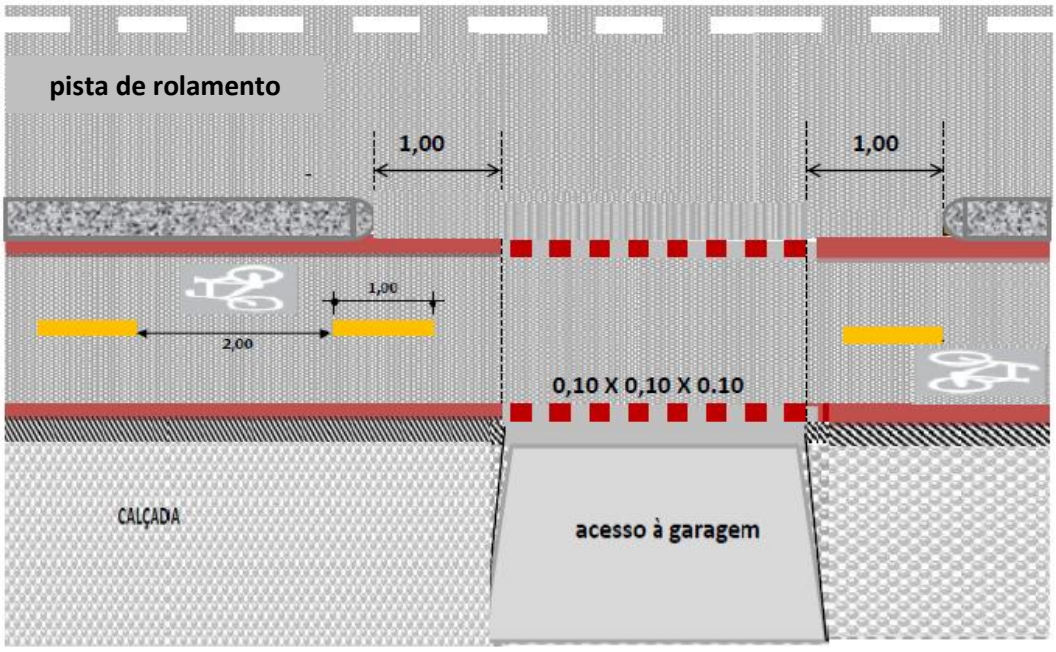
** o material adequado é o termoplástico em spray a quente, mas a pequena largura da ciclovia impede sua aplicação que requer a utilização de equipamento de grande dimensão.*

→ ***item SCO-Rio: ST 75.05.0300(A); ST 75.05.0450(A); ST 75.05.0600(A)*** *para projetos com 100m2; 100-400m2 e acima de 400m2, respectivamente.*

PAVIMENTAÇÃO:

A pavimentação pode ser em concreto vermelho ou concreto asfáltico usinado a quente - vide execução nas páginas 46 e 51.

Ilustração 2 – CICLOVIA: interferência com entrada e saída de garagem



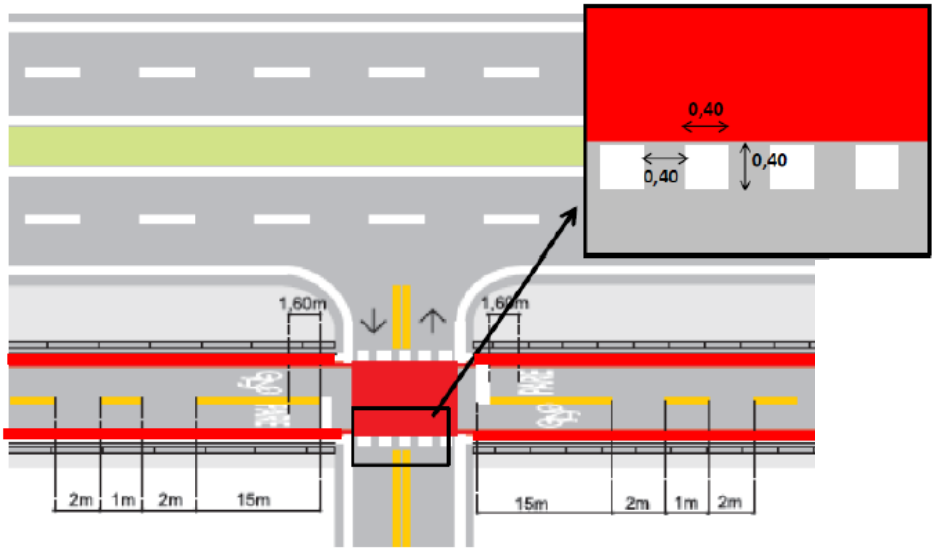
Quando houver entrada e saída de garagem, o elemento construtivo utilizado para isolar a ciclovia da pista de rolamento deve ser interrompido 1,00m antes e reiniciado 1,00m depois da projeção da largura de acesso à garagem, de modo que o veículo possa fazer a manobra para entrar e sair do imóvel.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

No trecho coincidente com o rebaixo do meio fio para acesso à garagem a linha vermelha demarcatória deve ser descontínua, em elastoplástico, com quadrados de 0,10m por 0,10m e intervalo de 0,10m.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0200(/); ST 75.15.0350(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Ilustração 3 – CICLOVIA: interferência com travessias



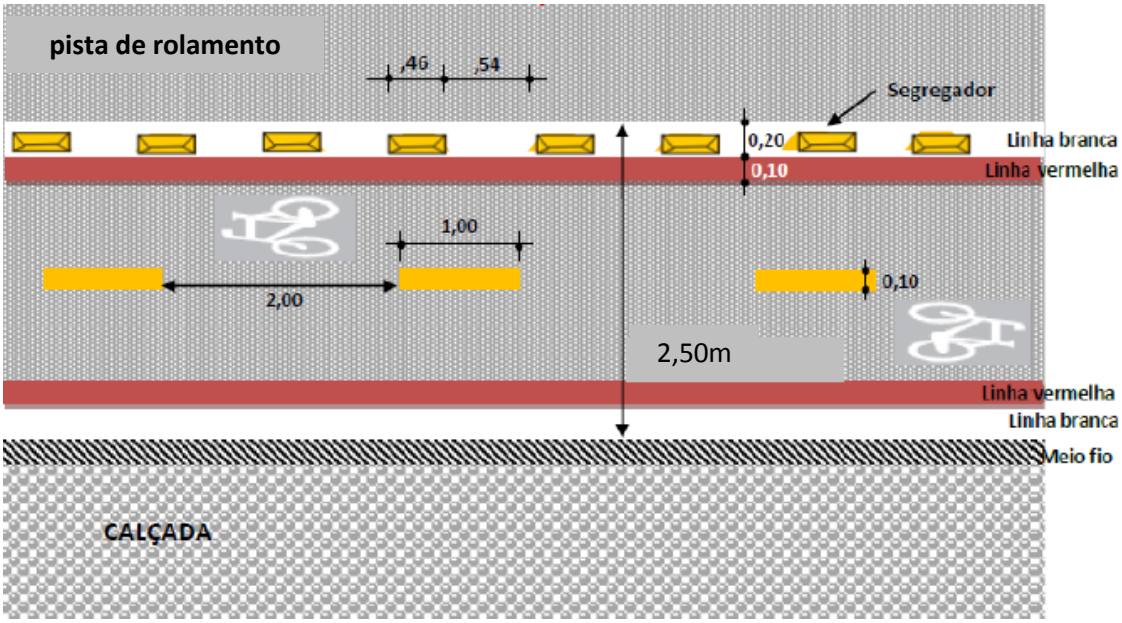
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

Nas travessias, o espaço destinado aos ciclistas será preenchido com termoplástico extrudado na cor vermelha, delimitado por quadrados em elastoplástico na cor branca de 0,40m X 0,40m com intervalo de 0,40m.

Pano vermelho → ***item SCO-Rio: ST 75.05.0350(A); ST 75.05.0400(A); ST 75.15.0450(A)*** *para projetos com até 60m2; 60-150m2 e acima de 1500m2, respectivamente.*

Quadrado branco → ***item SCO-Rio: ST 75.15.0200(/); ST 75.15.0350(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Ilustração 4 – CICLOFAIXA bidirecional : modelo padrão



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

Os símbolos da bicicleta (SIC) em elastoplástico na cor branca devem ser colocados de 50,0 em 50,0m, indicando o sentido do fluxo, proporcional à extensão do quarteirão ou da área, separados em sentidos opostos por uma distância de 3,0m.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0050(/); ST 75.15.0100(/); ST75.15.0150(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

A linha de divisão de fluxos opostos, em elastoplástico na cor amarela deve ter 1,0m de extensão por 0,10 m de largura e colocada em intervalos de 2,00m.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0250(/); ST 75.15.0400(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

A linha demarcatória na cor branca, contínua, em termoplástico em *spray* a quente, deve ter 0,20m de largura e a vermelha, para contraste, com o mesmo material, deve ter 0,10m de largura. Ambas devem ser colocadas em toda a extensão da ciclovia.

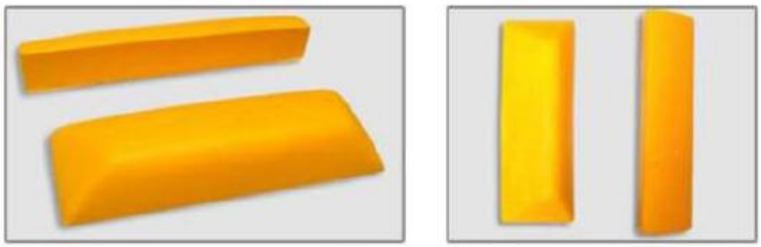
→ ***item SCO-Rio: ST 75.05.0200 (A); 75.05.0250(A); ST 75.05.0300(A)*** *para projetos com 100m2; 100-400m2 e acima de 400m2, respectivamente.*

Os **segregadores** devem ser colocados no eixo da linha branca, inscritos num segmento de 1,00m, conforme mostra a ilustração 4. O lado do segregador que

possui ângulo maior (mais reto) deverá ficar voltado para a pista de rolamento de veículos automotores, de modo a dificultar que estes invadam a ciclofaixa destinada aos ciclistas.

→ item SCO-Rio: ST 75.10.0450 (/).

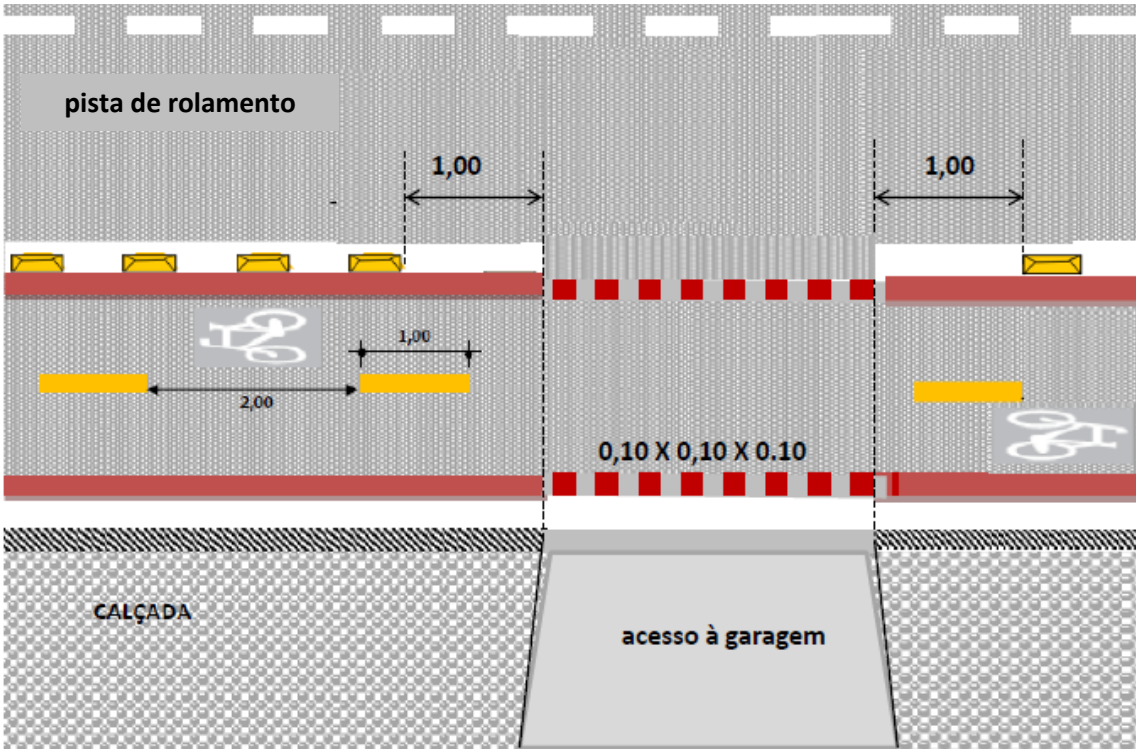
Modelos de segregadres utilizados em ciclofaixas:



Em logradouros onde o volume de tráfego é menor e onde o trânsito de veículos não oferecer risco ao ciclista a colocação de segregadores não será necessária, devendo-se então pintar toda a superfície de vermelho, em termoplástico em *spray* a quente, entre as linhas brancas laterais.

→ item SCO-Rio: ST 75.05.0200 (A); 75.05.0250(A); ST 75.05.0300(A) *para projetos com 100m2; 100-400m2 e acima de 400m2, respectivamente.*

Ilustração 5 – CICLOFAIXA: interferência com entrada e saída de garagem



Quando houver entrada e saída de garagem, a colocação do segregador deve ser interrompida 1,00m antes e reiniciado 1,00m depois da projeção da largura de acesso à garagem, de modo que o veículo possa fazer a manobra para entrar e sair do imóvel.

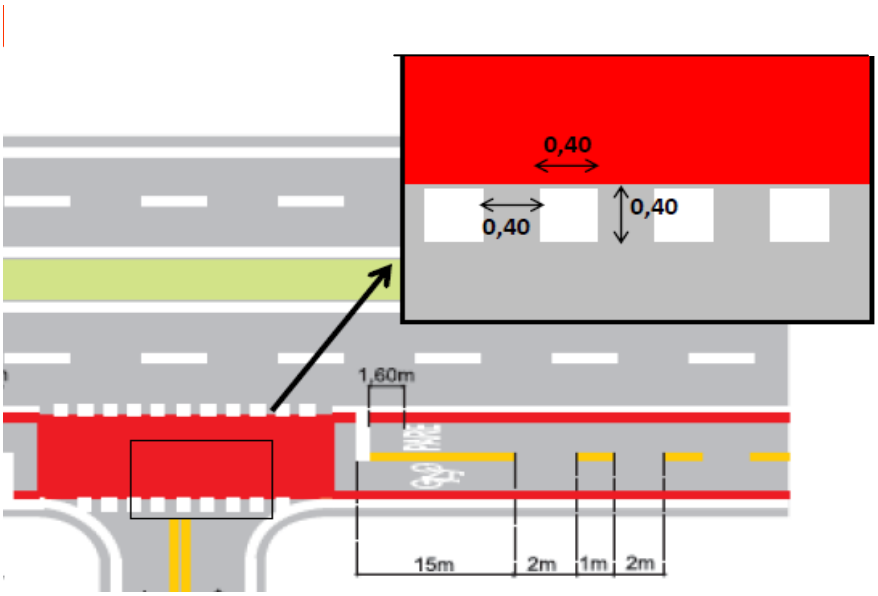
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

No trecho coincidente com o rebaixo do meio fio para acesso à garagem as duas linhas vermelhas demarcatórias devem ser descontínuas, em elastoplástico, com quadrados de 0,10m por 0,10m e intervalo de 0,10m.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0200(/); ST 75.15.0350(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

A linha branca deve ser interrompida na parte externa da ciclofaixa, junto à faixa de rolamento, do mesmo modo que a vermelha. Na parte interna, junto ao rebaixo do meio fio, deve permanecer contínua.

Ilustração 6 – CICLOFAIXA: interferência com travessias



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

Nas travessias, o espaço destinado aos ciclistas será preenchido com termoplástico extrudado na cor vermelha, delimitado por quadrados em elastoplástico na cor branca de 0,40m X 0,40m com intervalo de 0,40m.

Pano vermelho → ***item SCO-Rio: ST 75.05.0350(A); ST 75.05.0400(A); ST 75.15.0450(A)*** *para projetos com até 60m2; 60-150m2 e acima de 1500m2, respectivamente.*

Quadrado branco → ***item SCO-Rio: ST 75.15.0200(/); ST 75.15.0350(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Exemplo: Travessia de ciclofaixa bidirecional, em rua de não única, com semáforo nos cruzamentos

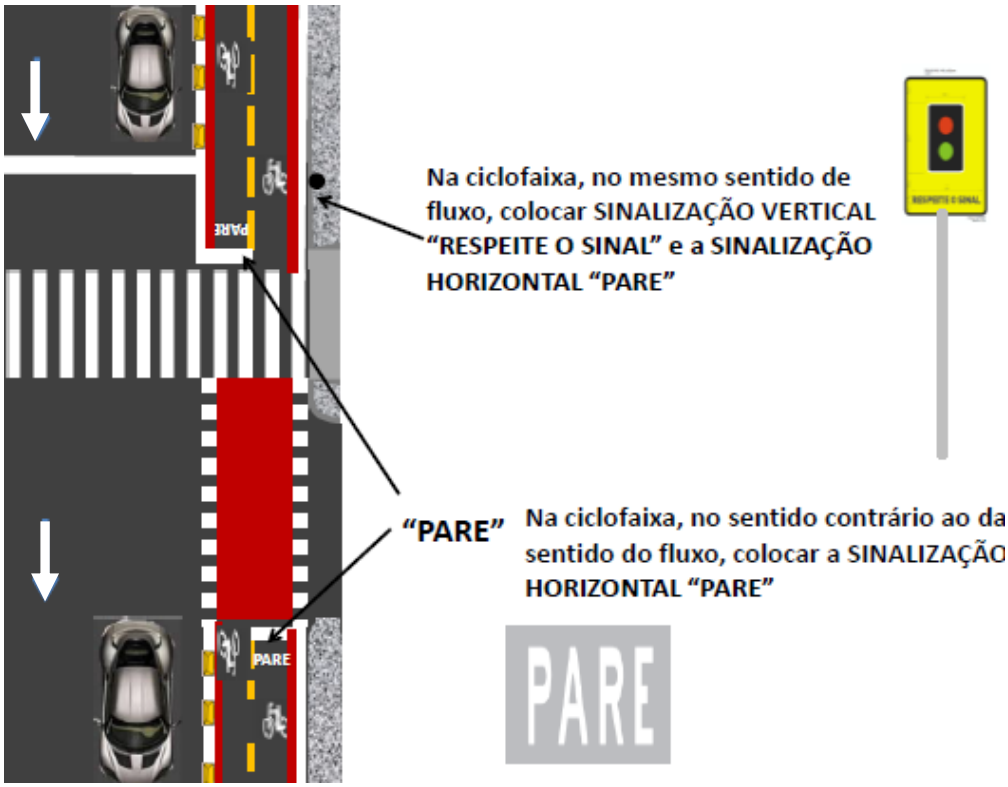
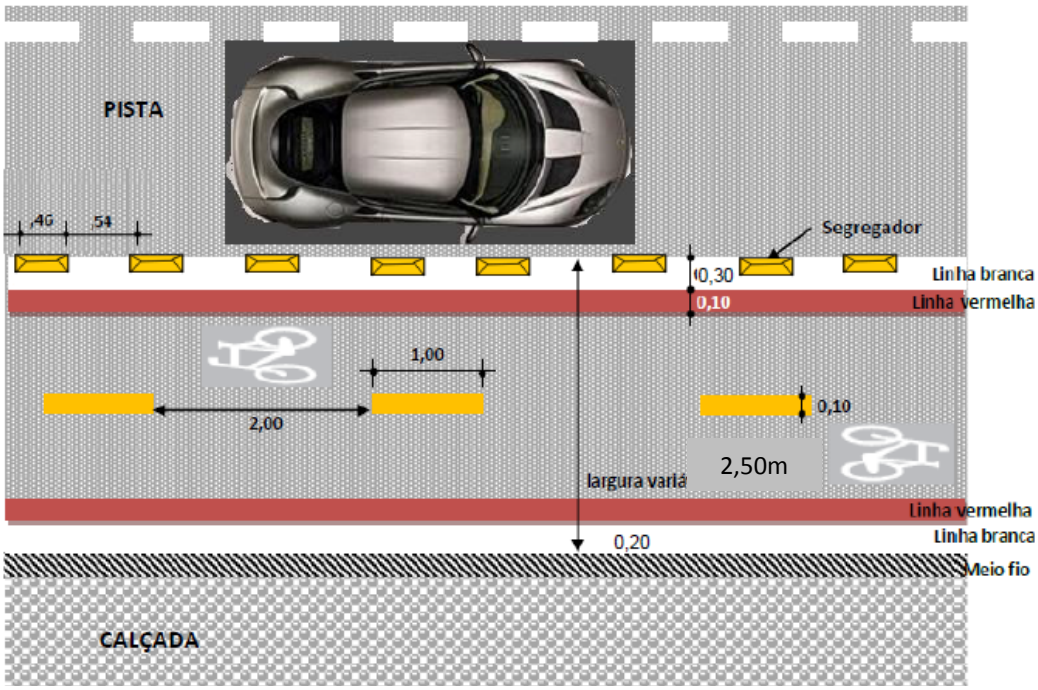


Ilustração 7 – CICLOFAIXA: interferência com estacionamento de veículos



Por ser mais seguro para o ciclista, indica-se que a ciclofaixa se situe entre o meio fio e a faixa destinada ao estacionamento de veículos, tal como mostra a ilustração.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

Os símbolos da bicicleta (SIC) em elastoplástico na cor branca devem ser colocados de 50,0 em 50,0m, indicando o sentido do fluxo, proporcional à extensão do quarteirão ou da área, separados em sentidos opostos por uma distância de 3,0m.

→ item SCO-Rio: ST 75.15.0050(/); ST 75.15.0100(/); ST75.15.0150(/) *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

A linha de divisão de fluxos opostos, em elastoplástico na cor amarela deve ter 1,0m de extensão por 0,10 m de largura e colocada em intervalos de 2,00m.

→ item SCO-Rio: ST 75.15.0250(/); ST 75.15.0400(/); ST 75.15.0550(/) *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

A linha demarcatória na cor branca, contínua, junto ao estacionamento, em termoplástico em *spray* a quente, deve ter 0,30m de largura. Os segregadores devem ser alinhados sobre seu lado externo e a linha vermelha para contraste, com o mesmo material, deve ter 0,10m de largura.

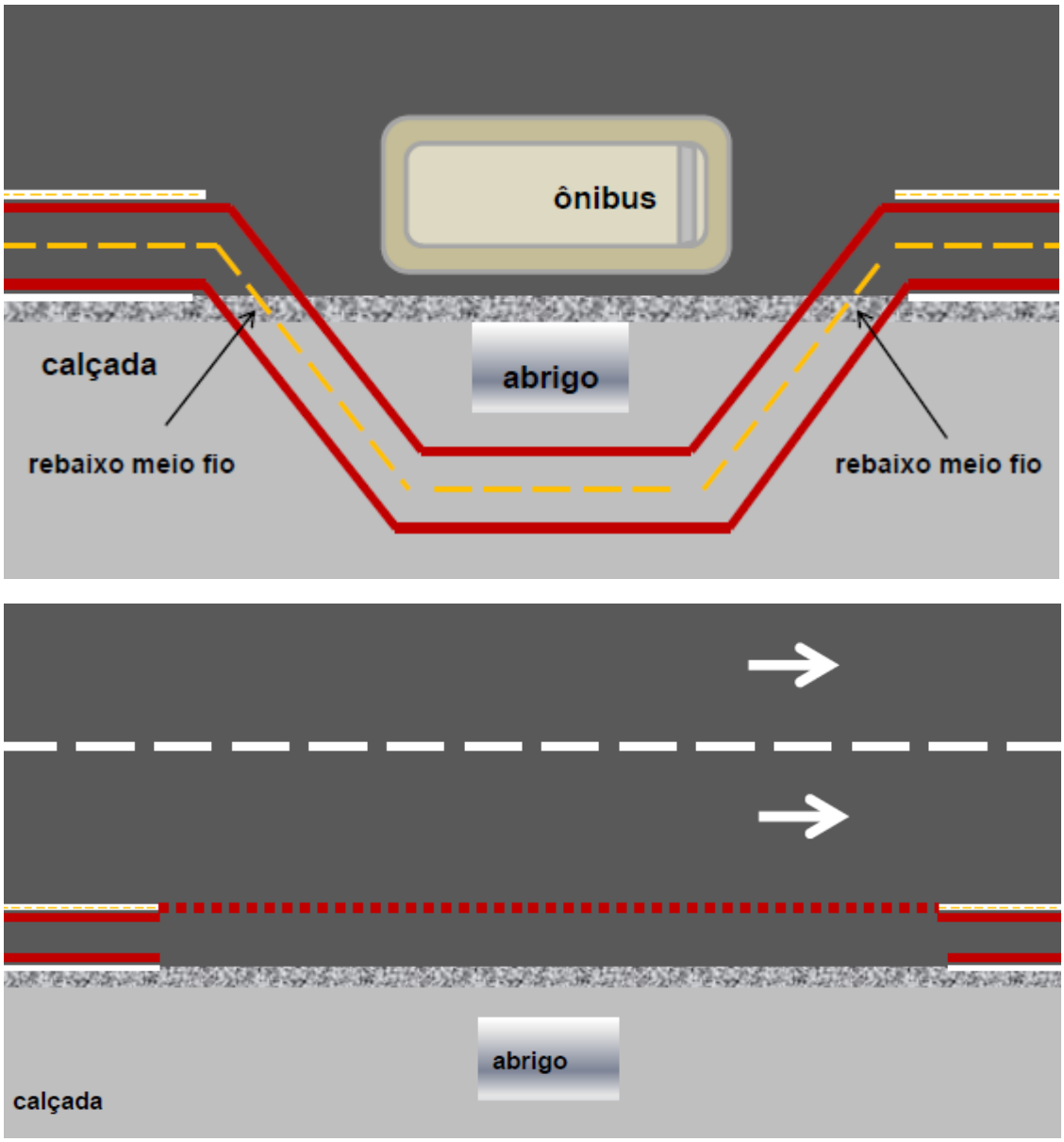
As linhas demarcatórias na cor branca e vermelha, junto ao meio fio, em termoplástico em *spray* a quente, devem ter 0,20m e 0,10 m de largura respectivamente.

→ item SCO-Rio: ST 75.05.0200 (A); 75.05.0250(A); ST 75.05.0300(A) *para projetos com 100m2; 100-400m2 e acima de 400m2, respectivamente.*

Os segregadores devem ser colocados, inscritos num segmento de 1,00m, conforme mostra a ilustração acima. O lado do segregador que possui ângulo maior (mais reto) deverá ficar voltado para a pista de rolamento/estacionamento de veículos automotores, de modo a dificultar que estes invadam a ciclofaixa destinada aos ciclistas.

→ item SCO-Rio: ST 75.10.0450 (/).

Ilustração 8 – CICLOFAIXA: interferência com pontos de ônibus



O "Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades" apresenta duas soluções para esse tipo de interferência. Na primeira, o ciclista segue por uma faixa compartilhada com pedestre por trás do ponto/abrigo de ônibus. Na segunda, o ciclista segue na pista de rolamento, no caso de ciclofaixa em mão única. Nesta hipótese, o GT Ciclovia optou por adotar a sinalização horizontal indicando o prolongamento da ciclofaixa através de quadrados vermelhos em elastoplástico com dimensões iguais a 0,10m X 0,10m com espaçamento entre eles de 0,10m. O comprimento desse prolongamento deve ser igual ao de 2 (dois) ônibus e deve ser colocada sinalização de alerta aos motoristas de ônibus sobre a existência de ciclistas na pista.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0200(/); ST 75.15.0350(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Outra solução seria executar um avanço da calçada, fazendo coincidir o meio fio desta com o espaço destinado à ciclofaixa de modo que o ônibus continue sua trajetória em linha reta, parando no ponto, enquanto que a rota cicloviária continua nesse trecho sobre a calçada, passando atrás do ponto de ônibus, como mostra o desenho abaixo:

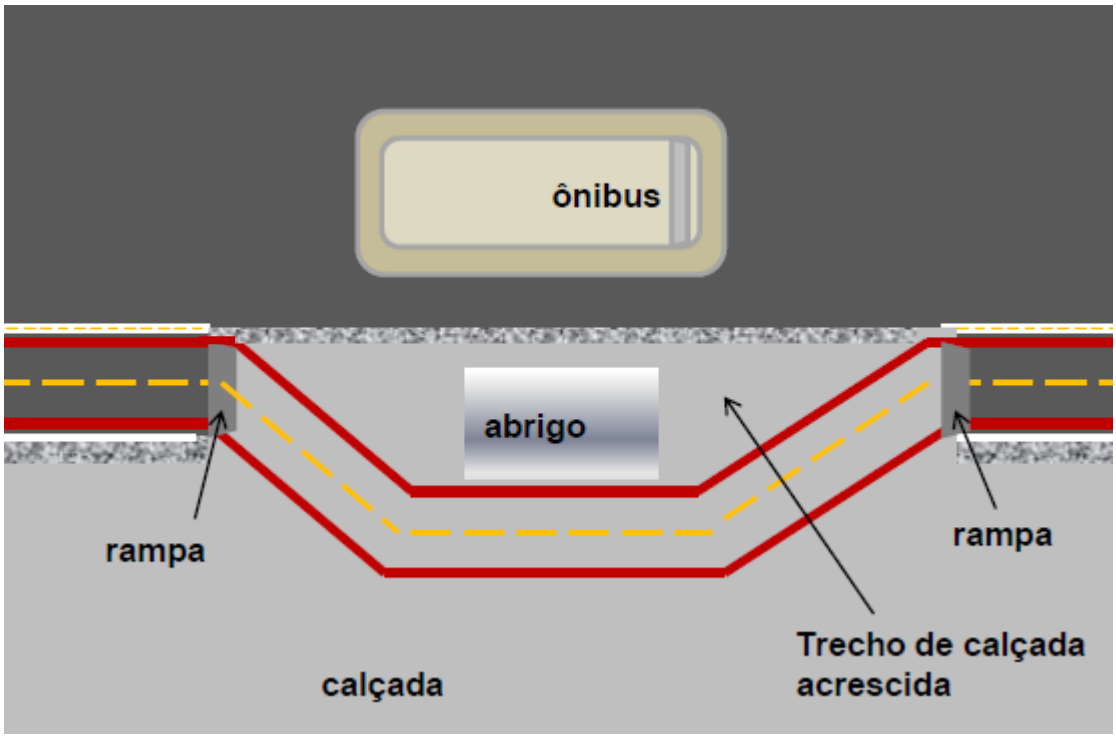
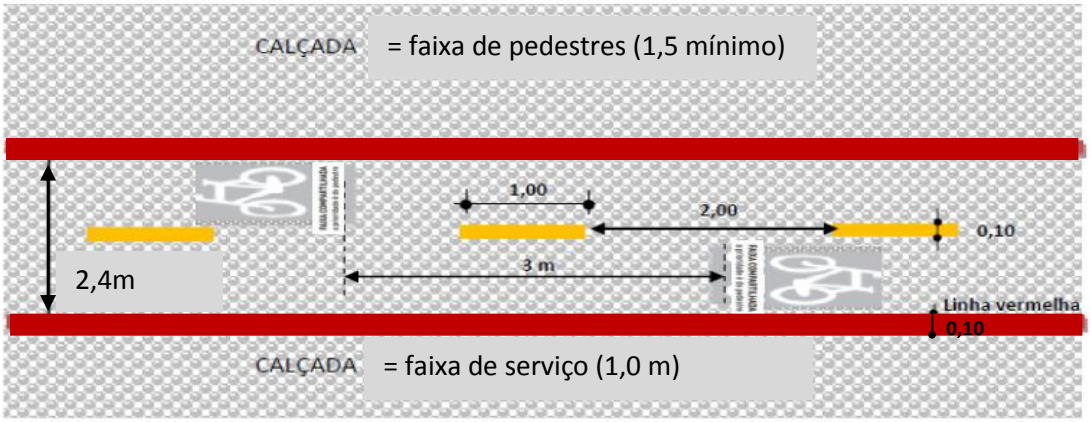


Ilustração 9 – FAIXA COMPARTILHADA em CALÇADAS, com aproveitamento da pavimentação existente



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

Nos casos em que a pavimentação da calçada não necessitar de serviços de recuperação, o espaço para o deslocamento de ciclistas deverá ser claramente demarcado, através de duas linhas contínuas vermelhas em elastoplástico de

0,10m de largura. Se a calçada estiver pavimentada com pedra portuguesa, as linhas poderão ser demarcadas utilizando-se esse material, na cor vermelha.

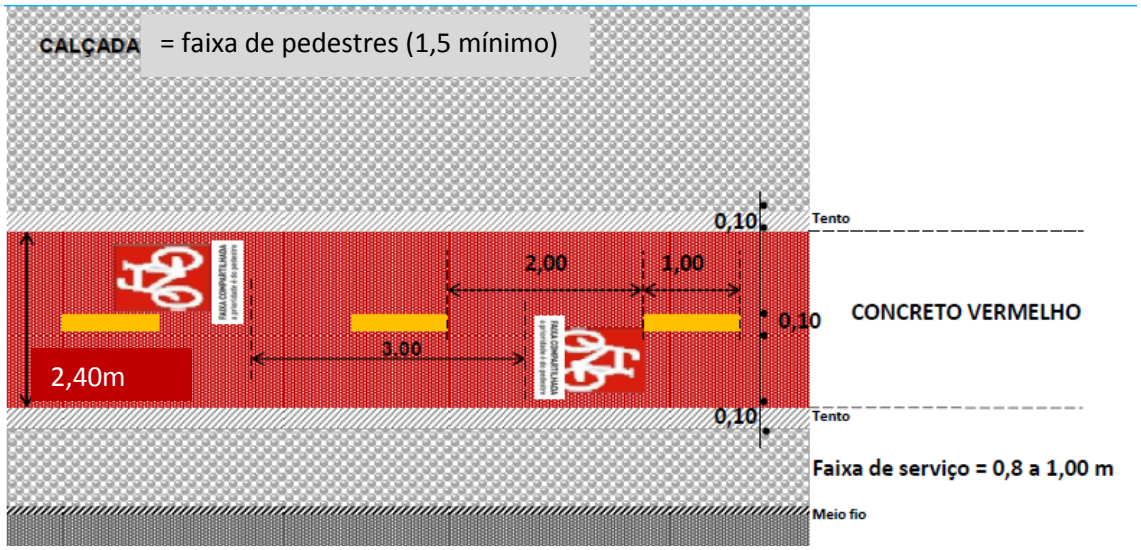
→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0300(/); ST 75.15.0400(/); ST 75.15.0600(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Os símbolos da bicicleta (SIC) em elastoplástico na cor branca devem ser colocados de 50,0 em 50,0m, indicando o sentido do fluxo, proporcional à extensão do quarteirão ou da área, separados em sentidos opostos por uma distância de 3,0m.

Se o movimento de pedestres for grande entre os "SIC" a distância deve ser diminuída para 25m. Abaixo do símbolo deverá constar os dizeres: **"Prioridade Pedestre"** com o tipo de letra definido no Apêndice – Alfabeto Série D – Legendas de Solo do Volume IV, Sinalização Horizontal do "Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito" – vide item 18 – página 31.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0050(/); ST 75.15.0100(/); ST75.15.0150(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Ilustração 10 - FAIXA COMPARTILHADA em CALÇADAS com recomposição ou execução da pavimentação



Quando houver a necessidade de recomposição ou execução da pavimentação, esta deverá ser diferenciada em concreto na cor vermelha, com tentos de 0,10m nas laterais, cujas especificações estão nas páginas 46 e 52 respectivamente.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

Os símbolos da bicicleta (SIC) em elastoplástico na cor branca devem ser colocados de 50,0 em 50,0m, indicando o sentido do fluxo, proporcional à extensão do quarteirão ou da área, separados em sentidos opostos por uma distância de 3,0m.

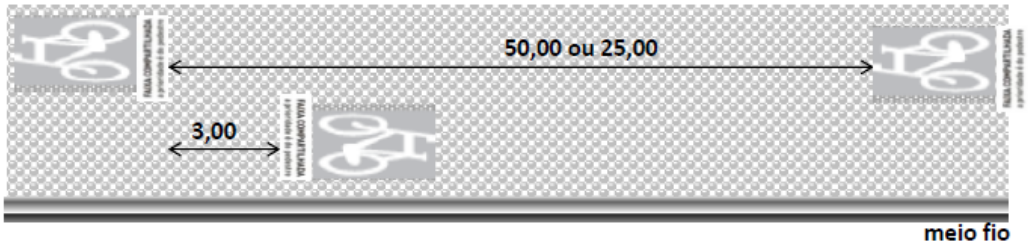
Se o movimento de pedestres for grande entre os "SIC" a distância deve ser diminuída para 25m. Abaixo do símbolo deverá constar os dizeres: **"Prioridade Pedestre"** com o tipo de letra definido no Apêndice – Alfabeto Série D – Legendas de Solo do Volume IV, Sinalização Horizontal do "Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito" – vide item 18 – página 31.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0050(/); ST 75.15.0100(/); ST75.15.0150(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

A linha de divisão de fluxos opostos, em elastoplástico na cor amarela deve ter 1,0m de extensão por 0,10 m de largura e colocada em intervalos de 2,00m.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0250(/); ST 75.15.0400(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Ilustração 11 - FAIXA COMPARTILHADA em CALÇADAS estreitas



<u>Não é recomendável</u> a permissão para a circulação de bicicletas em calçadas estreitas – aquelas que não comportam um espaço definido para circulação de bicicletas, seja uni ou bidirecional, sem comprometer a faixa livre destinada ao trânsito de pedestres e a faixa destinada a implantação de mobiliário e arborização.

No entanto, a circulação de bicicletas em calçadas estreitas poderá ser permitida desde que em pequenos trechos e em locais com pouco movimento de pedestres, de modo a possibilitar que a rota cicloviária demandada seja implementada.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAl:

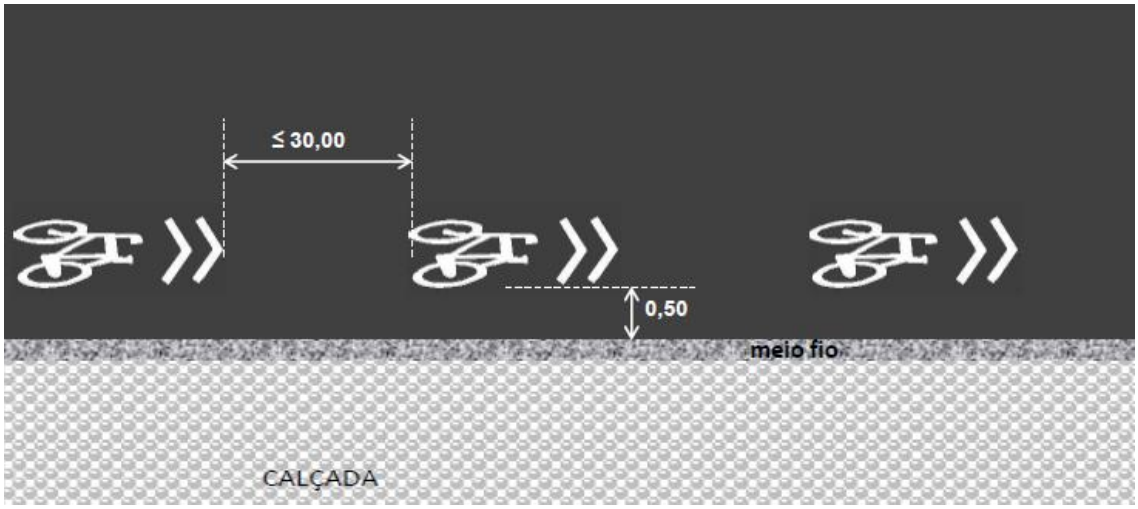
Os símbolos da bicicleta (SIC) em elastoplástico na cor branca devem ser colocados de 50,0 em 50,0m, indicando o sentido do fluxo, proporcional à extensão do quarteirão ou da área, separados em sentidos opostos por uma distância de 3,0m.

Onde o movimento de pedestres for maior a distância deve ser diminuída para 25m. Abaixo do símbolo deverão constar os dizeres: **"Prioridade Pedestre"** com o tipo de letra definido no Apêndice – Alfabeto Série D – Legendas de Solo do Volume IV, Sinalização Horizontal do "Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito" – vide item 18 – página 31.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0050(/); ST 75.15.0100(/); ST75.15.0150(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Ilustração 12 - FAIXA COMPARTILHADA na PISTA DE ROLAMENTO

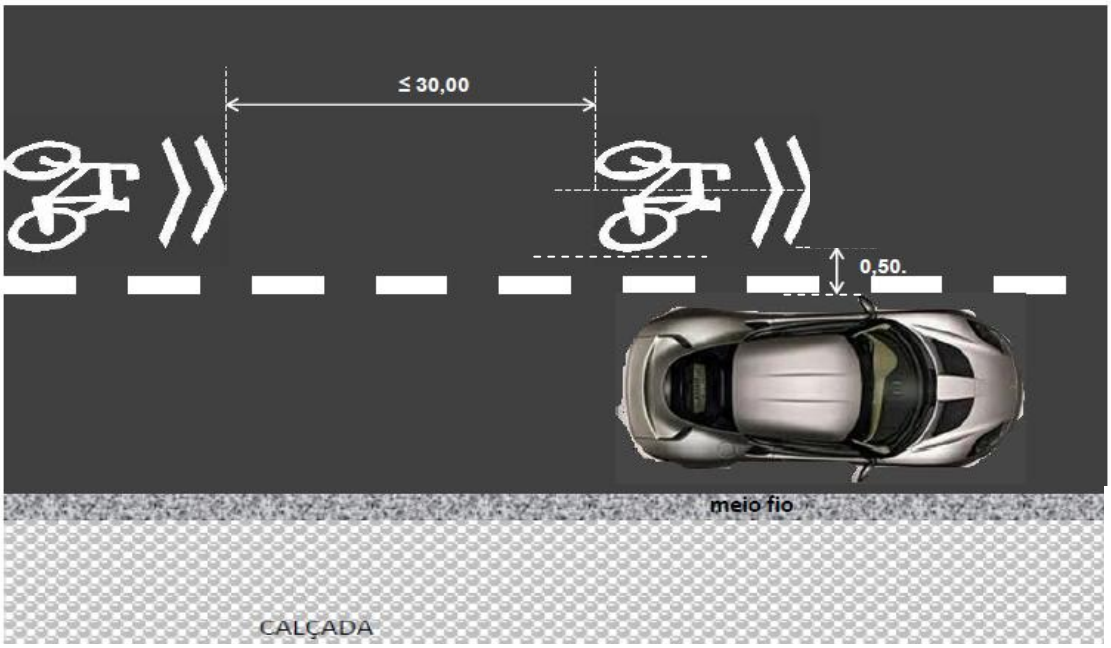
Faixas compartilhadas na pista de rolamento devem ser utilizadas em logradouros onde a velocidade permitida é baixa e no mesmo sentido da direção dos veículos.
O trajeto do ciclista é informado através de símbolos da bicicleta e duas setas (*sharrow*) em elastoplástico colocados sobre a pista de rolamento.



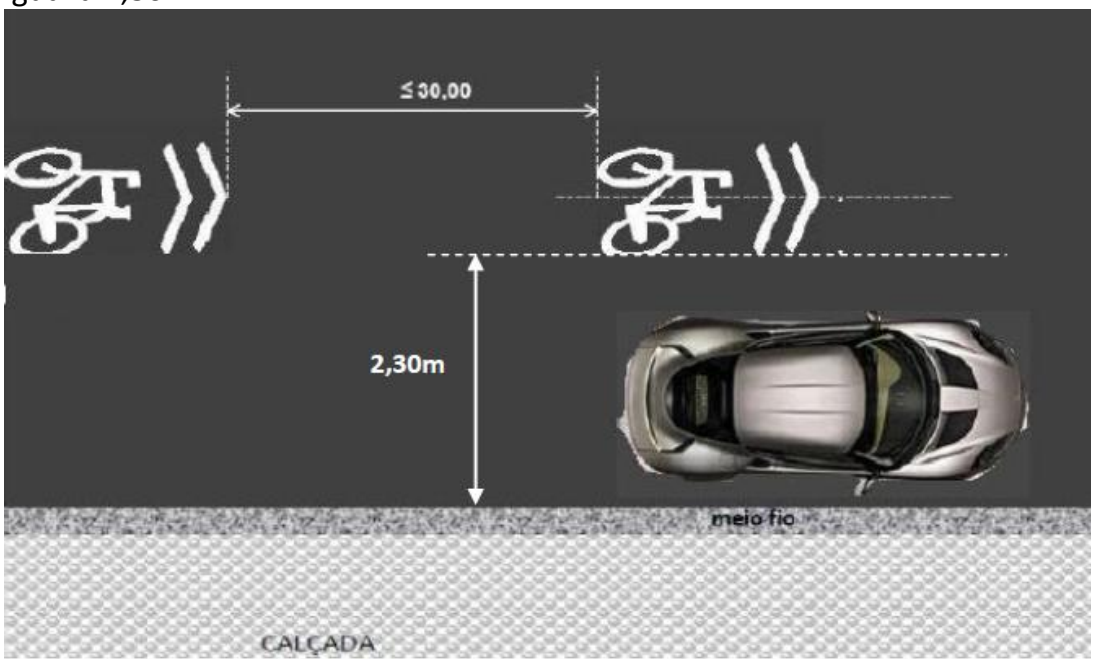
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:
Os símbolos da bicicleta com as duas setas (*sharrow*) em elastoplástico na cor branca devem ser colocados a 0,50m do meio fio (se as condições da pavimentação permitirem) dispostos a cada 30m no máximo. Essa distância deve ser menor quanto maior for o movimento de automóveis no logradouro.

→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0050(/); ST 75.15.0100(/); ST75.15.0150(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Ilustração 13 - FAIXA COMPARTILHADA na PISTA DE ROLAMENTO: interferência com estacionamento de veículos



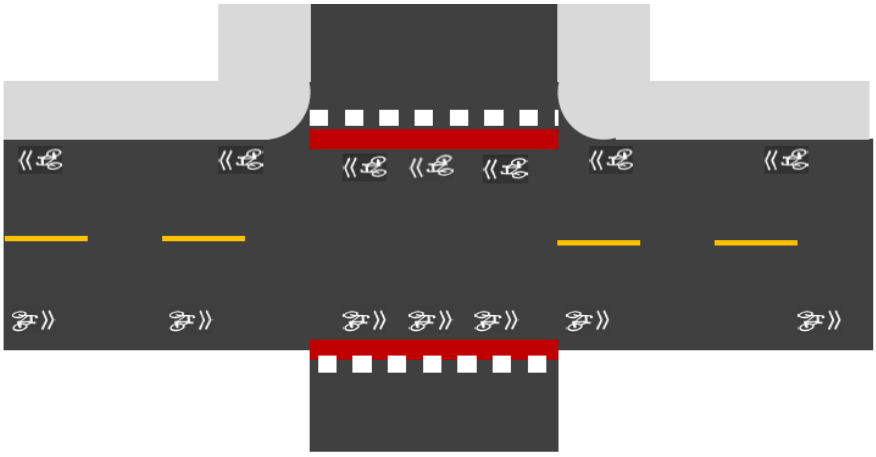
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:
Quando houver estacionamento permitido, o símbolo da bicicleta com as duas setas em elastoplástico na cor branca deve ser colocado a 0,50m da face interna da linha branca que demarca o estacionamento. Se não houver a linha demarcatória, a distância entre a face externa do símbolo e o meio fio deve ser igual a 2,30m.



→ ***item SCO-Rio: ST 75.15.0050(/); ST 75.15.0100(/); ST75.15.0150(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Ilustração 14 - FAIXA COMPARTILHADA : interferência com travessias

A faixa compartilhada na pista de rolamento é uma solução adotada para vias locais onde o fluxo é mais lento, com velocidade máxima permitida baixa, sendo admitida a convivência de automóveis e bicicletas no mesmo espaço. No entanto, tais vias podem cruzar com outras, nem sempre de mesma hierarquia. Nesse caso, as soluções para a sinalização horizontal indicando a travessia vão variar em razão das características da via a ser atravessada e deve ser avaliada em conjunto com a Companhia Engenharia de Tráfego – CETRio. A ilustração abaixo sugere uma configuração para uma travessia entre vias locais.



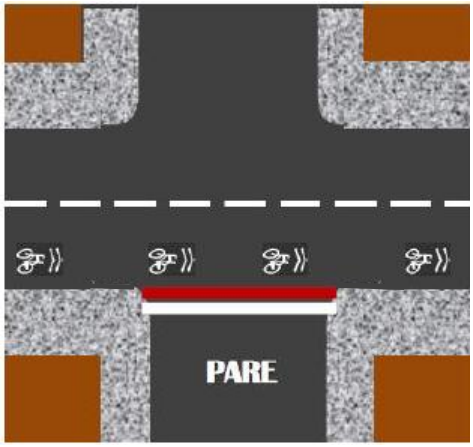
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

As travessias serão marcadas por duas linhas: uma linha vermelha contínua com 0,40 m de largura em termoplástico extrudado e outra, descontínua em quadrados em elastoplástico na cor branca de 0,40m X 0,40m com intervalo de 0,40m. Esta ficará sempre voltada para o lado da rua transversal.

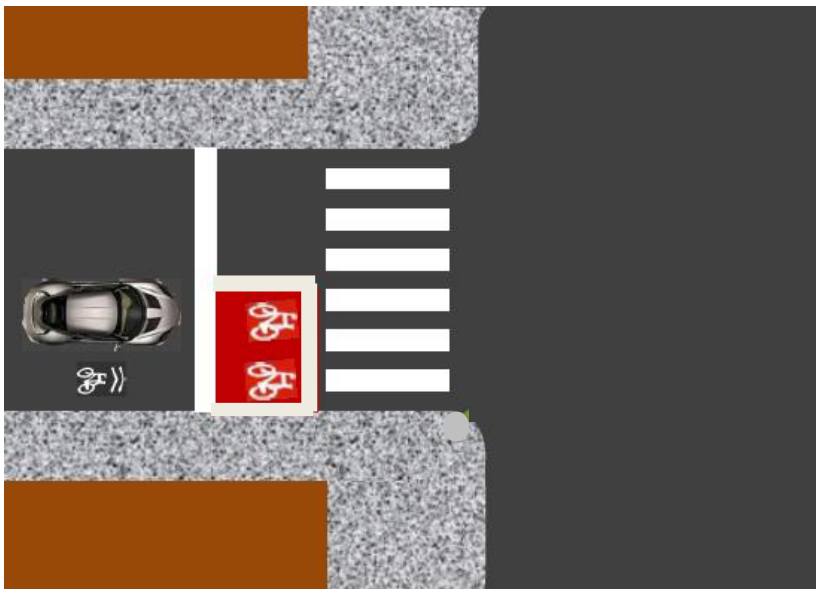
Linha vermelha contínua: → ***item SCO-Rio: ST 75.05.0350 (A); 75.05.0400(A); ST 75.05.0450(A)*** *para projetos com até 60m2; 60-150m2 e acima de 150m2, respectivamente.*

Linha branca descontínua: → ***item SCO-Rio: ST 75.15.0200(/); ST 75.15.0350(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Outra solução, esta quando o compartilhamento se faz na via preferencial, é a utilização de faixa vermelha contínua com 0,40m de largura em termoplástico extrudado junto à faixa de retenção branca, existente.

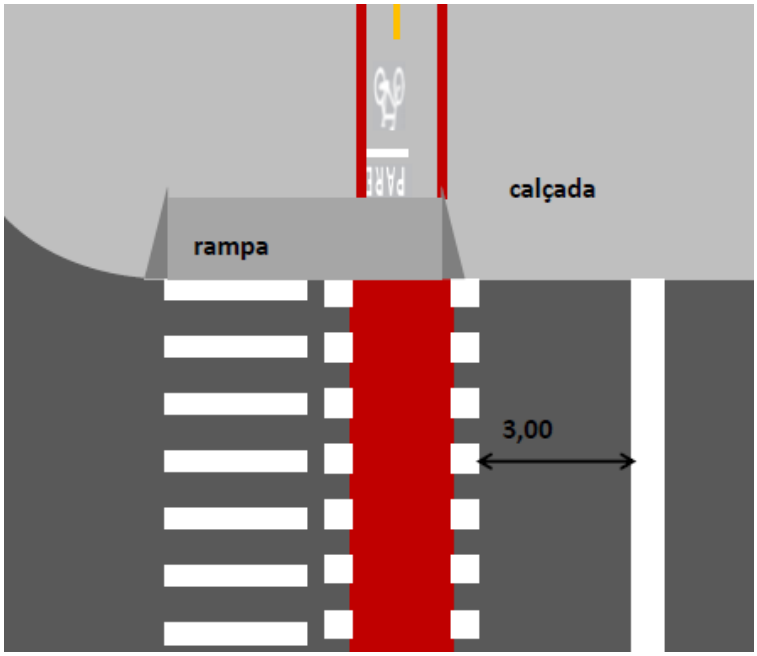


Também poderá ser utilizado o Bike Box ou Caixa de Acumulação, quando houver semáforo com faixa para travessia de pedestres, conforme figura abaixo.



Para os motoristas de veículos que se deslocam na transversal à via com a faixa compartilhada deverá haver sinalização vertical alertando-os da sua existência, com a seguinte placa:

Ilustração 15: TRAVESSIA DE CICLISTAS JUNTO À FAIXA DE PEDESTRES



SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

Junto à faixa de pedestres, a travessia para ciclistas deve ser delimitada por duas linhas brancas descontínuas, em elastoplástico, em quadrados de 0,40m X 0,40m com intervalo de 0,60m (igual ao intervalo da faixa para travessia de pedestres). O espaço entre eles deverá ser preenchido com termoplástico vermelho extrudado. A distância da linha branca descontínua até a linha branca que delimita a faixa de retenção deve ser igual a 3,0m. A faixa de retenção deverá ter 0,60m de largura e será em termoplástico extrudado.

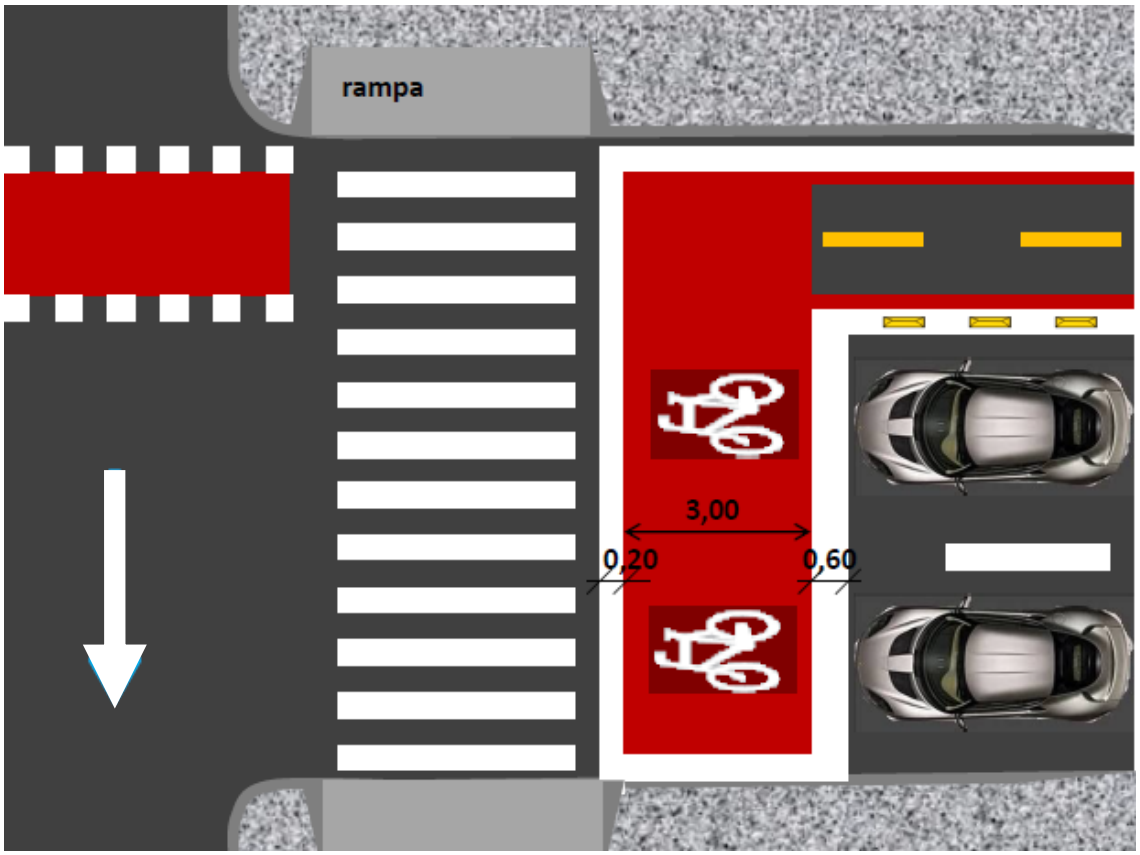
Linha branca descontínua: → ***item SCO-Rio: ST 75.15.0200(/); ST 75.15.0350(/); ST 75.15.0550(/)*** *para projetos com 150-500m2; 500-1000m2 e acima de 1000m2, respectivamente.*

Pano vermelho e Faixa de retenção: → ***item SCO-Rio: ST 75.05.0350 (A); 75.05.0400(A); ST 75.05.0450(A)*** *para projetos com até 60m2; 60-150m2 e acima de 150m2, respectivamente.*

Ilustração 16 - BIKE BOX: modelo padrão

Os Bike Box ou Caixas de Acumulação são espaços definidos para os ciclistas aguardarem à frente dos demais veículos o sinal verde, de modo que tenham vantagem sobre estes e mais segurança. Na ilustração abaixo, temos uma via de mão única com uma ciclofaixa com o semáforo num cruzamento com outra via cujo sentido

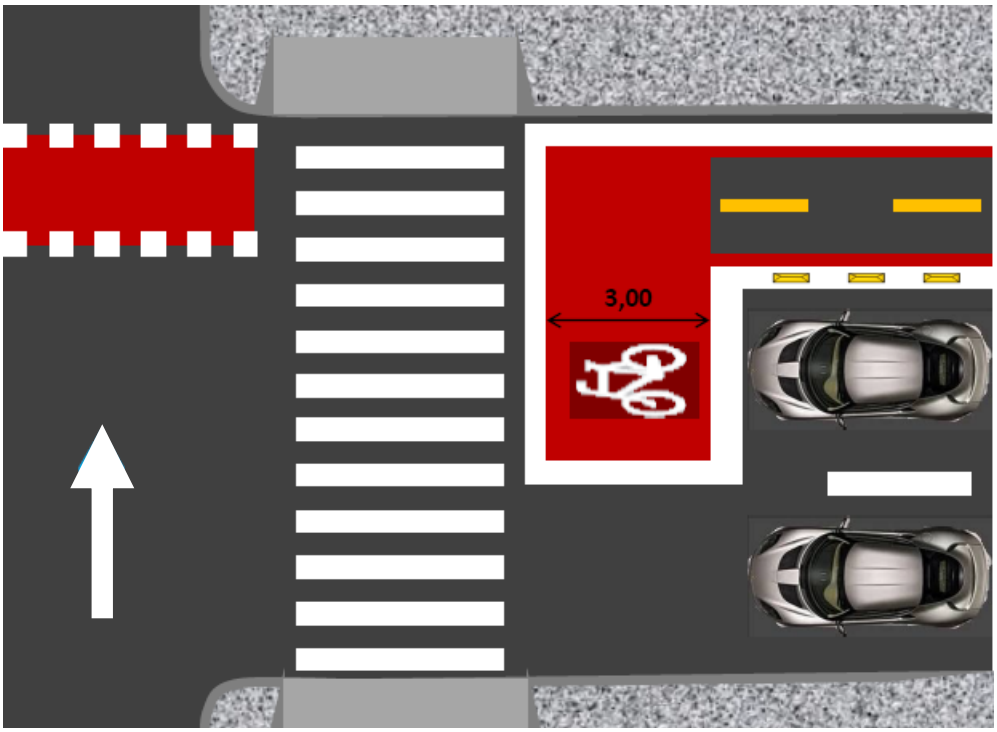
é indicado pela seta branca. Nesse caso, o ciclista poderá seguir em frente ou virar à esquerda razão pela qual a caixa de acumulação ocupa a totalidade da largura da via.



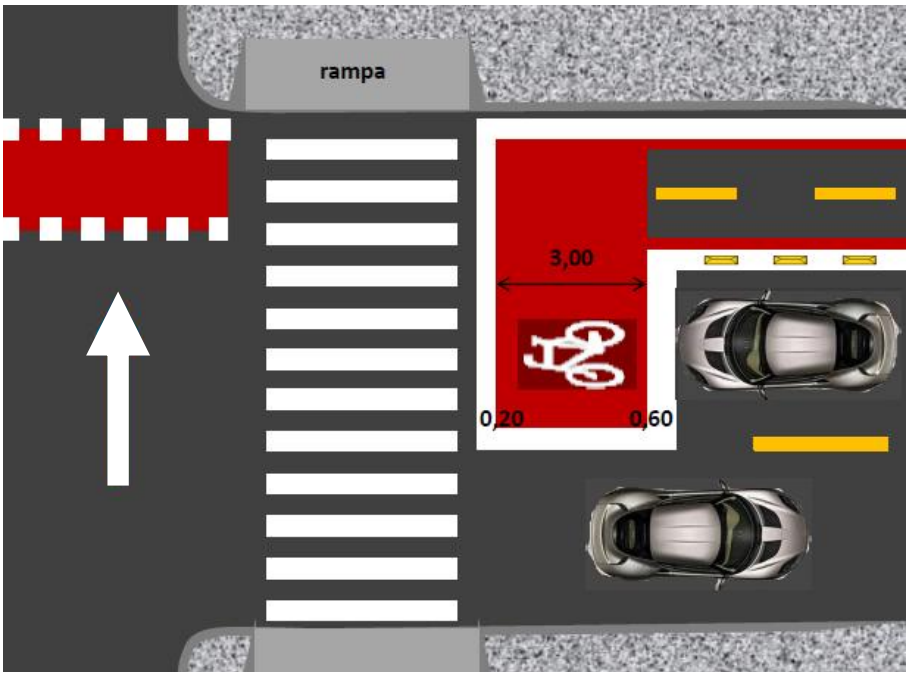
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL:

A caixa em linha branca deve ter largura útil igual a 3,0m e concordar com a ciclofaixa. A linha branca contínua transversal que coincide com a faixa de retenção deve ter largura igual a 0,60 e a que fica próxima à travessia de pedestre dever ter 0,20m de largura. Ambas deverão ser em termoplástico extrudado. As longitudinais, brancas com 0,20m de largura em termoplástico em spray a quente.

No caso da ilustração abaixo, o cruzamento se dá com uma rua cujo sentido é inverso. Desse modo, o ciclista só poderá seguir em frente ou virar à direita, razão pela qual a caixa de acumulação ocupa somente o equivalente a uma faixa de rolamento da via.



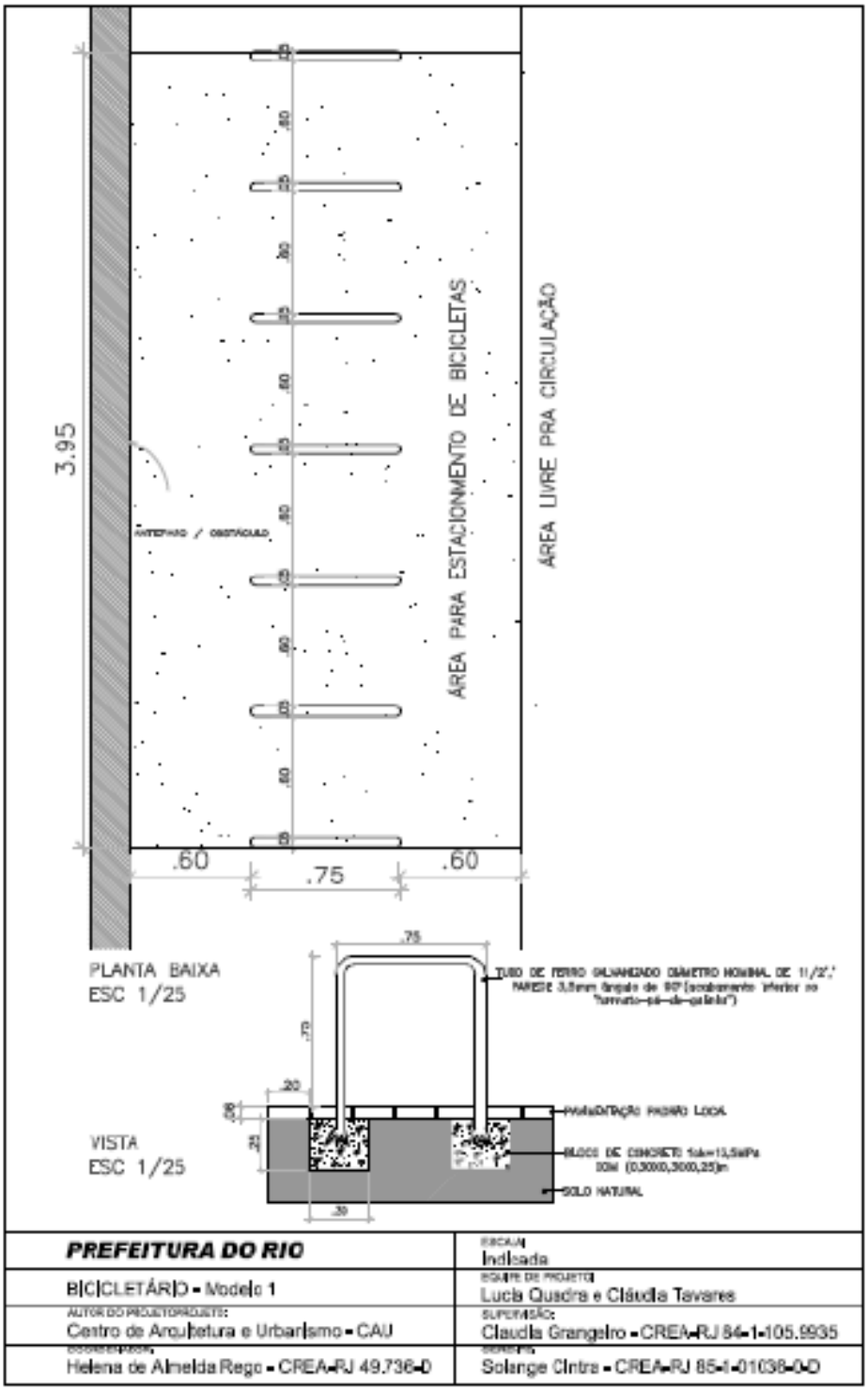
O mesmo se aplica em vias de mão dupla, conforme mostra a ilustração abaixo:



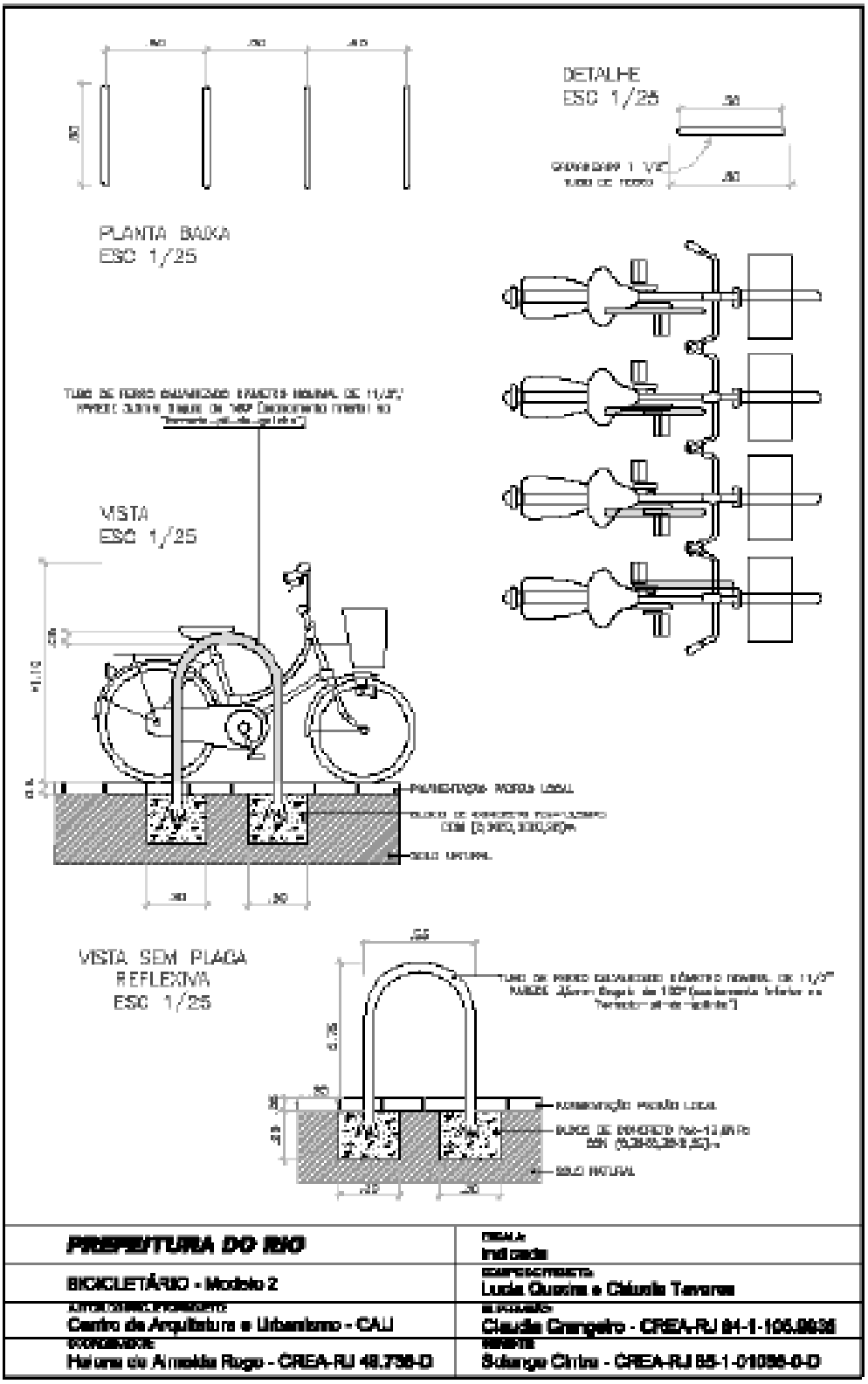
Nos exemplos acima as ilustrações mostram a utilização dos “Bike Box” em ciclofaixas, mas eles poderão ser utilizados em faixas compartilhadas, sempre que na via houver semáforo e em outros casos de acordo com orientação da CETRio.

Ilustração 17 – BICICLETÁRIOS: modelos padrão

MODELO 1: *Corresponde ao Item de Serviço do Sistema de Custos para Obras e Serviços de Engenharia SCO-RIO:* ***PJ 25.20.0040 (/)***



MODELO 2: *Corresponde ao Item de Serviço do Sistema de Custos para Obras e Serviços de Engenharia SCO-RIO:* ***PJ 25.20.0070 (/)***



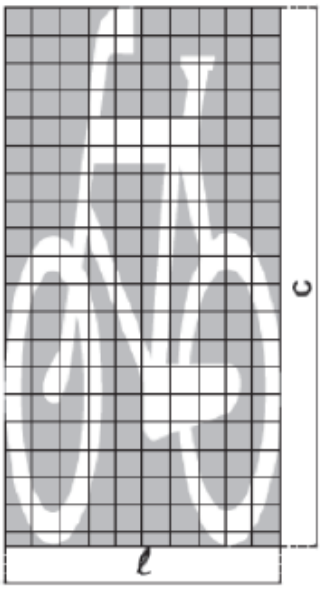
Para ambos os modelos, se forem colocados perpendiculares a muros e outros elementos construtivos devem distar pelo menos **0,75m** destes.

18. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL: INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO (símbolos e legendas)

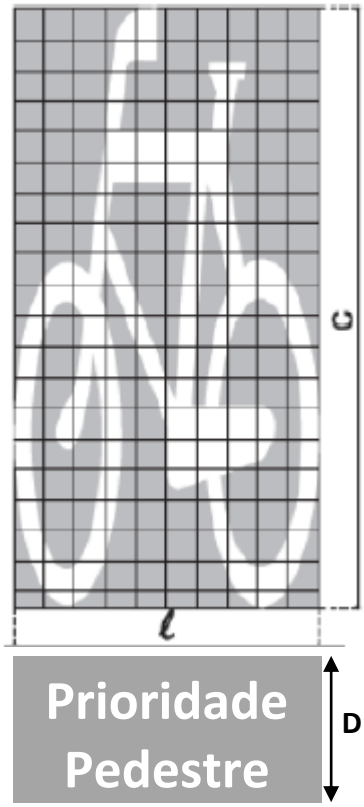
De acordo com o Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, a sinalização horizontal é composta de marcas, símbolos e legendas, apostos sobre o pavimento da pista de rolamento com o objetivo de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança e fluidez do trânsito, ordenar o fluxo de tráfego, canalizar e orientar os usuários da via.

Antes do início dos serviços deverá ser feita a limpeza para garantir a aderência adequada da sinalização. Onde houver necessidade de se apagar a pintura acrílica deverá ser utilizado solvente para tinta de demarcação à base de resina acrílica. O estado da pavimentação existente determinará o bom acabamento e a durabilidade do material a ser utilizado na aplicação do símbolo ou legenda.

Os símbolos da sinalização horizontal serão executados em laminado elastoplástico, com 1,5mm de espessura e com medidas conforme indicado abaixo, com micro-esferas de vidro.

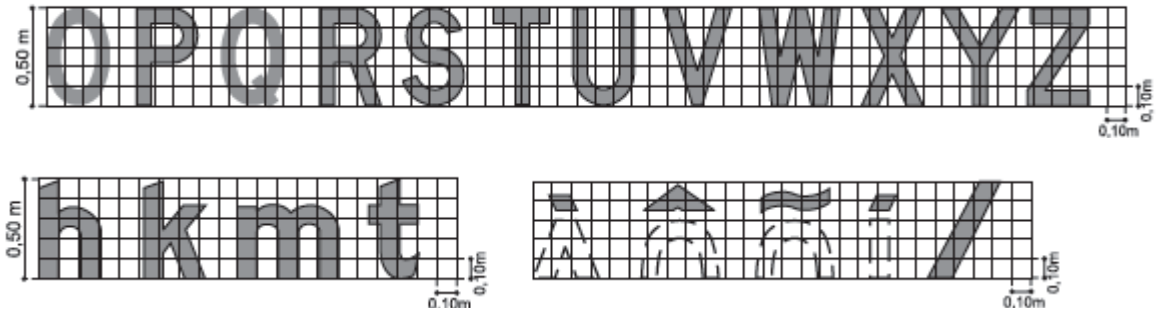


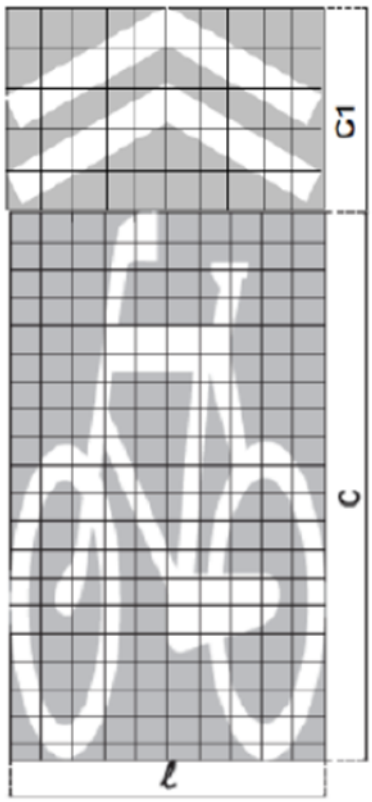
SIC "bicicleta"– símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas . Utilizado em ciclovias e ciclofaixas.	
Cor	Branco
Dimensões	Comprimento mínimo (c) de : 1,45m e máximo de 2,40m, largura mínima (ℓ) de 1,00m e máxima de 1,50m, proporcionalmente
Material	ELASTOPLÁSTICO
SCORio	ST 75.15.0050 (/) ; ST 75.15.0100 (/) ; ST 75.15.0150 (/)



SIC "bicicleta"– símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas. Utilizado em faixas compartilhadas nas calçadas.	
Cor	Branco
Dimensões	Comprimento mínimo (c) de **1,45m e** máximo de 2,40m, largura mínima (ℓ) de 1,00m e máxima de 1,50m, proporcionalmente. **Comprimento mínimo (D) de 0,95, máximo de 1,15m**
Material	ELASTOPLÁSTICO
SCORio	ST 75.15.0050 (/) ; ST 75.15.0100 (/) ; ST 75.15.0150 (/)

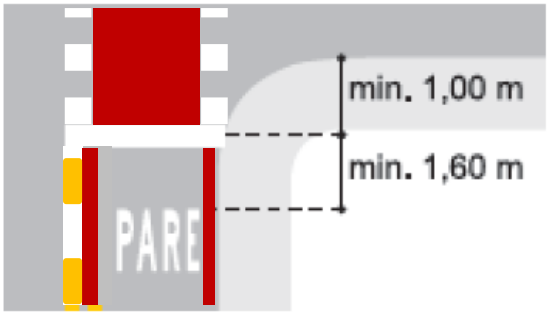
O tipo de letra a ser utilizado é o que consta no Apêndice Alfabeto série D – Legendas de solo, do Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, aprovado pela Resolução CONTRAN Nº 236 de 11/05/2007, inscrita em quadrados com 5 cm X 5cm, com 25 cm de altura, em elastoplástico.





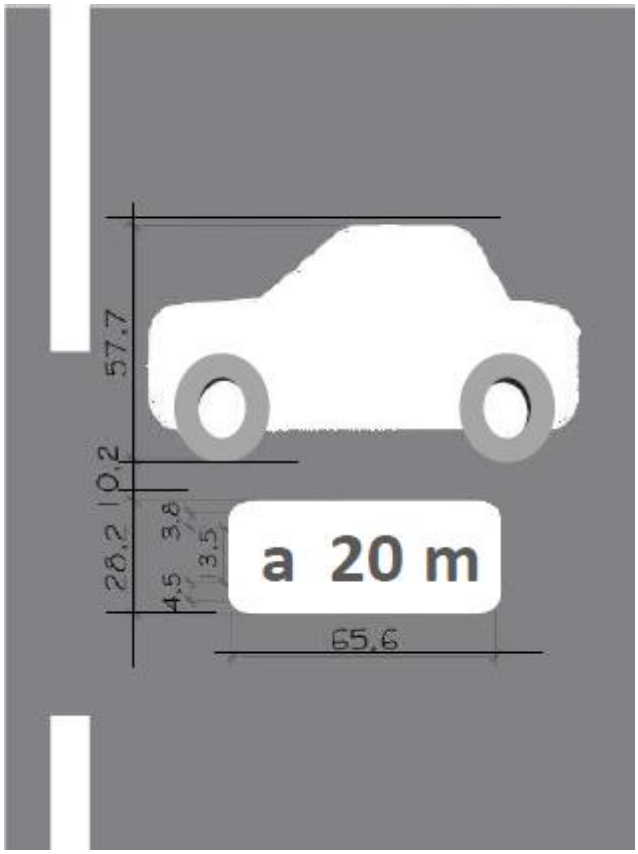
SIC "bicicleta"– símbolo indicativo de via, pista ou faixa de trânsito de uso de ciclistas . Utilizados em faixas compartilhadas na pista de rolamento.

Cor	Branco
Dimensões	Comprimento Mínimo (c) de 1,45 m e máximo de 2,40m, largura mínima (ℓ) de 1,00m e máxima de 1,50m, proporcionalmente. Setas: C1 com 0,7 m no mínimo e 1,0m no máximo, proporcionalmente.
Material	ELASTOPLÁSTICO
SCORio	ST 45.15.0050(/); ST 75.15.0100 (/); ST 75.15.0150 (/)

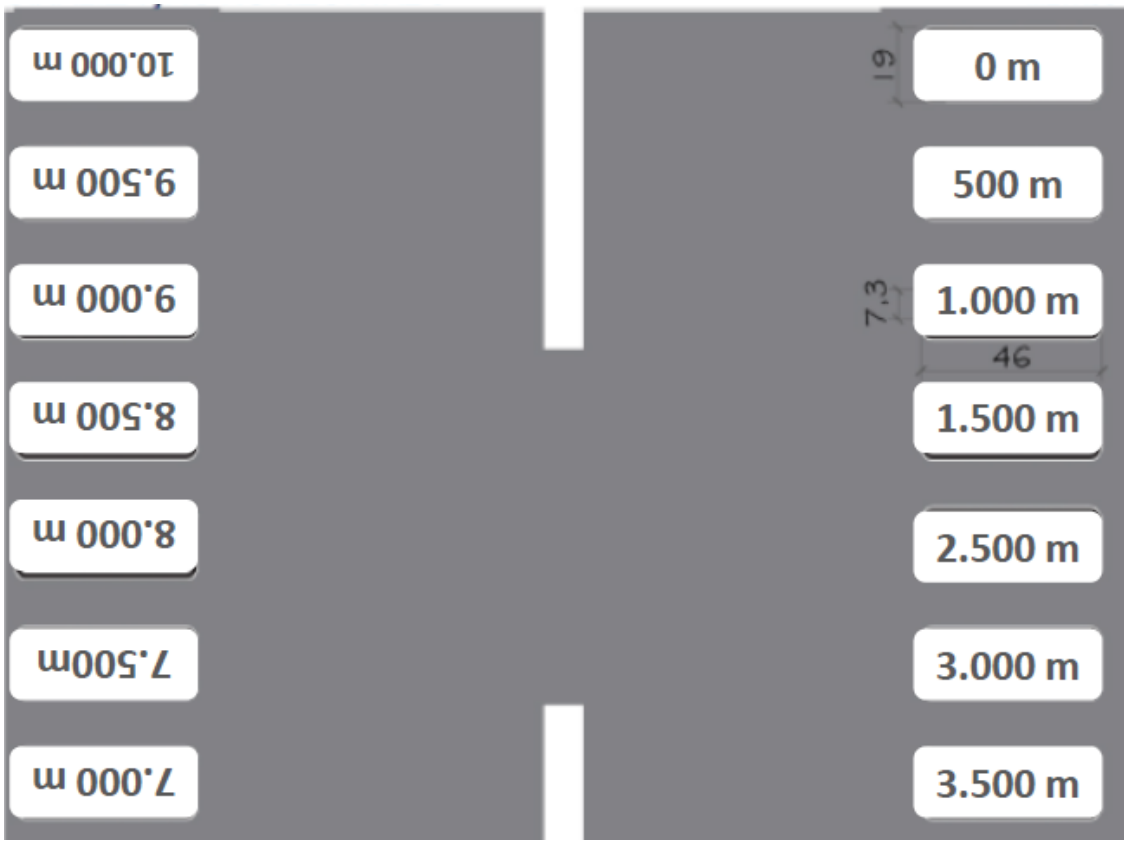


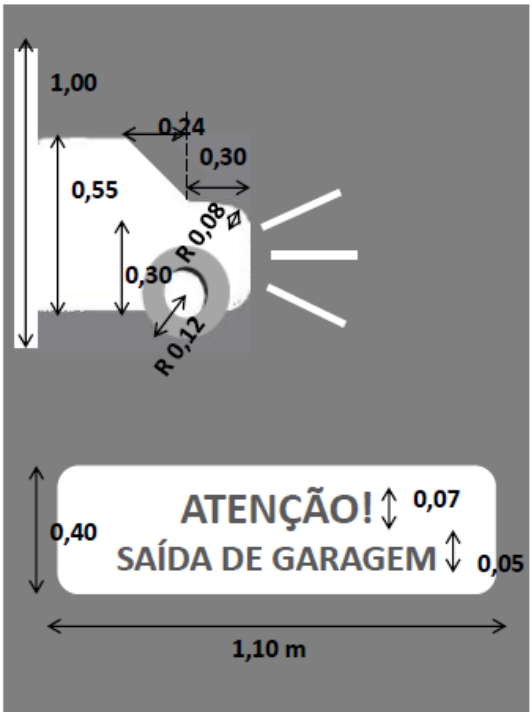
A legenda "PARE" deve ser posicionada, de modo geral, a 1,60m antes da linha de retenção, centralizada na faixa de circulação em que está inscrita.
O tipo de letra a ser utilizado é o que consta no Apêndice Alfabeto série D – Legendas de solo, do Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, aprovado pela Resolução CONTRAN Nº 236 de 11/05/2007, inscrita em quadrados de 0,10m X 0,10m, com 0,50m de altura, em elastoplástico.

As legendas e símbolos mostrados a seguir devem ter o tipo de letra especificado no Apêndice Alfabeto série D – Legendas de solo, do Volume IV do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, aprovado pela Resolução CONTRAN Nº 236 de 11/05/2007, inscrita em quadrados com 5 cm X 5cm, com 25 cm de altura, em elastoplástico.

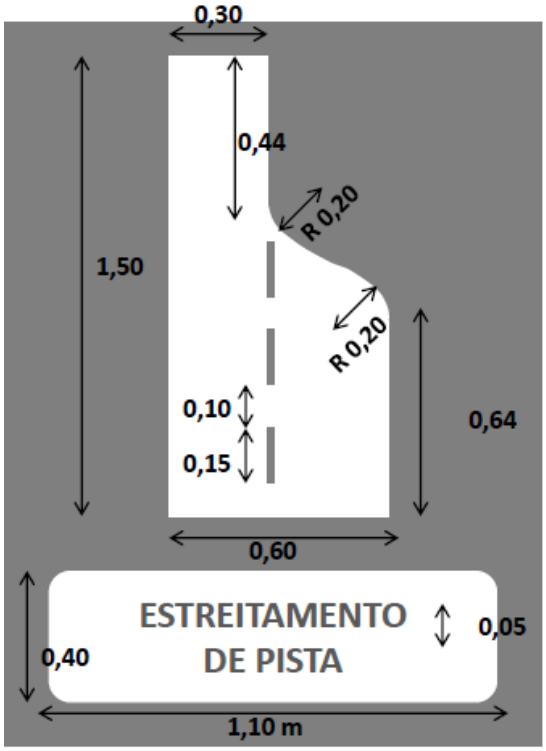


CORRA AQUI
11
31
64,7
13,7
122,7
59,3


0 m
500 m
1.000 m
1.500 m
2.500 m
3.000 m
3.500 m
7.000 m
7.500m
8.000 m
8.500 m
9.000 m
9.500 m
10.000 m
19
7,3
46


1,00
0,24
0,30
0,55
R 0,08
0,30
R 0,12
ATENÇÃO!
SAÍDA DE GARAGEM
0,07
0,05
0,40
1,10 m

ATENÇÃO!
SAÍDA DE GARAGEM


0,30
0,44
R 0,20
1,50
R 0,20
0,10
0,15
0,64
0,60
ESTREITAMENTO
DE PISTA
0,05
0,40
1,10 m

ESTREITAMENTO
DE PISTA

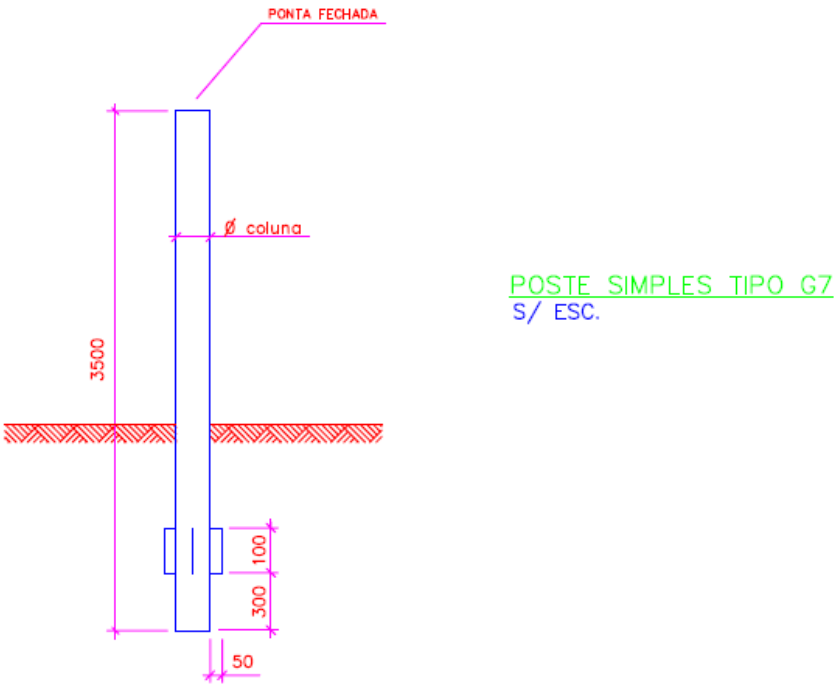
19.SINALIZAÇÃO VERTICAL

Conforme determina o Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, a sinalização vertical se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas. Possui diversas finalidades, podendo regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via; advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres e indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

- ***Poste G7***

Preferencialmente, as placas de sinalização devem ser colocadas nos postes já existentes. No caso da instalação de novos postes estes deverão estar afastados pelo menos 0,50m da parede interna do meio-fio, de modo a evitar que os espelhos retrovisores laterais dos ônibus danifiquem as placas. Estes postes deverão ser do tipo G7, em aço galvanizado por imersão a quente, pintado com esmalte sintético, cor verde, com as seguintes dimensões: 2” de diâmetro e altura de 3500mm.

→ item SCO-Rio: ST 65.05.0400 (/)



Tipo	h (mm)	∅ col.(mm)	e (mm)
G7	3500	50,8	2,75

h – altura da coluna
∅ col. – diâmetro externo da coluna
e – espessura de parede dos tubos

- **Placas:**

Os locais de instalação e os modelos serão definidos no projeto executivo. Estas placas terão 45cm x 60cm (ou 75 cm X 1,00m) e deverão ser confeccionadas em chapa de PET 2,4mm com fundo, textos e tarjas em película refletiva esferas inclusas tipo 1-A da NBR 14.644, inclusive elementos de fixação, conforme especificação da CET RIO.

→ item SCO-Rio: ST 70.12.0100 (/)

- As placas de sinalização vertical mais utilizadas para orientar os CICLISTAS e estabelecidas pelo Município são as seguintes:

PLACA 8 - 45 x 60 cm
FAIXA COMPARTILHADA

cotas em centímetro
ESCALA 1:2,5

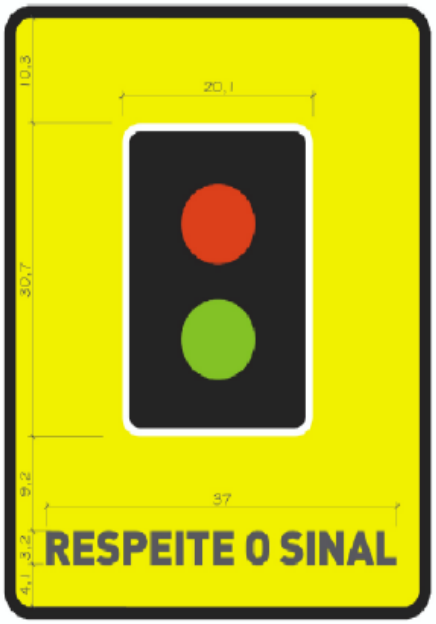
PLACA 11 - 45 x 60 cm
PEDESTRE

cotas em centímetro
ESCALA 1:2,5

PLACA 12 - 45 x 60 cm
PERIGO

cotas em centímetro
ESCALA 1:2,5

PLACA 15 - 45 x 60 cm
SINAL



cotas em centímetro
ESCALA 1:2,5

- As placas de sinalização vertical (0,75m X 1,00m) estabelecidas pelo Município para advertir MOTORISTAS DE VEÍCULOS AUTOMOTORES quanto ao trânsito de ciclistas na pista de rolamento são as seguintes:

01

02

03

- A sinalização vertical de **ADVERTÊNCIA** objetiva advertir os condutores sobre condições com potencial de risco existentes na via ou nas suas proximidades.

Para mais informações acerca de formas, cores, dimensões, materiais e posicionamento nas vias vide o Volume II – Sinalização Vertical de Advertência aprovado pela Resolução CONTRAN Nº 243 de 22 de junho de 2007.

Em relação ao trânsito de ciclistas o CONTRAN estabeleceu os seguintes sinais:

A 30 – a

A 30 – b

A 30 – c

O sinal A 30 – a – TRÂNSITO DE CICLISTAS adverte o condutor do veículo da existência, adiante, de trecho da pista ao longo do qual ciclistas circulam pela via ou cruzam a pista. Deve ser utilizado sempre que ocorrer circulação frequente ou travessia não sinalizada de ciclistas na via.

O sinal A 30 – b – PASSAGEM SINALIZADA DE CICLISTAS adverte os condutores da existência, adiante, de faixa sinalizada para travessias de ciclistas e deve ser utilizada em vias interceptadas por ciclovias, ciclofaixas ou faixas compartilhadas não semaforizadas.

O sinal A 30 – c – **TRÂNSITO COMPARTILHADO POR CICLISTAS E PEDESTRES** deve ser utilizado quando ocorrer circulação compartilhada de ciclista e pedestre e deve ser colocado de forma a garantir a visibilidade para ciclistas e pedestres.

- A sinalização vertical de **REGULAMENTAÇÃO** objetiva transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso de vias urbans e rurais.

Para mais informações acerca de formas, cores, dimensões, materiais e posicionamento nas vias vide o Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação aprovado pela Resolução CONTRAN Nº 180 de 26 de agosto de 2005. Em relação ao trânsito de ciclistas o CONTRAN estabeleceu os seguintes sinais:

R- 34: Sinal circulação exclusiva de bicicletas

R- 35 a: Ciclista, transite à esquerda

R- 35 b: Ciclista, transite à direita

R-36 a: Ciclistas à esquerda, pedestres à direita

R-36 b: Ciclistas à direita, pedestres à esquerda

R-12: Proibido trânsito de bicicletas

20. ZONAS 30 Km

A implantação das denominadas “Zonas 30 Km” visa tornar o trânsito mais seguro com o estabelecimento de velocidade máxima igual a 30 Km/h, tendo em vista que com essa velocidade as chances de ocorrência de colisões são mínimas pois pedestres, ciclistas e motoristas têm mais tempo de reação. Mesmo havendo colisão, seus efeitos serão bem menores.

O Código de Trânsito Brasileiro prevê, no item “d” do inciso I do § 1º do Art. 61, que nas vias locais onde não houver sinalização regulamentadora a velocidade máxima permitida será igual a trinta quilômetros por hora. Desse modo, a implantação de sinalização vertical e horizontal restringindo a velocidade reforçará essa imposição legal, mais ainda se for acompanhada de campanha educativa.

A sinalização horizontal recomendada é a colocação de legenda na pavimentação, em elastoplástico, disposta de forma que o condutor de veículo assim que alcançar a via tenha visão imediata da restrição de velocidade:

A medida padrão é 2,50(h)m x 1,20(l)m , “alongado” e deve ser colocado a cada 300m.

Também recomenda-se a utilização da sinalização vertical - totem, estabelecida pela CETRio. Sua dimensão é de 2,00m X 0,50m e o material da placa é alumínio com 1,50mm. A fixação é feita utilizando-se 2 (dois) postes G7.

21. SEMÁFOROS

Nas travessias onde já existem semáforos serão instalados blocos semafóricos para ciclovia, em alumínio, com 02 (dois) módulos focais para lentes de 200mm de lado, completo com lentes, refletores, instalação elétrica, lâmpadas, cobre-focos e suportes de fixação, conforme especificação da CET-RIO. Além destes serão implantados semáforos nas travessias onde houver necessidade.

- **Poste tipo S5**

Deverão ser fornecidos e instalados postes de aço galvanizado por imersão a quente, pintado com esmalte sintético, tipo S5 para instalação de sinalização semafórica de ciclovia.

→ item SCO-Rio: ST 65.05.0250 (/)

- **Bloco semafórico padrão ciclovia**

Deverão ser fornecidos e instalados blocos semafóricos para ciclovia, em alumínio, com 02 (dois) módulos focais para lentes de 200mm de lado, completo com lentes, refletores, instalação elétrica, lâmpadas, cobre-focos e suportes de fixação, conforme especificação da CET-RIO.

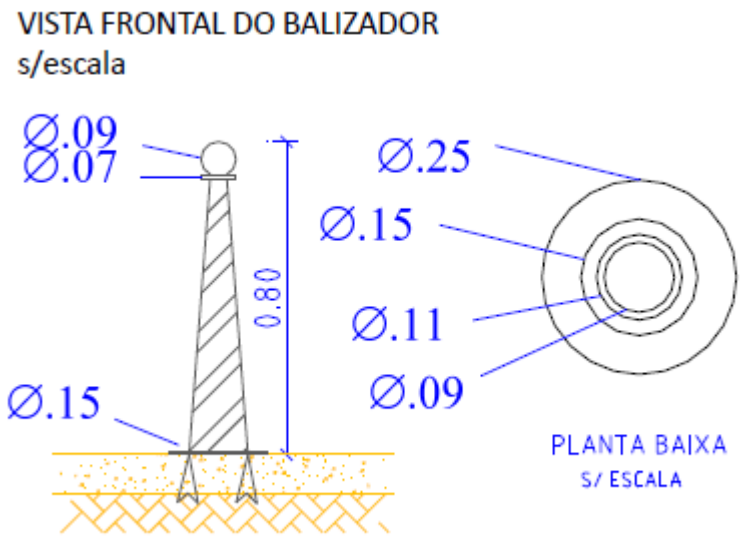
→ item SCO-Rio: ST 60.05.0150 (/)

22. BALIZADORES

Nas faixas compartilhadas com calçadas, os balizadores (ou frades), são utilizados normalmente para impedir que automóveis estacionem sobre elas e impeçam tanto o trânsito de ciclistas quanto de pedestres.

O modelo utilizado é o denominado “Ciclovia” , em ferro fundido, modelo GG-25 com altura de 800 mm, Zanata ou similar, chumbados no piso de concreto e pintados com tinta a óleo na cor cinza grafite.

→ item SCO-Rio: PJ 25.20.0040 (/)



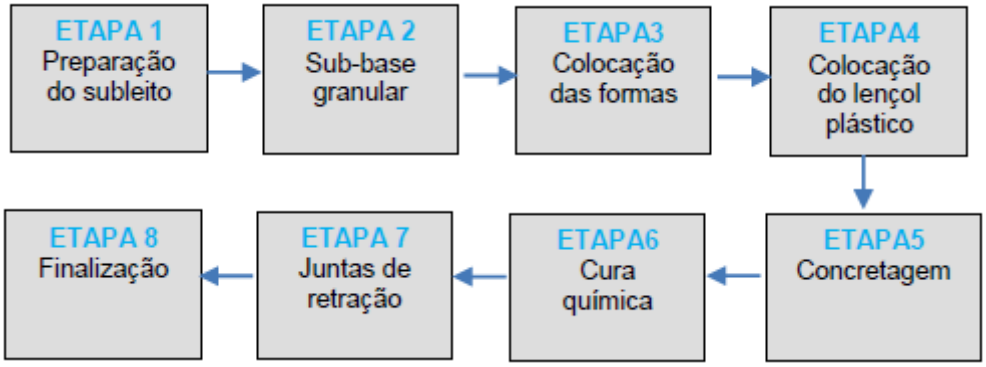
Se utilizados no interior de ciclovias ou ciclofaixas as ranhuras deverão ser pintadas na cor amarela fluorescente.

IV – EXECUÇÃO

1. PAVIMENTAÇÃO: CONCRETO VERMELHO

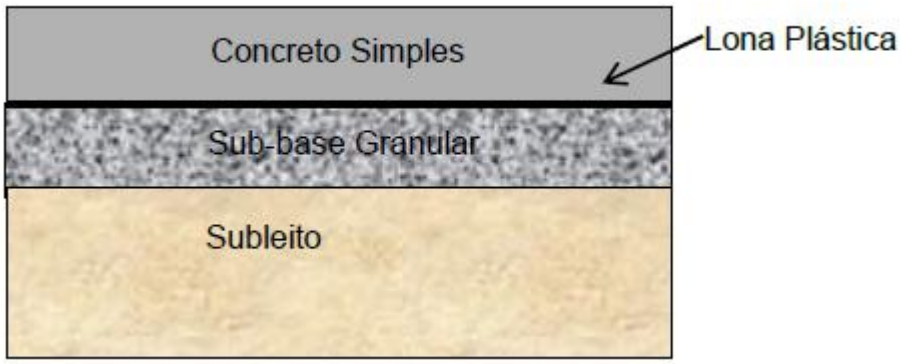
→ item SCO-Rio: em processo de inclusão no sistema

A execução do pavimento em concreto obedece a uma sequência de 8 etapas, que correspondem à construção da estrutura do pavimento (etapas 1, 2, 3 e 4), concretagem (etapa 5), procedimento de cura do concreto (etapa 6) e execução das juntas (etapa 7) e finalização (etapa 8).



A estrutura do pavimento para ciclovias é constituída por três camadas e uma lona plástica:

- Subleito;
- Sub-base granular;
- Lençol Plástico (lona);
- Camada de concreto simples.
-



Etapa 1:

O Subleito deve oferecer ao concreto o suporte adequado e as condições de manter sua espessura constante em toda a área pavimentada. Portanto, de início é preciso verificar as condições da camada do subleito e avaliar se o solo local é expansivo, isto é, se ele incha na presença de água. Se possuir esta característica, será necessário substituir o solo existente por um não expansivo, ou seja, utilizar solo de empréstimo.

Outra providência é verificar se o subleito está limpo e seco, lembrando que a drenagem deve manter o lençol freático rebaixado a, pelo menos, 1,0 metro da cota final da superfície do pavimento acabado.

Adotadas essas medidas, inicia-se a escavação da caixa (= volume destinado a receber a estrutura do pavimento), mantendo-se o greide do terreno a uma profundidade mínima indicada no projeto e com os mesmos caimentos que o pavimento pronto terá. Nestas condições, regularizar e compactar o subleito até que fique na cota definida no projeto. A superfície deverá ser a mais fechada possível.
A área a ser pavimentada deve atender aos seguintes requisitos:

- O solo deve ter um índice de suporte Califórnia (CBR) mínimo de 5% e expansão volumétrica no máximo igual a 2%;
- No caso de valor de CBR entre 3% e 5%, recomenda-se adotar uma camada de reforço com 15 cm de solo escolhido, com CBR maior do que 7% e expansão máxima de 1%;
- Para valores de CBR menores que 3%, recomenda-se a substituição de solo, numa profundidade mínima de 40cm, por outro com as mesmas características citadas acima para a camada de reforço.

Etapa 2:

A Sub-base granular auxilia na uniformização do suporte da fundação do pavimento e contribui para que se evite a ocorrência do fenômeno de bombeamento, através das juntas ou eventuais fissuras; minimiza o efeito danoso à estrutura do pavimento, causado por mudanças excessivas de volume de solos instáveis do subleito; facilita a execução e o controle geométrico da espessura das camadas sobrejacentes; contribui para isolar e drenar o subleito, reduzindo a instabilidade volumétrica do solo (causas de insucessos desses pavimentos); e é capaz de prover uma camada drenante (garantia do sistema de drenagem subsuperficial), com aumento de durabilidade. Nesta etapa, recomenda-se a adoção de uma sub-base granular com 10 cm de espessura (brita graduada simples, bica corrida ou solo escolhido).

A sub-base granular deve apresentar as seguintes características:

- Índice de suporte Califórnia: CBR ≥ 30%;
- Limite de liquidez: LL ≤ 25%;
- Índice de plasticidade: IP ≤ 6%;

- Expansão volumétrica ≤ 1%;
- Grau de compactação: GC ≥ 100%, considerada a energia do Proctor Intermediário.

Etapa 3:

Quando não existirem contenções para a camada de concreto, como guias ou sarjetas, devem ser fixadas, sobre a base compactada e regularizada, fôrmas de madeira ou metálicas, de modo que estas suportem, sem deslocamento, os esforços durante o lançamento e acabamento do concreto. É importante aplicar o desmoldante nas fôrmas para facilitar sua retirada. Deve ser utilizado um desmoldante compatível com o tipo de fôrma (madeira ou metálica) e que não cause retardamento ou manchas no concreto.

Etapa 4:

O lençol plástico (lona) forma uma camada impermeabilizante protegendo a estrutura da infiltração de água, além reduzir o atrito com a base, permitindo livre movimentação do concreto, evitando o aparecimento de fissuras. Durante a colocação, ele não deve conter dobras, nem rasgos e ser aplicado sobre a base já regularizada e compactada.

Etapa 5:

Em uma ciclovia, o principal fator de durabilidade da estrutura é a capacidade de o concreto resistir ao desgaste por atrito e não aos esforços de tração na flexão.
Por isso, neste caso, recomendam-se:

- Concreto - Resistência característica à compressão simples (fck) aos 28 dias = 25 MPa (mínimo);
- Dimensão máxima do agregado graúdo = 25 mm;
- Espessura recomendada (h) da camada de concreto simples = 10 cm (ou 12 cm, ou 10 cm mais tela de aço Q-196 se houver locais de entrada e saída de automóveis).

Nos locais nos quais houver passagens de veículos pesados, a placa de concreto deverá ser de 20 cm armada com tela Q-196.

A qualidade do concreto é muito importante para o resultado final do pavimento. O concreto simples, quando produzido em central de concreto, deve ser pré-misturado e fornecido na obra em caminhões-betoneira por empresas especializadas, atendendo às características definidas em projeto. O fornecimento deve ser programado de acordo com a frente de serviço que está apta a receber o concreto. Assim, evita-se desperdício ou falta de material.
Algumas situações, como trechos de travessias ou determinadas condições geométricas (geometrias irregulares, com ângulos que não sejam retos) das placas de

concreto podem exigir o uso de armação metálica. A utilização ou não dessa armação, bem como seu dimensionamento deve ser especificada em projeto.

Pigmentação do pavimento

De acordo com o estabelecido nesse Caderno, convencionou-se a utilização de concreto vermelho (óxido de ferro) para a pavimentação de faixas compartilhadas em calçadas ou ciclovias. Neste caso, prepara-se o concreto colorido da mesma maneira que o concreto convencional, bastando adicionar o pigmento em pó no misturador ou betoneira durante o preparo do concreto, na sequência da colocação do cimento. Diferentes tonalidades de concreto podem ser obtidas a partir da relação entre as quantidades de pigmento e de cimento, conforme proporções a seguir:

- De 1% e 3% de pigmento - cores mais esmaecidas;
- De 3% a 7% de pigmento - cores mais fortes.

É importante utilizar apenas pigmentos inorgânicos (óxidos). Os pigmentos de base orgânica não proporcionam durabilidade de cor, pois são degradados pela ação da radiação solar. A adição do pigmento poderá alterar a resistência característica do concreto. Assim, o fck mínimo aos 28 dias de 25 Mpa deverá ser atingido após a pigmentação.

Todos os passos a seguir devem ser feitos com um intervalo de tempo pequeno entre eles. Assim que o concreto for lançado, uma equipe faz a distribuição e outra, na sequência, faz o adensamento e assim por diante. Deve existir uma programação diária para saber em qual etapa e trecho encerrar o dia.

O lançamento, a distribuição, o adensamento e o nivelamento da camada de concreto são feitos de maneira convencional: lançamento e distribuição feitos manualmente; o adensamento, feito com o auxílio de vibradores de imersão e réguas vibratórias; e o nivelamento, feito por desempenadeiras (floats), observando apenas que o caimento mínimo da superfície do piso acabado é da ordem de 1% a 2% e deve iniciar desde o subleito. Já o acabamento deve ser feito com muita atenção. Caso seja necessário, o concreto, já nivelado, deverá ser texturizado. Esta textura serve para dar maior aderência ao concreto evitando acidentes aos usuários. Ela só será empregada se o acabamento final oferecer pouco atrito pneu/pavimento ou em casos de trechos em rampas nas quais a velocidade do ciclista ultrapasse 20 km/h. Caberá à fiscalização optar ou não pela texturização. Esta poderá ser feita com vassoura de piaçava, de pelo ou de náilon, por se tratar de um acabamento mais fino, sem necessidade de veios mais profundos. A textura mais profunda pode atrapalhar o conforto de rolamento.

A textura deve ser uniforme, sem diferenças, com o mesmo traçado e intensidade do começo ao fim e sem acúmulo de concreto. As “bolinhas” de concreto podem se formar caso as cerdas da vassoura não estejam limpas . Não deve haver buracos, que podem se formar por diversos motivos, entre eles sujeira nas cerdas da vassoura e falhas no adensamento do concreto (bolhas de ar, agregado de grande dimensão ou outras impurezas na superfície do concreto) - é importante que eles sejam reparados, refazendo o desempeno e a texturização ainda no estado fresco para não comprometerem o conforto de rolamento e a segurança do ciclista.

Outra característica que a textura deve ter é o traço constante, que proporcionará um resultado estético e funcional de boa qualidade. A grande dificuldade na hora de fazer o acabamento é manter o mesmo traço em toda a área em execução, e para obtê-lo deve-se procurar não alterar o "operador" durante a execução, regular a pressão de contato, mantendo-a em todo o percurso e utilizar plataformas de apoio, que permite ao operador fazer o traço de uma vez, sem interrupções ou mudanças de direção.

O grau de conforto de uma ciclovia está ligada diretamente à irregularidade longitudinal que ela apresenta. O parâmetro empregado nesta medida é o IRI (Índice de Rugosidade Internacional). A unidade deste índice é m/km e poderá ser medido pelo equipamento MERLIN. Este aparelho tem um baixo custo e apresenta uma precisão adequada para um pavimento cicloviário – em concreto ou asfalto. De acordo com os levantamentos feitos nas ciclovias do município, os segmentos que apresentaram um IRI menor do que 3,5m/km tiveram um grau de conforto satisfatório avaliados pelos usuários.

Etapa 6:

A camada de cura química serve para evitar a evaporação da água. Existem outros tipos de cura além da cura química, mas não são tão eficientes quanto esta. Imediatamente após o término da texturização superficial, inicia-se a cura química com produtos a base de solvente ou água que impermeabilizam a superfície, evitando a evaporação da água do concreto. Estes produtos formam uma membrana plástica. Cada produto tem uma taxa que não deve ser menor que 400 ml/m2. A aplicação do produto, na taxa especificada em projeto, deve atender à norma ASTM C309-07: Standard Specification for Liquid Membrane - Forming Compounds for Curing Concrete. Outros cuidados são bem vindos durante o período de cura, principalmente em locais como a cidade do Rio de Janeiro na qual são registradas altas temperaturas nos meses de verão. Desta maneira, é recomendável a proteção da superfície do pavimento com manta tipo "Bidin", mantida molhada, coberta com uma lona plástica garantindo assim, um bom acabamento do revestimento.

Etapa 7:

O projeto deve prever juntas transversais de retração e de construção. Estas devem ser espaçadas a uma distância igual à largura da ciclovia formando placas quadradas. Desta forma, evita-se o empenamento das mesmas acarretando um conforto maior ao usuário do que juntas executadas com espaçamentos maiores.
As juntas devem ser serradas por mão de obra treinada utilizando-se serra de disco diamantado, assim que o concreto aceitar o corte sem se danificar. Em geral essa operação ocorre entre 6h e 12h depois do acabamento, mas recomenda-se efetuar um teste no local. Também devem ser realizadas em sequência pré-definida, que diminua progressivamente o comprimento concretado e com dimensionamento especificado - a largura e a profundidade das juntas deverão estar especificadas em projeto.

Após o corte das juntas, procede-se à limpeza e a selagem. Depois de limpas, as juntas são preenchidas com material selante apropriado, moldado a frio ou pré-moldado, de alta qualidade, conforme as recomendações do projetista.
Em encontros da ciclovia com outro tipo de estrutura (canaletas, por exemplo) devem ser adotadas juntas de expansão.

Etapa 8:

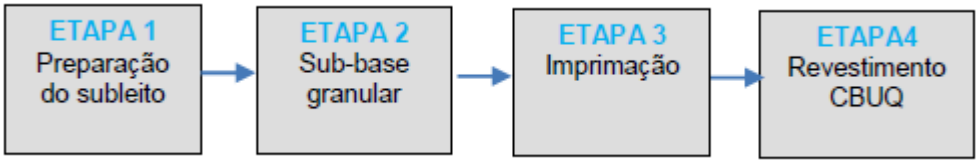
A finalização implica em retirar as fôrmas 12 horas após o término da concretagem, implantar toda a sinalização vertical e horizontal e, finalmente, liberar para o uso.

Por fim, cabe recomendar a colocação de balizadores ou frades antes da concretagem para impedir que veículos transitem ou estacionem indevidamente sobre o pavimento, nos locais onde for verificada essa prática.

2. PAVIMENTAÇÃO: CONCRETO ASFÁLTICO USINADO A QUENTE (CBUQ)

→ item SCO-Rio: será incluído futuramente no sistema

A execução do pavimento em concreto asfáltico obedece a uma sequência de 4 etapas:



Etapa 1:

Nesta etapa, as recomendações são as mesmas descritas para o concreto.

Etapa 2:

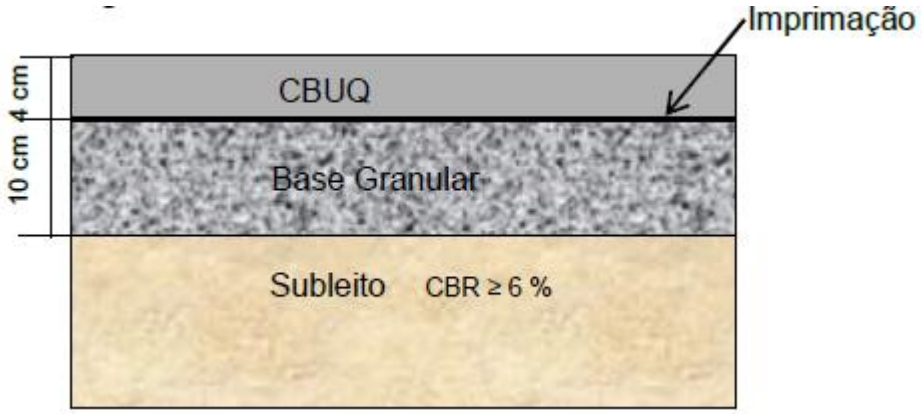
Nesta etapa, as recomendações são as mesmas descritas para o concreto, devendo a base granular estar enquadrada na norma DNIT 141/2010 – ES

Etapa 3:

A imprimação consiste na aplicação de camada de material betuminoso sobre a superfície da base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado. Os materiais e o modo de execução deverão seguir as especificações da norma DNIT 144/2010-ES.

- **Revestimento em CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente)**

O CBUQ é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas, composta de agregado graduado, material de enchimento (filer) se necessário e cimento asfáltico, espalhada e compactada a quente. A execução do serviço e os materiais empregados deverão seguir a norma DNIT 031/2006 – ES. Para que o pavimento acabado atinja um bom grau de conforto, é imprescindível que o espalhamento seja executado com acabadora e nunca de forma manual. O índice de rugosidade internacional (IRI) deverá ficar abaixo de 3,5 m/km. Sempre que possível, é recomendável empregar a Faixa granulométrica B, pois proporciona um melhor atrito pneu-pavimento, principalmente nos locais em declive nos quais os ciclistas atingem velocidades mais altas. O diâmetro máximo do agregado deverá ser de 3/8" e a espessura do revestimento de 4 cm.
Nos locais nos quais houver passagens de veículos pesados o pavimento deverá ser dimensionado pelo "Método de Projetos de Pavimentos Flexíveis do DNIT".



3. TENTO (CORDÃO DE CONCRETO)

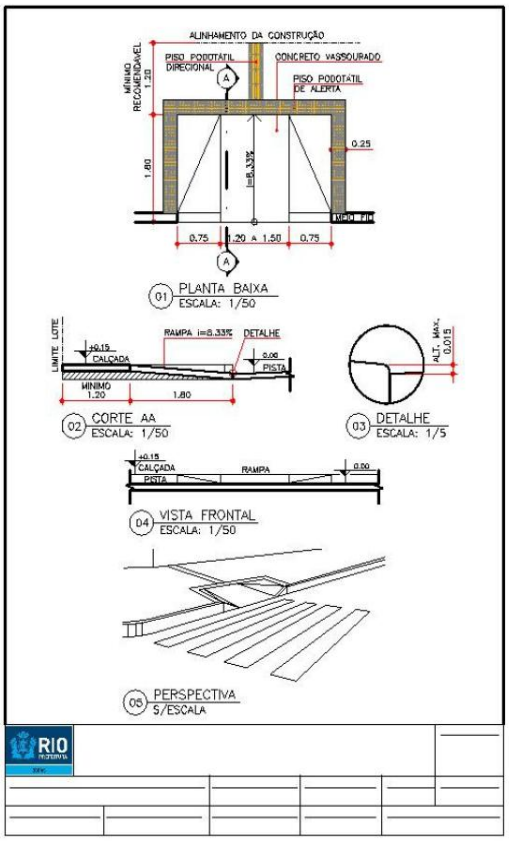
Os cordões de concreto simples poderão ser moldados no local com secção de (10x25cm).

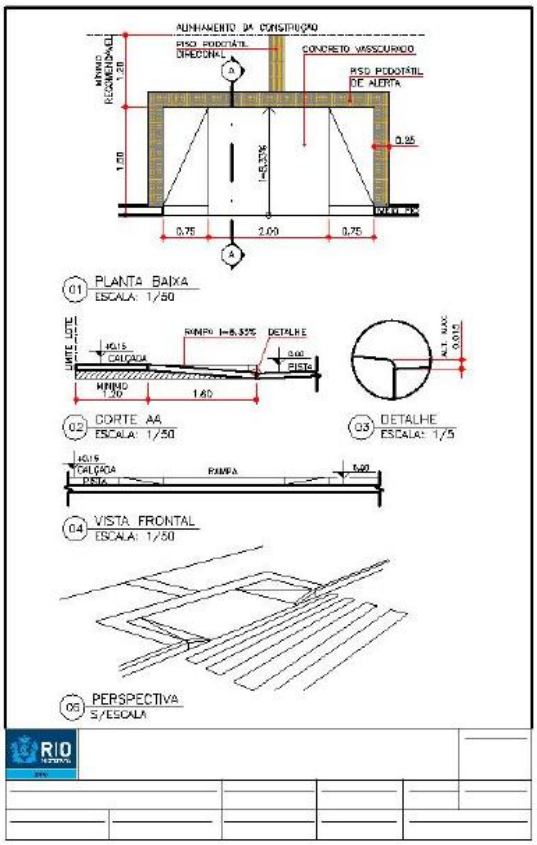
→ item SCO-Rio: BP 19.19.0053 (B)

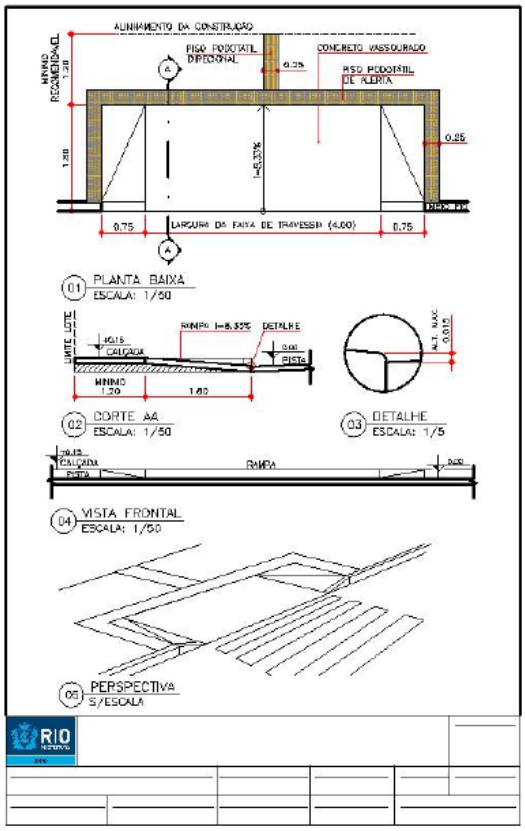
4. GEOMETRIA DE RAMPAS DE PEDESTRES, ACESSOS DE GARAGEM, E TRAVESSIAS ELEVADAS

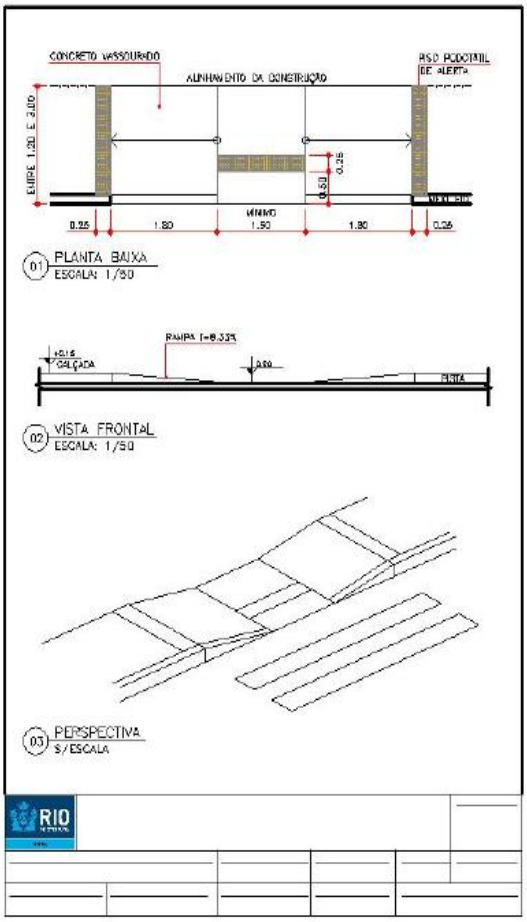
Tais elementos estão contidos no Anevo V do Caderno de Instruções para elaboração, apresentação e aprovação de projetos geométricos viários urbanos aprovado pela Resolução SMO Nº 811 de 20/03/2013, aqui reproduzidos:

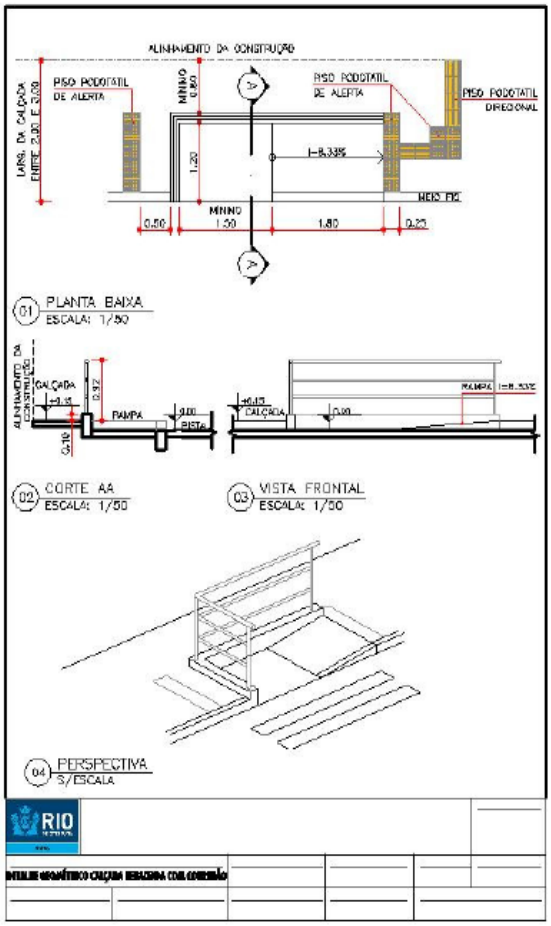
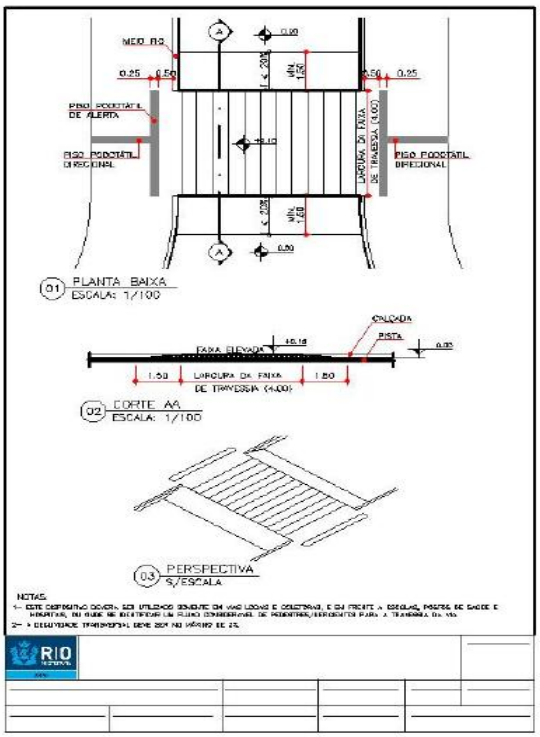
- **Geometria de rampas de pedestres, acesso de garagem, acesso a posto de gasolina**











- **Geometria de Travessias Elevadas *(Speed-table)***