Esta minuta é destinada à consulta pública. Os textos serão revisados e diversas imagens poderão ser substituídas ou inseridas.

CONSULTA PÚBLICA

MANUAL DE DESENHO URBANO E OBRAS VIÁRIAS DA CIDADE DE SÃO PAULO



SMTSP smtsp_ mobilidadetransportessp

CIDADE DE SÃO PAULO MOBILIDADE E TRANSPORTES

VIDA SEGURA

Sumário

1. INTRODUÇÃO 5

2. PROCEDIMENTOS 7

2.1 GOVERNANÇA 9
2.1.1 ADMINISTRAÇÃO DIRETA 10
2.1.2 ADMINISTRAÇÃO INDIRETA 12
2.1.3 GRUPO DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DE PROJETOS E OBRAS URBANAS - GRAPROURB 13
2.2 FONTES DE FINANCIAMENTO 15
TESOURO MUNICIPAL (FONTE 00) 17
TRANSFERÊNCIAS FEDERAIS (FONTE 02) 17
TRANSFERÊNCIAS ESTADUAIS (FONTE 03) 17
OUTRAS FONTES (01, 05 E 09) 18
OUTRAS FONTES DE FINANCIAMENTO 18
DOAÇÕES E PARCERIAS COM A INICIATIVA PRIVADA 18
2.3 PROJETOS PARA O ESPAÇO VIÁRIO 20
2.3.1 INTERVENÇÃO EM VIÁRIO EXISTENTE 22
2.2.4 TESOURO MUNICIPAL - RECURSOS VINCULADOS (FONTE 08) 24
2.3.2 NOVAS VIAS 26
2.3.3 ÁREAS COM INCIDÊNCIA DE LEGISLAÇÃO DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL 27
2.3.4 TIPOLOGIAS DE VIA 29

3. PARÂMETROS DE DESENHO VIÁRIO 32

3.1 ESPAÇO DO PEDESTRE 35
3.1.1 CALÇADA-PADRÃO 36
3.1.2 AMPLIAÇÃO DE CALÇADA SOBRE A PISTA 55
3.1.3 DESENHO UNIVERSAL E ACESSIBILIDADE 68
3.1.4 RAMPA 98
3.1.5 TRAVESSIA DE PEDESTRE 102
3.1.6 CANTEIRO DIVISOR DE PISTAS 108
3.1.7 ILHA E REFÚGIO DE PEDESTRE 111
3.1.8 VIELA, BECO E TRAVESSA 115
3.1.9 ESCADARIA 118
3.1.10 PASSARELA 124
3.1.11 PASSAGEM SUBTERRÂNEA 127
3.1.12 GALERIA INTERLIGADA À VIA 130
3.1.13 RESTRIÇÃO AO TRÂNSITO VEICULAR 133
3.1.14 LARGO E PEQUENO ESPAÇO PÚBLICO CONTÍGUO AO ESPAÇO VIÁRIO 139
3.2 ESPAÇO DO CICLISTA 147
3.2.1 BICICLETA 148
3.2.2 SISTEMA CICLOVIÁRIO 150
3.2.2.1 CICLOVIA 161
3.2.2.2 CICLOFAIXA 167

3.2.2.3 Ciclorrota 178
3.3 Via compartilhada 181
3.4 Pista 187
3.4.1 Transporte público coletivo 187
3.4.2 Faixa de trânsito 206
3.4.3 Outros modos 215
3.4.4 Estacionamento, parada e operação de carga e descarga 226
3.4.5 Moderação de Tráfego 233
3.4.6 Rotatória 257
3.4.7 Obra de arte especial 259
3.5 Pavimento 268

4. ELEMENTOS URBANOS 272

4.1 Drenagem 275
4.1.1 Galeria pluvial, parque linear e reservatório de contenção 279
4.1.2 Drenagem superficial ou microdrenagem 283
4.1.3 Guia e sarjeta 286
4.1.4 Grelha e demais dispositivos de captação 290
4.1.5 Tampa de infraestrutura subterrânea 296
4.2 Dispositivos de Segurança 300
4.2.1 Dispositivos de Proteção Veicular 300
4.2.2 Para pedestres e ciclistas 307
4.2.3 Controle de acesso ou passagem 324
4.3 Sinalização 328
4.3.1 Vertical 328
4.3.1.3 Totem orientativo 335
4.3.2 Horizontal 337
4.3.3 Semafórica 339
4.4 Posteamento 369
4.4.1 Iluminação Pública 369
4.4.2 Poste de elétrica, telefonia, tecnologia da informação e comunicação 378
4.4.3 Câmeras de monitoramento 379
4.4.4 Armários técnicos 383
4.5 Serviço de interesse público 384
4.5.1 Equipamentos de comunicação: Ponto de Wi-fi, Orelhão e caixa de correio 384
4.5.2 Hidrante urbano de incêndio 390
4.5.3 Equipamentos contentores de resíduos sólidos 393
4.6 Mobiliário urbano 399
4.6.1 Lixeira 402
4.6.2 Banco 405
4.6.3 Floreira 409
4.6.4 Bebedouro 412
4.6.5 Parklet 414
4.6.6 Relógio 419
4.6.7 Banheiro público 421
4.6.8 Arte urbana 423

4.6.9 PARACICLO 428
4.6.10 BICICLETÁRIO 431
4.6.11 ESTAÇÃO DE MOBILIDADE COMPARTILHADA 432
4.6.12 PONTO DE PARADA DE TRANSPORTE COLETIVO 435
4.6.13 MOBILIÁRIO DE USO COMERCIAL....452

5. INFRAESTRUTURA VERDE 459

5.1 ARBORIZAÇÃO URBANA 460
5.1.1 CANTEIRO PARA ÁRVORES....466
5.1.2 PLANTIO E AÇÕES DE MANEJO ARBÓREO 471
5.1.3 SOMBREAMENTO ORIUNDO DA ARBORIZAÇÃO....476
5.2 PRÁTICAS DE GESTÃO DE ÁGUA DE CHUVA 478
5.2.1 JARDIM DE CHUVA OU SISTEMA DE BIORRETENÇÃO....479
5.2.2 VALA DE INFILTRAÇÃO, TRINCHEIRA DE INFILTRAÇÃO E BIOVALETA 483

6 TEXTOS FINAIS 486

6.1 GLOSSÁRIO 486
6.2 LISTA DE SIGLAS 497
6.3 LISTA DE FIGURAS 501

1. Introdução

A elaboração de um Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias, que inclua todos os aspectos técnicos a serem considerados quando do desenvolvimento de um projeto para o espaço viário, é tarefa de grande responsabilidade e importância. O esforço congrega diferentes disciplinas, competências e esferas, domínio da legislação e normativas vigentes – e, inclusive, necessárias críticas a elas – bem como estudo de aspectos institucionais e de governança. As melhores soluções muitas vezes requerem negociação e mediação de conflitos, pois priorizar cada um dos temas em um mesmo espaço físico e temporal nem sempre é possível. Sabemos todos que projetar exige tomada de decisões, demanda fazer escolhas.

São necessárias, portanto, regras e diretrizes para que os profissionais não estejam sós neste caminho. É papel do Poder Público estabelecê-las, sempre buscando o interesse público e coletivo, deixando clara a hierarquia de prioridades, compatibilizando o atendimento de planos setoriais, registrando conhecimento já alcançado pelo tema.

As diretrizes de projeto também traduzem aprendizados, refletem escolhas que os processos culturais nos levam a fazer, sejam estes frutos de tendências locais ou mesmo globais. São consensos que parecem óbvios hoje em dia, embora não o fossem há apenas uma década. Também devem apontar para as transformações que a sociedade deseja alcançar, mesmo que a curto prazo possam parecer inatingíveis.

Muitas ideias que vemos por aqui – ou com as quais sonhamos – não são exclusivas ou originais. Fazem parte de uma mudança de paradigma que vem ocorrendo mundo afora, em diferentes contextos, mas com os mesmos princípios como pano de fundo. Analisá-las pode contribuir para a formatação de nossos projetos, fazendo correlações e adaptações à nossa realidade. Podem servir como “testes” que ainda não fizemos, pois podemos aprender com erros e acertos de outras cidades.

Ao estabelecer princípios norteadores, pretende-se criar padrões e identidade sem com isso impedir as decisões multifatoriais que só o projeto é capaz de fazer. O manual deve ser ferramenta e jamais substituirá o ato projetual. Adota-se agora, na cidade de São Paulo, documento técnico de uso obrigatório na elaboração de projetos públicos e privados que reúne a vivência de diversos profissionais experientes em legislação, planejamento, elaboração e revisão de projeto, metodologia executiva, execução de obras e manutenção.

Ele se insere no contexto de mudança de paradigma das políticas públicas de mobilidade urbana e sustentabilidade, ou seja, da alteração de uma visão anterior voltada ao fluxo e à capacidade de tráfego de veículos automotores, para uma visão voltada à preferência pelos modos ativos, pelo transporte público, por meios não poluentes de deslocamento e pela segurança viária.

Desse modo, este manual objetiva promover a concreta reversão da distribuição do espaço viário. Não é novidade que São Paulo, assim como outras cidades do mundo, estruturou-se ao longo do século XX com base na dedicação de maior espaço aos veículos automotores individuais em detrimento dos espaços dedicados aos demais modos de mobilidade, em especial aos pedestres.

Na atual concepção, os espaços devem ter foco na acessibilidade e na segurança dos usuários vulneráveis. Eles devem corresponder à demanda de viagens e estimular a migração modal de modos individuais motorizados para modos ativos e coletivos pelos seus benefícios sociais decorrentes, como redução das emissões de gases de efeito estufa e poluentes, melhoria da saúde pública, entre outros.

É consenso que um manual com este objetivo já deveria existir há muito tempo, iniciativa finalmente estabelecida como meta do Plano de Segurança Viária do Município de São Paulo 2019-2028 – Vida Segura, cujos parâmetros buscam promover a redução do número de mortes e lesões graves no trânsito da cidade. Apenas em 2019, foram 791 vítimas fatais decorrentes de acidentes de trânsito no município, sendo os acidentes de trânsito a segunda causa de mortes entre jovens de 15 e 29 anos na cidade.

Com a publicação do Vida Segura, as políticas de mobilidade urbana da cidade passaram a se basear nos conceitos de visão zero e sistemas seguros, segundo os quais as mortes no trânsito ocorrem por um conjunto de interações dos usuários das vias com o sistema viário, devendo o sistema de mobilidade ter soluções que minimizem a consequência de as interações levarem a mortes e lesões graves. Nesse sentido, o manual objetiva fornecer aos projetistas parâmetros para implantação de configurações viárias capazes de diminuir esse tipo de risco.

Com um sistema viário de qualidade extremamente heterogênea, pretende-se oferecer soluções que respeitem a configuração e as peculiaridades dos bairros, adequando-os às necessidades da população. Este manual se organiza, então, em seis capítulos com objetivo de agrupar regramentos antes dispersos por diversos órgãos e criar novas orientações.

O primeiro deles – do qual esta introdução faz parte – dedica-se a apresentá-lo, contar sobre seu processo de elaboração e as parcerias realizadas para este fim. Sua forma, distribuída em fichas sucessivas, tem como propósito desenvolver um documento dinâmico, de atualização facilitada por parte da Prefeitura e de seus usuários. As necessárias revisões podem ser feitas por fichas, sem demandar nova edição da publicação inteira. Também poderão ser acrescentadas novas fichas – ou até eliminadas.

O capítulo 2 - Procedimentos aborda as questões relativas à governança, ao financiamento das intervenções em espaço viário e suas tipologias. São informações que o profissional deve conhecer antes de dar início à elaboração do projeto.

O capítulo 3 – Parâmetros de Desenho do Viário trata do dimensionamento e ordenamento do espaço viário: espaços do pedestre, sistema cicloviário, pista, obra de arte especial, via compartilhada, moderação de tráfego e largos. Já os capítulos seguintes, abordam a questão do posicionamento de diversos itens no espaço viário.

O capítulo 4 – Elementos urbanos divide-se em drenagem, proteção, sinalização, posteamento, serviço público e mobiliário urbano de uso público e comercial. O capítulo 5 – Infraestrutura verde com parâmetros de arborização, sistemas de biorretenção e paisagismo. E o capítulo 6 composto dos textos finais completa o conteúdo do manual, onde se insere o Glossário.

O que apresentamos aqui é extenso, tratado nas suas diversas escalas, das diretrizes mais estratégicas aos detalhes que contribuem para o bom desempenho das soluções. Por uma cidade mais humana, saudável, acessível, segura, agradável e confortável. Que este manual ajude São Paulo a prosperar em sua rica complexidade.

2. Procedimentos

Este documento surge da necessidade de transformação do espaço viário na cidade de São Paulo, constatada desde a formulação do Plano de Mobilidade, ora em vigor. Uma transformação que busca democratizar a mobilidade, ampliando o espaço destinado aos modos ativos e ao transporte coletivo de forma que esse novo espaço gerado seja, de um lado, compatível com as demandas e, de outro, reflita a intenção de contemplar e criar uma rede cicloviária que venha a se constituir em um modo a mais, de transporte sustentável, conectado aos demais modos de transportes coletivos e de massas, que inclusive possa atender a uma parcela da população que se desloca a pé por razões econômicas.

Temos uma parcela expressiva da população utilizando exclusivamente a mobilidade a pé para se locomover diariamente a partir de sua casa. Um modo que quase divide paritariamente em três, junto com o transporte coletivo e individual, as opções de composição de viagens adotadas pelos cidadãos metropolitanos. É crescente também o uso da bicicleta, como uma alternativa saudável e eficiente. É o que mostra a mais recente pesquisa Origem Destino do Metro. Porém essa divisão não se reflete espacialmente no que é destinado a cada um desses modos. A realidade é um cenário com espaços estrangulados a pedestres e ciclistas e altos índices de acidentes de trânsito. É preciso redividir esse espaço de forma equânime, permitindo que todos possam circular com mais acessibilidade e segurança.

Desta forma, é importante neste momento repensar os conceitos com que projetamos os espaços públicos da cidade. E cabe ao poder público liderar esse processo, propondo e organizando as informações necessárias aos profissionais que projetarão esse novo viário.

Outro aspecto importante é que São Paulo cresceu vertiginosamente sob a ótica do desenvolvimento econômico e industrial. E atualmente, é também uma cidade movida pelos setores de serviços e entretenimento. Esta nova configuração econômica e social, nos obriga a repensar o espaço urbano que não pode ser um local só de passagem, mas também um ambiente democrático de encontro e convívio social, onde se estabelecem laços sociais e culturais da população com o território.

Um terceiro aspecto fundamental é a redução da desigualdade social e territorial. Parte expressiva da cidade foi construída sem planejamento e com carências básicas de infraestrutura. Esse novo desenho urbano precisa contribuir para suprir algumas carências na recomposição do tecido urbano.

Essas mudanças objetivas no desenho urbano só serão possíveis se as futuras intervenções forem projetadas e construídas com parâmetros claros e conhecidos. E são estas informações que esse documento busca reunir de forma sintética e ordenada a partir dos temas de interesse do projetista. Neste Manual estão os parâmetros legais e as recomendações básicas, bem como o caminho para encontrar os detalhes técnicos necessários ao projetista que deseja construir no espaço viário da Cidade de São Paulo.

A Prefeitura também está reorganizando sua estrutura interna de elaboração, acompanhamento e execução de obras no viário. Este manual se insere nesse contexto de reestruturação que contempla outras ações complementares – que serão detalhados neste

capítulo. Esses procedimentos, quando estabelecidos, trarão um organizado processo de formulação de projetos urbanos que seguirão critérios técnicos claros, objetivos e discriminados.

2.1 Governança

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Municipal 8.394/1976 • Lei Municipal 13.682/2003 • Lei Municipal 15.056/2009 • Lei Municipal 15.056/2009 • Lei Municipal 16.974/2018 • Decreto Municipal 57.867/2017 • Decreto Municipal 57.915/2017 • Decreto Municipal 58.031/2017 • Decreto Municipal 58.171/2018 • Decreto Municipal 58.633/2019 • Decreto Municipal 58.755/2019 • Decreto Municipal 58.903/2019	• Autoridade Municipal de Limpeza Urbana • Cohab • Companhia de Engenharia de Tráfego • Departamento de Iluminação Pública • São Paulo Obras • São Paulo Transportes • São Paulo Urbanismo • Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência • Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano • Secretaria Municipal de Habitação • Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras • Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes • Secretaria Municipal de Subprefeituras • Subprefeituras • Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente

A articulação eficiente entre os órgãos e empresas da Prefeitura e a definição clara de suas atribuições e grau de responsabilidade na elaboração de projetos e implantação de obras no sistema viário são pontos essenciais para a garantia da agilidade e qualidade das intervenções. A realização dos diversos tipos de obra viária é importante e afeta o território sob diversos pontos de vista, como da mobilidade, do meio ambiente, do desenvolvimento urbano, da habitação, das finanças públicas, etc. O processo de elaboração dos projetos requer a interlocução e análise de diferentes órgãos municipais – e em vários casos também os estaduais e concessionárias – o que o torna mais complexo ainda.

Somam-se a isso os processos orçamentários, de licitação e de desapropriação, cujas dezenas de procedimentos devem ser meticulosamente bem articulados para que todas as fases, desde a concepção, definição de diretrizes, planejamento e efetivação de desapropriações, contratação das diversas fases de projeto e de implantação da obra ocorram com qualidade e sem atrasos, de modo a garantir intervenções capazes de ampliar e melhorar a infraestrutura urbana.

Com o objetivo de dinamizar e qualificar esse processo na Prefeitura, está em processo de instituição um Sistema Único de Aprovação de Intervenções Urbanas no município, constituído por este Manual; pelo Grupo de Análise e Aprovação de Projetos e Obras Urbanas - GRAPROURB; pelo Sistema de Informações Geográficas de Intervenções Urbanas - SIGIU; e pelo fluxo de procedimentos-padrão para desenvolvimento, aprovação e execução de projetos de Intervenções Urbanas.

Assim, os projetos para o espaço viário do município de São Paulo deverão ser desenvolvidos observando os parâmetros apresentados por este Manual e cadastrados no SIGIU para que outros setores que estejam planejando intervir no mesmo território possam tomar conhecimento e compatibilizar seus planos à proposta apresentada e seguindo novos fluxos de elaboração e aprovação no âmbito do GRAPROURB. A seguir, estão relacionados os órgãos da administração direta e indireta municipal, cujas competências se relacionem em maior ou menor grau com o sistema viário.

2.1.1 Administração Direta

A Lei Municipal 16.974/2018 (alterada pela Lei Municipal 17.068/2019) define as estruturas gerais da Administração Direta da Prefeitura, tratando das competências das diferentes secretarias.

Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes - SMT

A SMT tem por finalidade formular, propor, gerir e avaliar políticas públicas para o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável, integrada e eficiente, priorizando a defesa da vida, a preservação da saúde e do meio ambiente; regular e fiscalizar o uso da rede municipal de vias; regular, gerir, integrar e fiscalizar os transportes coletivos e individuais de pessoas e de carga, motorizados e ativos, incluindo o transporte escolar, no âmbito de sua competência; incentivar os deslocamentos ativos e a micromobilidade vinculada à propulsão de baixo impacto ambiental integrada à rede viária; planejar e executar os serviços de trânsito e controle de tráfego de sua competência; promover a educação e a segurança de trânsito.

Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU

A SMDU tem por finalidade coordenar e conduzir ações governamentais voltadas ao planejamento e desenvolvimento urbano, uso e ocupação do solo.

Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras - SIURB

A SIURB tem por finalidade formular, aprovar, gerir, normatizar e fiscalizar a execução de programas, projetos e sistemas relativos à execução de projetos completos de obras e serviços de engenharia de infraestrutura urbana, bem como orientar e gerir a execução de programas e projetos para a construção, manutenção e reforma de edifícios e equipamentos públicos, demandadas pelos órgãos da Administração Pública Municipal.

Secretaria Municipal das Subprefeituras - SMSUB

A SMSUB tem por finalidade atuar em prol da descentralização administrativa do Município e auxiliar as Subprefeituras na articulação e na integração das iniciativas intersetoriais desenvolvidas em seus territórios, coordenar iniciativas que promovam a padronização dos serviços prestados aos cidadãos pelas Subprefeituras, bem como gerir a política e as ações de abastecimento e de desenvolvimento rural sustentável e solidário no Município além de atuar, sem prejuízo das finalidades dos demais órgãos, na execução de assuntos referentes a uso e ocupação do solo e serviços públicos definidos em legislação específica.

Subprefeituras

As Subprefeituras têm por finalidade planejar e executar sistemas e ações locais, de forma intersetorial, territorial e com participação popular, em articulação com Subprefeituras vizinhas e órgãos da Administração Pública Municipal Direta, obedecidas as diretrizes fixadas pela Secretaria Municipal das Subprefeituras, visando ao desenvolvimento local e ao aprimoramento dos serviços públicos, bem como coordenar o Plano Regional e Plano de Bairro, Distrital ou equivalente, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Plano Estratégico da Cidade.

Ilume

Departamento responsável por analisar os projetos em todos os detalhes referentes à rede de iluminação pública.

CONVIAS

Órgão responsável pelo ordenamento do uso do subsolo e do espaço aéreo da cidade de São Paulo, tendo como atribuições a aprovação de novos projetos de redes de infraestrutura urbana (água, esgoto, energia elétrica, gás, telecomunicações, etc.), bem como o monitoramento de execução das obras e o seu cadastro após a execução.

Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência - SMPED

A SMPED tem por finalidade coordenar a formulação, implantação, divulgação, monitoramento e avaliação da política municipal da pessoa com deficiência e respectivos planos, projetos e ações transversais e interssetoriais, bem como promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e liberdades fundamentais da pessoa com deficiência no Município, visando à sua inclusão social e cidadania.

Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA

A SVMA tem por finalidade planejar, ordenar e coordenar as atividades de defesa do meio ambiente, manter relações e contratos visando à cooperação técnico-científica com órgãos e entidades ligados ao meio ambiente, estabelecer com os órgãos federais e estaduais do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA critérios visando à otimização da ação de defesa do meio ambiente no Município. Suas atividades envolvem, entre outras, questões referentes ao controle da poluição, arborização urbana e as ações climáticas.

Secretaria Municipal de Habitação - SEHAB

A SEHAB tem por finalidade elaborar, gerir e implementar a política municipal de habitação de interesse social, de forma transparente, considerando os instrumentos e instâncias de participação social e em coordenação com outros órgãos e entidades públicas, agentes privados e organizações do terceiro setor, bem como elaborar e gerir o sistema municipal de informações habitacionais.

Departamento do Patrimônio Histórico / Secretaria Municipal de Cultura

O DPH é o órgão responsável pela elaboração e execução das políticas e ações de preservação e valorização do patrimônio cultural no município de São Paulo. Atua como órgão técnico de apoio às ações do Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo (CONPRESP), e tem como principais atribuições: propor e realizar inventários e levantamento do patrimônio cultural material e imaterial; propor e instruir processos de tombamento e de registro; realizar pesquisas sobre a história e a memória da cidade; fornece suporte técnico para a restauração de obras em logradouros públicos; acompanhar e orientar o trabalho sistemático de limpeza dos monumentos da cidade; analisar e aprovar projetos de intervenção arquitetônica e urbanística nos bens tombados, em áreas envoltórias e nos bairros tombados; elaborar e implementar a política de preservação e valorização do patrimônio arqueológico, mantendo atualizado o levantamento cadastral arqueológico do Município; e realizar atividades de valorização do patrimônio cultural.

2.1.2 Administração Indireta

Para além dos órgãos da Administração Direta, a estrutura da Prefeitura conta também com entidades da Administração Indireta que promovem intervenções no sistema viário.

Companhia de Engenharia de Tráfego - CET

A CET é uma empresa pública, sociedade de economia mista, vinculada à SMT desde 1976. Tem por finalidade formular, propor, gerir e avaliar políticas públicas para o desenvolvimento da mobilidade urbana sustentável, integrada e eficiente, priorizando a defesa da vida, através do controle e da redução dos acidentes de trânsito, do controle das demandas no sistema viário, na aplicação de engenharia de tráfego nos projetos de novas vias e suas articulações necessárias e mais eficientes aos diversos modos de transportes; controlar e fiscalizar a operação diária do trânsito, no uso da rede municipal de vias e ciclovias, promovendo a educação e a segurança de trânsito, executando as atividades previstas no art. 24 do CTB.

São Paulo Transportes - SPTrans

A SPTrans, criada em 1995 após o processo de privatização da Companhia Municipal de Transportes Coletivos (CMTC), é uma sociedade de economia mista vinculada à SMT. Suas funções primordiais são elaborar estudos para o planejamento e o aperfeiçoamento dos serviços compreendidos no Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de São Paulo (STCUP); gerenciar e fiscalizar a execução dos serviços prestados pelas empresas contratadas, concessionárias ou permissionárias, relativos ao STCUP; e promover as licitações, bem como assinar contratos, outorgar permissões e autorizações, exercendo seu controle e fiscalização.

São Paulo Urbanismo - SP Urbanismo

A SP Urbanismo é uma empresa pública que tem como objetivo fundamental dar suporte e desenvolver as ações governamentais voltadas ao planejamento urbano e à promoção do desenvolvimento urbano do município, o que inclui a concepção, a estruturação e o acompanhamento da implantação de programas de intervenção físico-territoriais de desenvolvimento urbano; a proposição de normas e diretrizes de programas de reordenamento da

paisagem urbana; a gestão das operações urbanas e o acompanhamento dos projetos básicos e executivos das obras e intervenções.

São Paulo Obras - SP Obras

A SP Obras é uma empresa pública com o objetivo de executar programas, projetos e obras com recursos advindos do orçamento municipal, dos financiamentos públicos e das operações urbanas. A SP Obras elabora também licitações para outros órgãos da Administração Municipal e executa obras definidas pela SIURB, com destaque para as áreas de abrangência das Operações Urbanas. Por fim, destaca-se sua atribuição de gestão da concessão de mobiliário urbano, o que inclui os relógios e a instalação de abrigos em pontos de ônibus e indicativos de parada de ônibus.

Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo - COHAB-SP

Companhia de economia mista, constituída em conformidade com a finalidade de favorecer o acesso à habitação digna à população de menor renda. Tem como missão promover soluções de habitação popular na região metropolitana de São Paulo e para isso desenvolve programas habitacionais e construção de novas moradias.

2.1.3 Grupo de Análise e Aprovação de Projetos e Obras Urbanas - GRAPROURB

Trata-se de grupo em processo de criação pela Prefeitura que tem como objetivo acompanhar, orientar e aprovar, em etapas previamente estabelecidas, os projetos de intervenção no espaço viário, bem como sua execução. Para isso, foi definido um fluxo de procedimentos entre os diferentes órgãos públicos municipais que têm competência para atuar neste tipo de atividade. O fluxo é composto por etapas obrigatórias a todos os órgãos e concessionárias que tenham a intenção de intervir no sistema viário da cidade de São Paulo, a ser observado de acordo com o tipo de intervenção pretendida.

Todo projeto de intervenção no viário, em sua fase inicial, deverá ser comunicado internamente pelo órgão proponente aos demais órgãos públicos que atuam no viário, via inclusão no Sistema de Informações Geográficas de Intervenções Urbanas (SIGIU). Desta forma todos os órgãos poderão conhecer, opinar e eventualmente integrar esse projeto a alguma outra ação que já esteja prevista para o local. Para tramitação no GRAPROURB, os tipos de intervenção foram classificados como: aqueles que alteram e os que não afetam a geometria viária. No caso de alterar a geometria, após esta etapa inicial, o projeto também deverá seguir uma tramitação de acordo o nível de complexidade, que demandará um acompanhamento mais pormenorizado.

a) **INTERVENÇÕES QUE NÃO AFETEM A GEOMETRIA VIÁRIA:** trata-se de intervenções simples e localizadas que geralmente envolvem a manutenção ou implantação de elementos urbanos e que, portanto, não afetam a geometria da via nem alteram substancialmente sua configuração. É o caso da reforma de pavimento das calçadas, recapeamento de vias, implantação de faixa de travessia ou rebaixamento de guia, etc. Para este tipo de intervenção, a única obrigação do órgão proponente é o cumprimento da ETAPA 1 - Início Formal do Processo, em que o órgão responsável cadastra a intervenção no SIGIU e abre processo administrativo SEI para tramitação de toda comunicação referente à intervenção.
b) **INTERVENÇÕES QUE AFETEM A GEOMETRIA VIÁRIA**: são intervenções que alteram a geometria ou configuração da via. É o caso de requalificações de vias, implantação de

novas infraestruturas (como ciclovias ou faixas exclusivas de ônibus), etc. O órgão proponente deverá cumprir outras etapas do GRAPROURB, à medida em que o projeto for avançando. Ou seja, deverá dar início formal ao processo SEI, fazer o cadastro no SIGIU e enviar consulta ao GRAPROURB para que seus representantes emitam manifestação de diretrizes. Em seguida, deverá definir o escopo final da intervenção: se ela afeta dois ou mais órgãos.

- Intervenções que afetem a geometria viária e cujo escopo final envolva até dois órgãos - O projeto deverá seguir sem novas deliberações do GRAPROURB, devendo o órgão proponente avançar nas demais fases licitatórias de desenvolvimento de projetos viários e execução das obras.
- Intervenções que afetem a geometria viária e cujo escopo final envolva três ou mais órgãos - O projeto deverá seguir o fluxo completo do GRAPROURB, com pontos de aprovação do projeto funcional e básico.

2.2 Fontes de financiamento

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Municipal 11.632/1994 • Lei Municipal 12.349/1997 • Lei Municipal 14.488/2007 • Lei Municipal 14.887/2009 • Lei Municipal 14.934/2009 • Lei Municipal 15.150/2010 • Lei Municipal 15.893/2013 • Lei Municipal 16.673/2017 • Lei Municipal 16.975/2018 • Decreto Municipal 49.399/2008 • Decreto Municipal 51.877/2010 • Decreto Municipal 52.153/2011 • Decreto Municipal 52.388/2011 • Decreto Municipal 57.547/2016 • Instrução Normativa Federal nº 27/2017: Programa Avançar Cidades • Lei Federal 13.724/2018	• Autoridade Municipal de Limpeza Urbana • Companhia de Engenharia de Tráfego • ILUME • São Paulo Obras • São Paulo Transportes • São Paulo Urbanismo • Secretaria da Fazenda • Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência • Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano • Secretaria Municipal de Habitação • Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras • Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes • Secretaria Municipal de Subprefeituras • Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente • Subprefeituras

Referências Bibliográficas

- Monzoni, M (coord.) (2018). Gastos Públicos em Mobilidade Urbana no Brasil. São Paulo: FGVces.
- http://mediadrawer.gvces.com.br/publicacoes-2/original/fgvces_gastospublicosmobilidade_jun-18.pdf. Acesso em 14 de novembro de 2019.
- PMSP (2018). Exposição de Motivos - PPA 2018 - 2021. São Paulo.
- http://dados.prefeitura.sp.gov.br/it/dataset/plano-plurianual-ppa-2018-2021/resource/2f11ad2d-27cd-4a01-b027-1237e206c7d6. Acesso em 14 de novembro de 2019.
- TC Urbes (2018). Guia Obtenção de Recursos para a Mobilidade Ativa. São Paulo.
- Wissenbach, T (2018). Gasto Público no território e o território do gasto na política pública. São Paulo: Fundação Tide Setubal. https://ceapg.fgv.br/sites/ceapg.fgv.br/files/relatorio_gasto_publico_final.pdf. Acesso em 14 de novembro de 2019.
- https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/cidadao/entenda/cursopo/planejamento.html

As intervenções no espaço viário podem ser viabilizadas com recursos das mais diferentes fontes. Além do orçamento municipal, existem repasses, financiamentos e fundos de recursos vinculados de todas as esferas que podem ser acessados, bem como parcerias que envolvam o investimento privado. Estão resumidas a seguir as principais fontes de recursos que são utilizadas para este tipo de atuação.

O processo de planejamento e execução orçamentária é composto por três etapas principais. A primeira delas é de **planejamento** do orçamento público, composta por instrumentos legais que possuem vinculação entre eles: o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). O PPA prevê os investimentos governamentais para o período de 4 anos[1], balizando a ação da administração pública e norteando a programação orçamentária anual do Poder Executivo no médio prazo. A elaboração do PPA deve ser coerente com o Programa de Metas, documento elaborado no início de cada gestão, e os planos setoriais – como plano de mobilidade e plano de habitação. Cabe à LDO, anualmente[2], enunciar as políticas públicas e respectivas prioridades para o exercício seguinte. Por sua vez, a LOA estima a receita e fixa a programação das despesas para o ano subsequente[3], no intuito de concretizar os objetivos e metas propostas no PPA e segundo as diretrizes da LDO.

As receitas e despesas públicas são classificadas como correntes e de capital, de acordo com a Lei Federal 4.320/1964. Para o caso da atuação no espaço viário, as despesas correntes financiam as atividades como manutenção de serviços ou infraestrutura existentes, classificados como *custeio* – pessoal e encargos sociais, material de consumo e outros. As despesas de capital são aquelas voltadas à contratação de projetos ou execução de obras, ou seja, os chamados *investimentos*.

Isso significa que as oportunidades para atuação são inúmeras e de natureza diversa, o que, em contrapartida, dificulta a apreensão de sua totalidade em uma cidade. Se levantar todas as realizações de uma prefeitura no sistema viário já é complexo, planejá-las e compatibilizá-las é tarefa ainda mais desafiadora. Por este motivo, compreender quais recursos são utilizados – ou poderiam sê-lo – torna-se tão importante.

Desta forma, para utilizar-se da fonte de recursos, o projeto ou obra precisa ser condizente com uma das metas do Plano de Metas da gestão, se adequar a um dos objetivos do PPA e ter recurso previsto no **orçamento** do ano corrente de algum dos órgãos da administração. Sendo este o caso, tem-se a etapa de **reserva** e **empenho** de recursos que corresponde ao momento em que o executivo verifica a real disponibilidade do recurso – visto que o orçamento é aprovado pela Câmara, baseando-se em uma expectativa de arrecadação tributária e transferências intergovernamentais – e fixa o valor em uma dotação orçamentária para realizar a contratação deste serviço. Após comprovada a execução do serviço, ocorre a terceira e última etapa, que são a **liquidação** e o **pagamento** do recurso. Em geral, esta é a fase em que se apura os serviços executados e faz-se a medição do contrato.

No controle das finanças públicas, as despesas são discriminadas e analisadas de acordo com as dotações orçamentárias do órgão que as efetua. Desta forma, cada obra ou projeto financiado deve ter sido anteriormente planejado por algum órgão e, consequentemente, ter o recurso previsto em seu orçamento. A receita é classificada por fontes de recursos, segundo a destinação legal de sua arrecadação. Trata-se da origem ou procedência dos recursos que devem ser gastos com certas finalidades, por determinação legal.

[1] A vigência do PPA vai do segundo ano de mandato do chefe do Poder Executivo até o final do primeiro ano do mandato seguinte.
[2] A proposta de Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) é enviada pela Prefeitura à Câmara dos Vereadores, anualmente, até 15/04.
[3] A proposta de Lei Orçamentária Anual (LOA) é enviada pela Prefeitura à Câmara dos Vereadores, anualmente, até 31/08.

Tesouro Municipal (fonte 00)

É a principal fonte do orçamento municipal – que inclui basicamente as receitas de impostos, taxas, contribuições e transferências constitucionais do Fundo de Participação do Município – e de onde a maior parte dos recursos é retirada para implantar as ações governamentais.

Transferências Federais (fonte 02)

A Prefeitura pode também implantar projetos com recursos oriundos das transferências de capital do governo federal. Esses recursos não são constantes ao longo dos anos, mas dependem de políticas específicas, como por exemplo um programa de proteção a bacias hidrográficas ou urbanização de favelas em que a prefeitura apresenta seus projetos existentes e o governo os seleciona para repasse de recurso. Abaixo, são explicitados mecanismos por meio dos quais a Prefeitura pode viabilizar a implantação de intervenções no espaço viário.

Os recursos do Orçamento Geral da União - OGU são distribuídos nos programas e ações que constam no Plano Plurianual - PPA. Como são alterados a cada quatro anos é aconselhável verificar dentro do PPA vigente se existem programas voltados para este fim, como a melhoria da circulação das pessoas nos ambientes urbanos e a requalificação viária. Assim sendo, o Chefe do Poder Executivo Municipal pode pleitear os recursos federais, geralmente mediante contrapartida do município, acordadas caso a caso. Também pode haver acesso por meio de emendas parlamentares. Entretanto, é importante destacar que, para que o órgão possa receber e liquidar o recurso, é necessário haver previsão para tanto em seu orçamento, em dotação orçamentária.

- Fundo Nacional de Infraestrutura de Transportes - FNIT

Constituem como recursos do FNIT, parte da CIDE nos programas de infraestrutura de transportes além de doações ou financiamentos originários de instituições nacionais, estrangeiras ou internacionais. É destinado a financiar programas de investimento em infraestrutura de transportes. Suas programações orçamentárias seguem as diretrizes aprovadas pelo Conselho Nacional de Integração das Políticas de Transportes - Conit, instituído pela Lei Federal 10.233, de 6 de junho de 2001.

Transferências Estaduais (fonte 03)

Da mesma forma que as transferências federais, o Chefe do Poder Executivo Municipal pode pleitear os recursos de programas estaduais cuja finalidade esteja relacionada a este tipo de intervenção, além das emendas parlamentares. Nos últimos anos, o maior volume de repasses estaduais teve como destino as obras de habitação social e urbanização de favelas, frutos de convênio com a CDHU.

Atualmente, a Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos (STM) do Governo do Estado de São Paulo tem como objetivo a melhoria da mobilidade em seis regiões metropolitanas, incluindo a Região Metropolitana de São Paulo. Estão vinculadas à estrutura da STM três empresas que atuam diretamente no território da cidade de São Paulo: a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM, a Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos - EMTU/SP e a Companhia do Metropolitano de São Paulo - METRÔ. Estas atuam no território com contratos próprios com impactos diretos no sistema viário – planejamento e implantação da rede de transporte de massa, estações de metrô e trem, etc.

- Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e Infraestrutura (FMSAI)

O FMSAI foi instituído pela Lei Municipal nº 14.934/2009 e é destinado a apoiar ações de saneamento básico e ambiental e de infraestrutura no município para o custeio de obras e serviços relativos a:

- reurbanização de assentamentos precários;
- tratamento e canalização de córregos;
- abertura ou melhoria de vias;
- provisão habitacional;
- implantação de parques e outras unidades de conservação;
- drenagem;
- desapropriação de áreas para implantação das ações de responsabilidade do Fundo.

Classificada como fonte 03, os recursos do FMSAI correspondem a 7,5% da receita bruta da Sabesp obtida a partir da exploração dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Município de São Paulo. Para se compreender a ordem de grandeza dos valores do fundo, nos últimos cinco anos, os valores nele empenhados anualmente variam entre 300 e 481 milhões de reais.

Outras fontes (01, 05 e 09)

Embora em menor volume, há também outras fontes que suportam intervenções no espaço viário, sejam elas atividades ou projetos. Estes recursos são classificados como Operações de Crédito (01), Outras fontes (05) e Recursos Próprios da Empresa Dependente (09), a COHAB-SP.

Outras fontes de financiamento

Além das receitas provenientes da arrecadação municipal e de repasse dos governos federal e estadual, a Prefeitura de São Paulo possui capacidade de endividamento para obtenção de empréstimos nacionais e internacionais. No âmbito nacional, é possível contrair empréstimos por meio de linhas de financiamento de instituições bancárias, especialmente os bancos de desenvolvimento.

Internacionalmente, há linhas de financiamento oferecidas por organismos como o Banco de Desenvolvimento da América Latina (CAF), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Banco Mundial (BIRD), dentre outros. É importante ressaltar que os empréstimos internacionais devem ser submetidos à aprovação do COFIEX (nível federal).

Há também meios de financiar projetos e obras no espaço público por meio de Fundos Ambientais e Climáticos, como o Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata (FONPLATA), Fundo Verde para o Clima (Green Climate Fund - GCF) e Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF), que podem realizar o investimento a fundo perdido, desde que os objetivos da intervenção urbana estejam alinhadas com seus objetivos.

Doações e parcerias com a iniciativa privada

Além de recursos públicos ou financiamentos públicos e privados, é possível viabilizar uma intervenção no viário por meio de parcerias com a iniciativa privada. Elas podem ocorrer como cooperação, Concessão ou Parceria Público-Privada (PPP) ou ações conjuntas na qual público e privado partilham as ações previstas no projeto.

- Termo de cooperação

A Prefeitura pode celebrar “termo de cooperação com a iniciativa privada visando à execução e manutenção de melhorias urbanas, ambientais e paisagísticas, bem como à conservação de áreas municipais, atendido o interesse público” - de acordo com o Artigo 50 da Lei Municipal 14.223/2006. Existem três decretos que definem os procedimentos para formalizar os termos de cooperação com a iniciativa privada:

- Decreto 52.062/2010 (complementado pelo Decreto 57.667/2017) que regulamenta o artigo 50 da Lei Municipal 14.223/2006 e determina os procedimentos para a formalização de cooperação entre a Prefeitura e particulares que desejem promover investimentos ou arcar com os custos de manutenção de bens públicos, mediante contrapartida de imagem ou não.
- Decreto 56.630/2015 que trata da celebração de termos de cooperação com a iniciativa privada que tenham por objeto a execução e manutenção de jardins verticais.
- Programa Adote uma Praça (Decreto Municipal nº 57.583/2017) que disciplina os procedimentos para que as Subprefeituras possam firmar termos de cooperação com a iniciativa privada visando à conservação, à execução e à manutenção de melhorias urbanas, ambientais e paisagísticas em praças e áreas verdes municipais de até 10.000m² (dez mil metros quadrados), que se encontrem sob sua exclusiva administração.
- Parceria Público Privada (PPP)

O Programa Municipal de Parcerias Público-Privadas foi criado pela Lei nº 14.517/ 2007 destinado a promover a realização de parcerias público-privadas que “são mecanismos de colaboração entre o Município e os agentes do setor privado, com o objetivo de implantar e desenvolver obra, serviço ou empreendimento público, bem como explorar a gestão das atividades deles decorrentes, cabendo remuneração aos parceiros privados segundo critérios de desempenho, em prazo compatível com a amortização dos investimentos realizados”.

- Programa de revitalização de ruas comerciais

O objetivo do programa é dinamizar as atividades econômicas das ruas com grande potencial comercial da cidade, bem como requalificar urbanisticamente os espaços públicos que compõem essas áreas. O Programa de Ruas Comerciais pode propor mudanças no geométrico, piso das calçadas, mobiliário urbano, redes de infraestrutura e a reordenação do trânsito em algumas vias. As obras são feitas por meio de parceria entre a Prefeitura e entidades representativas do comércio de cada localidade na qual a Prefeitura e a entidade privada partilham as ações previstas no projeto urbano.

2.3 Projetos para o espaço viário

Órgãos envolvidos

- Companhia de Engenharia de Tráfego
- São Paulo Obras
- São Paulo Transportes
- São Paulo Urbanismo
- Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano
- Secretaria Municipal de Infraestrutura e Obras
- Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes
- Secretaria Municipal de Subprefeituras
- Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente
- Subprefeituras

Seja para a inserção de novas vias ou para a requalificação e reurbanização das mesmas são necessários estudos de fundamentos urbanísticos e de transporte e tráfego das áreas onde ocorrerão as intervenções. A infraestrutura de mobilidade de uma cidade é composta basicamente por dois grandes sistemas: o sistema de ruas e avenidas, ou as vias que conduzem os fluxos sobre pneus e os modos ativos; e o sistema sobre trilhos, constituído de trem e metrô.

O transporte coletivo é realizado preponderantemente pelo sistema de ônibus, responsável por 21,3% das viagens diárias, e a infraestrutura de suporte desse sistema deve ser prioritária e aprimorada de modo a oferecer capacidade e fluidez que permitam a programação de frequências compatíveis com a demanda de usuários, além de lhes oferecer segurança e conforto. Da mesma forma, as viagens a pé têm um peso muito alto na mobilidade, com 29,9% das viagens diárias, e necessitam ser contemplados da melhor forma.

O sistema viário na cidade de São Paulo – constituído de vias expressas, arteriais, coletoras e locais – é estratégico para a mobilidade e as grandes intervenções sobre ele, ou aquelas que envolvem grandes obras, devem ser concatenadas e multidisciplinares entre os órgãos responsáveis pelo urbanismo, pelas obras e pelos sistemas de transportes – inclusive aqueles em âmbito estadual.

Nesse sentido, são as novas intervenções e requalificações no sistema viário as responsáveis por paulatinamente concretizar os novos parâmetros de mobilidade definidos no PlanMob. Independentemente do tipo específico de intervenção, seja a requalificação de uma via com alargamento ou uma obra de pequeno porte de reforma de calçadas, tais transformações devem concretizar, no planejamento urbano e no desenho de ruas e engenharia, os conceitos e princípios da nova mobilidade urbana, orientada à mobilidade ativa e ao transporte coletivo (princípios já solidificados na legislação, em especial na Política Nacional de Mobilidade Urbana e Plano Municipal de Mobilidade Urbana).

O projetista do espaço viário tem por obrigação garantir infraestruturas seguras prioritariamente aos usuários mais vulneráveis; priorizar a infraestrutura da mobilidade ativa e do transporte coletivo; e implantar soluções inovadoras de mobilidade que façam uso eficiente do espaço público. Ao mesmo tempo, precisa buscar o conforto e a funcionalidade dos espaços. Sendo o espaço público de uso comum e interesse coletivo, ao projetá-lo deve-se levar em conta tanto as variáveis físicas – como temperatura, ventilação, insolação, ruídos, emissão de poluentes

–, quanto as variáveis socioeconômicas, tais como segurança pública e viária, densidade populacional e construtiva, acessibilidade e conforto.

2.3.1 Intervenção em viário existente

Os tipos de intervenção no sistema viário existente são geralmente de priorização dos transportes coletivos e dos modos ativos. Podem ser de curtíssimo prazo e baixo custo, como os projetos de sinalização de vias com faixas exclusivas para ônibus e projetos de ciclofaixas, além de pequenos arranjos geométricos para melhorias de larguras de passeios e soluções de segurança em interseções.

Outras intervenções que envolvem grandes obras e prazos mais longos podem ser aquelas de transformação de sistema viário existente também para a implantação de corredores de ônibus à esquerda, com plataformas para embarque e desembarque, para a constituição de estruturas de ciclovias e para a solução de pontos críticos de acidentes em grandes interseções. Podem requerer desapropriação para sua viabilização, onde são imprescindíveis os tratamentos aos modos ativos e, portanto, a criação de ambientes acessíveis, adequados e seguros.

Além da classificação viária, para se pensar no perfil de uma nova via, ou via a ser reconfigurada, deve se considerar o zoneamento da região; a demanda de viagens por modo (mobilidade ativa e motorizada) na região, o uso do solo predominante na via e suas adjacências; a presença de polos geradores/atratores de viagens motorizadas ou a pé nas proximidades (escolas, estações de trem/metrô, shoppings, igrejas, indústrias); a legislação existente para o local (leis de melhorias viárias, plano diretor, código de obras) que já definam previamente alguma função para esta via ou que envolva alterações para seu entorno; a composição do tráfego (porcentagem de veículos leves, médios, pesados e motos); os volumes de tráfego (veículos e pedestres); a topografia; a geometria e a compatibilização com o traçado das vias existentes.

Os grandes eixos de deslocamento, constituídos por vias arteriais e expressas, devem ser olhados com o devido cuidado para que se assegurem tanto os aspectos de segurança quanto de capacidades de deslocamento, haja vista a sua condição de suporte aos transportes coletivos por ônibus. Assim, as larguras de faixas de tráfego deverão ser compatíveis com essas circulações prioritárias, tanto quanto os passeios, plataformas e pontos de ônibus deverão contemplar as demandas de passageiros nos embarques e desembarques.

Os critérios mínimos de seções das vias de acordo com a classificação viária estabelecidos pelo Plano Diretor atendem a maior parte das intervenções, cuja composição de larguras de passeio e de pistas já está relativamente bem atualizada, salvo no caso de vias coletoras e algumas vias arteriais que tenham que contemplar corredores de transportes com alta performance.

O reordenamento urbano da cidade já construída impõe restrições, respeito às preexistências e uma gama de necessidades, receitas e métodos de superação difíceis de enquadrar em roteiro-padrão e, portanto, analisáveis caso a caso, não impedindo, contudo, que sejam feitas propostas de parâmetros mínimos que abranjam maior parte deles.

As Vias Urbanas e suas Possibilidades de Ocupação e Prioridades

A classificação viária define a função de todas as vias do município e caracteriza o sistema viário das diversas regiões da cidade, permitindo-nos avaliar as possíveis conexões e as reais necessidades da área em que se insere a via a ser requalificada ou criada.

O sistema viário principal (VTRs e Arteriais) é responsável pela predominância das viagens de longas distâncias, podendo contar com a circulação de ônibus segregados e de veículos de carga. As vias coletoras transferem as viagens da rede principal para as vias locais e permeiam todas as regiões da cidade. Nestas vias, circulam também ônibus e caminhões e, dependendo do uso do solo, podem ter presença mais acentuada de pedestres e acessibilidade ao lote. As vias locais são dedicadas à acessibilidade aos lotes. De preferência, nelas não circulam ônibus e a presença de caminhões restringe-se ao acesso local, como coleta de resíduos sólidos, mudanças ou betoneiras para realização de obras nos lotes particulares.

Espaços urbanos com deficiências de infraestrutura, uso, segurança, tecnologia e função econômica ou social podem ser objeto de projetos e intervenções que busquem suprir essas deficiências. Estas podem ser feitas de diversas formas. A partir de um diagnóstico, é possível definir a forma mais adequada para o que se pretende atingir como objetivo.

Todas as intervenções urbanas incluem alterações e melhorias no espaço viário, tanto na pista quanto nas calçadas. Assim, a elaboração de um projeto funcional de requalificação urbana e do sistema viário deverá fornecer todos os subsídios e definições de características, já conciliadas e aceitas pelos vários órgãos intervenientes, para que no detalhamento destes projetos não ocorram dúvidas e ou margem para grandes diferenças de concepção e de custos em relação ao inicialmente previsto. E dessa forma institui-se paulatinamente um desenho urbano da cidade atualizado, adequado e coerente, prescindindo na maior parte das vezes de desapropriações, pela simples adoção de prioridades bem fundamentadas, de redistribuição dos espaços do sistema viário.

2.2.4 Tesouro Municipal - Recursos Vinculados (fonte 08)

Os fundos municipais são contas específicas criadas por lei, que possuem receitas delimitadas e que só podem ser utilizados para despesas previamente definidas. Em conformidade com as determinações do Decreto Municipal 57.380, 30% dos recursos financeiros que entram nos fundos municipais podem ser utilizadas para uma finalidade distinta ao objetivo do fundo, ou seja, são despesas que não se referem aos objetos estipulados em sua criação. Os principais fundos que financiam projetos e obras de intervenção no sistema viário são descritos a seguir.

- Fundo de Desenvolvimento Urbano (FUNDURB)

O FUNDURB foi criado pela lei do Plano Diretor Estratégico (Art. 235 da Lei nº 13.430/2002) e é regulamentado pelo Decreto Municipal 57.547/2016. As receitas vêm de três origens principais: outorga onerosa e transferência de potencial construtivo, contribuição de melhoria decorrente de obras públicas e as provenientes de concessão urbanística. Seus recursos devem ser aplicados em programas e projetos urbanísticos e ambientais integrantes ou decorrentes do PDE e tendo como referência o previsto no Programa de Metas do município. A lei cria seis prioridades na utilização dos recursos, sendo uma delas os sistemas de transporte coletivo público, cicloviário e de circulação de pedestres. Além do transporte, os recursos são aplicados em projetos de cultura, gestão ambiental, habitação, saneamento e urbanismo.

O conselho gestor do fundo é composto por cinco representantes da Prefeitura e cinco representantes da sociedade civil, sendo um desses do Conselho Municipal de Trânsito e Transporte (CMTT). Para se compreender a ordem de grandeza dos valores desse fundo, nos últimos 5 anos, os valores nele empenhados anualmente variam entre 124 e 346 milhões de reais.

- Fundo Especial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (FEMA)

O FEMA foi criado pela Lei Municipal nº 13.155/2001 com nova disciplina pela Lei Municipal nº 14.887/2009, vinculado à Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA). É regulamentado pelos Decretos 52.153/2001 e 52.388/2001. Seus principais recursos provêm de multas impostas por infrações à legislação ambiental, Termos de Compromisso Ambiental (TCA), Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) e receitas advindas de créditos de carbono. Um dos destinos dos recursos do FEMA é o apoio ao desenvolvimento de planos, programas e projetos de manutenção, melhoria e/ou recuperação da qualidade ambiental. Para se compreender a ordem de grandeza dos valores do fundo, nos últimos 5 anos, os valores nele empenhados anualmente variam entre 33 e 196 milhões de reais.

- Fundo Municipal de Desenvolvimento de Trânsito (FMDT)

O FMDT foi instituído pela Lei Municipal 14.488/2007 e é regulado pelos Decretos Municipais 49.399/2008 e 51.877/2010. Para além destas normas, as aplicações das receitas devem ainda seguir o estipulado na Resolução CONTRAN 638/16. Suas receitas são majoritariamente a arrecadação das multas previstas na legislação de trânsito e transferências ou repasses financeiros oriundos de convênios destinados à execução de planos e programas de interesse comum no âmbito do trânsito e do tráfego da cidade. O fundo é gerido pela SMT e, de acordo com a lei, seus recursos devem ser aplicados exclusivamente no desenvolvimento do trânsito, visando desenvolver as atividades de

- sinalização;
- engenharia de tráfego e de campo;
- policiamento e fiscalização;
- educação de trânsito.

A gestão do FMDT é feita por um conselho composto por membros do Poder Executivo. Para se compreender a ordem de grandeza dos valores do fundo, nos últimos 5 anos, os valores nele empenhados anualmente variam entre 960 milhões e 1,5 bilhão de reais.

- Fundo Municipal de Habitação (FMH)

O FMH, estabelecido pela Lei Municipal 11.632/1994, foi criado junto à Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo (COHAB-SP) e é parte de uma política integrada de habitação voltada à população de baixa renda. O FMH tem por objetivo financiar as atividades referentes à política habitacional de interesse social, contribuindo para a redução do déficit habitacional e para a melhoria das condições habitacionais de assentamentos populacionais de baixa renda.

O conselho gestor do fundo é composto em um terço por representantes de órgãos públicos (em sua maioria da esfera municipal), um terço por representantes do movimento de moradia e um terço por representantes da sociedade civil, totalizando 48 membros. Para se compreender a ordem de grandeza dos valores do fundo, nos últimos cinco anos, os valores nele empenhados anualmente variam entre 24 e 65 milhões de reais.

- Fundo Municipal de Iluminação Pública (FUNDIP)

O FUNDIP recebe os recursos da Contribuição Para Custeio da Iluminação Pública - COSIP instituída pela Lei 13.479/2002, cujos valores empenhados anualmente ficaram entre 540 e 215 milhões nos últimos cinco anos.

- Operações Urbanas Consorciadas (OUC)

As Operações Urbanas Consorciadas também são classificadas como fonte 08, pois a destinação de seus recursos – oriundos da venda de CEPAC – é previamente definida em lei. Os recursos, captados de particulares, devem ser usados nos trechos urbanos determinados pela Operação e nos projetos urbanos ou melhoramentos viários por ela definidos, a fim de promover a capacidade de suporte do desenvolvimento urbano pretendido com o adensamento.

Existentes na cidade desde os anos 1990, as Operações Urbanas vêm evoluindo em suas propostas e existem hoje quatro em vigor: Operação Urbana Centro, Operação Urbana Consorciada Água Branca, Operação Urbana Consorciada Faria Lima e Operação Urbana Consorciada Água Espraiada.

- Polo Gerador de Tráfego

A Lei Municipal 15.150/2010 (alterada pelas leis 16.642/17 e 16.801/18) dispõe sobre um conjunto de procedimentos necessários para a aprovação de empreendimentos identificados como geradores de impacto relevante sobre a mobilidade urbana. Quando um empreendimento é enquadrado como PGT, dele são requeridas, para a expedição de alvarás de execução das obras e de funcionamento, medidas mitigadoras (e mais recentemente compensatórias), atestadas por dois documentos: a certidão de diretrizes, com conjunto de medidas a serem executadas pelo empreendimento, e o termo de recebimento e aceitação (parcial e definitivo). De acordo com a legislação, os instrumentos elegíveis devem aplicar as medidas mitigadoras e/ou compensatórias, não devendo ultrapassar 5% do valor global do empreendimento; ou, quando tais medidas não são necessárias ou inferiores a 1%, deve-se depositar os valores no FMDT.

2.3.2 Novas Vias

Na elaboração de projetos para novas vias, há uma margem de liberdade maior na definição das melhores opções de seções, mudanças de paradigmas e formas de trabalho. Uma proposta inicial começa – embora não se esgote – com as questões:

- como e para que serve esta nova via;
- como ela se conectará ao sistema viário existente e ao sistema de transportes público;
- qual tipo de ocupação e adensamento é adequado à área;
- seu papel na hierarquia viária;
- previsão de uso comercial e de serviços e em que intensidade.

Assim, serão compreendidas e determinadas as demandas e, na sequência, as seções compatíveis e justificadas para seu dimensionamento, sem haver sobra ou falta. Os modais de transporte previstos para a via contribuirão para definir a nova via, em harmonia com as demais funções de infraestrutura e ambiência.

Sobre a composição geométrica da nova via, ela precisa ser projetada de forma que os espaços criados atendam as demandas dos usuários condutores de veículos, ciclistas, pedestres e usuários do transporte público, conforme legislação atual. No Capítulo 3, que trata dos parâmetros de desenho, estão discriminadas as larguras necessárias para cada faixa de tráfego de acordo com os tipos de veículos previstos, bem como as larguras mínimas de calçadas.

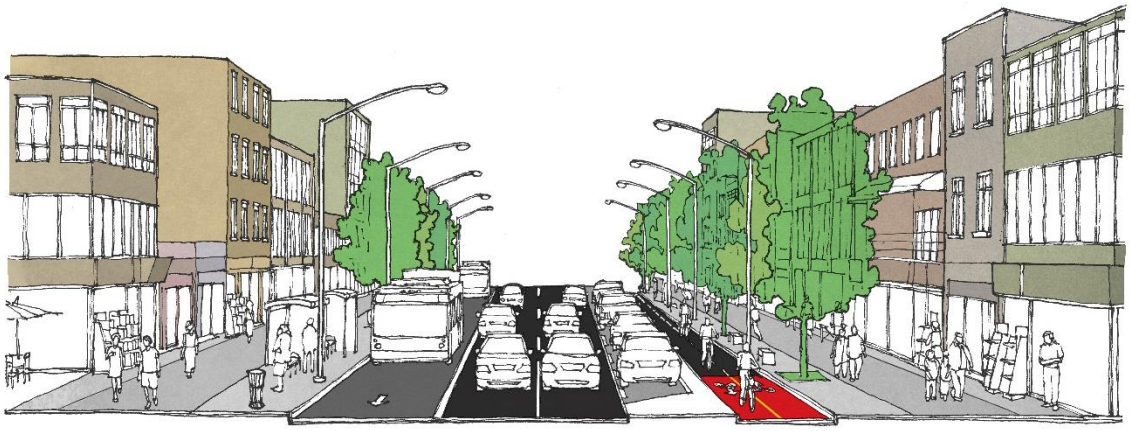


Figura 1 – Seção de espaço viário completo. Elaboração: Conrado Almada / CET-SP.

Acima temos o exemplo de uma via completa, com espaço para mobilidade de pedestres, ciclistas e de veículos do transporte público e particular. As dimensões seguem a proporção de usuários do viário na Cidade de São Paulo – um terço de pedestres, um terço de transporte público e um terço de veículos particulares, taxi e ciclistas. Além da circulação há também espaço destinados a infraestrutura verde e a permanência – com mobiliário urbano adequado.

2.3.3 Áreas com incidência de legislação de preservação do patrimônio cultural

O patrimônio cultural da cidade de São Paulo é constituído pelo conjunto bens culturais formados pelos elementos tangíveis e intangíveis representantes dos diferentes grupos que compõe a sociedade, aos quais se atribuem valores de preservação. Esses valores podem ser de caráter histórico, arquitetônico, artístico, documental, paisagístico, ambiental e/ou afetivo. Tendo em vista o teor do presente manual que trata dos logradouros e espaços livres, ressaltam-se aqui os monumentos, as áreas de potencial arqueológico, os bairros ambientais, a geomorfologia da paisagem, a geometria do viário, as praças e parques que podem ser de interesse de preservação. Atuam na cidade de São Paulo as três esferas de preservação existentes no país, os órgãos municipal (DPH/CONPRESP), estadual (CONDEPHAAT) e federal (IPHAN).

Quando a intervenção prevista no espaço urbano afeta uma área com incidência de legislação de preservação do patrimônio cultural alguns procedimentos são necessários para garantir a manutenção de suas características preservadas. Para tanto, o projeto de intervenção deve ser previamente analisado e aprovado pelos órgãos competentes.

Para saber se a intervenção pretendida tem impacto em algum bem cultural, o interessado pode consultar a plataforma Geosampa ativando as camadas que compõem o grupo “Patrimônio Cultural”. O portal evidencia os diferentes tipos de bens que compõem o patrimônio cultural reconhecido pelos órgãos públicos na cidade de São Paulo. Alguns desses bens são reconhecidos por instrumentos criados e utilizados exclusivamente pelo Conpresp, e outros utilizados pelas três esferas de preservação, como no caso do tombamento e o estabelecimento de suas respectivas áreas envoltórias.

Além de outros instrumentos importantes e que **não necessitam de aprovação prévia dos órgão de preservação para a realização de intervenções**, como os bens registrados como **patrimônio cultural imaterial** do município (cabe ressaltar que o Condephaat e Iphan contam com suas próprias políticas de patrimônio imaterial que não estão contempladas no Geosampa), bem como os estabelecimentos que receberam o **Selo de Valor Cultural** e os bens que receberam placas parte do **Inventário Memória Paulistana**, sendo esses dois últimos instrumentos exclusivos do DPH/Conpresp.

Sendo a intervenção em área com incidência de legislação de patrimônio cultural cabe atentar-se para a identificação do órgão que estabeleceu o nível de proteção, bem como a resolução ou o processo que o regulamenta, observando quais as diretrizes destacadas para a preservação do bem, considerando os valores a serem salvaguardados.

Caso o bem seja tombado pelas três esferas, a aprovação de um órgão não desobriga a aprovação nos demais. Para obter aprovação, o interessado deverá protocolar o pedido nos órgãos responsáveis pelo tombamento, apresentando os documentos necessários como projeto, o memorial descritivo, entre outros. O processo para autorização de intervenção nos bens culturais protegidos pelos órgão de patrimônio estão disponíveis para consulta nos portais das respectivas instituições: IPHAN (http://portal.iphan.gov.br/), CONDEPHAAT: (http://condephaat.sp.gov.br/). No caso do DPH/Conpresp, a documentação mínima para protocolo de processo é estabelecida pela Resolução 54/Conpresp/2018. Após autuação do processo, o projeto de intervenção será

submetido a anuência dos órgãos de preservação que poderão reprovar, aprovar ou solicitar alterações no projeto proposto.

2.3.4 Tipologias de via

Este manual aborda as mais diferentes escalas de projeto. Orienta como deve ser o redesenho de uma esquina que existe há mais de um século, mas pensa também em novos parcelamentos que darão origem a novas ruas – mesmo tendo a impressão de que não há mais oportunidade para esta atividade na cidade de São Paulo. Para tanto, utiliza-se da sistematização do conhecimento e das interfaces entre as muitas disciplinas reunidas em um mesmo espaço.

Planos, diagnósticos, levantamentos em campo, visão de futuro: a cidade que queremos no micro e no macro. O manual pretende ser mais uma ferramenta de apoio ao projetista, uma forma de transferir os conceitos e diretrizes a serem adotados. O sistema viário – popularmente apreendido como *a rua*, em sua extensão completa de lote a lote – deve cumprir muitas funções: mobilidade, infraestrutura, ambiência.

Sua configuração em rede torna as vias urbanas nosso espaço público em essência. É por onde circulamos e implantamos os sistemas de infraestrutura, experimentamos trocas sociais e o convívio em sociedade, realizamos as necessárias atividades cotidianas, um local em que podemos simplesmente estar. Para isso, seu projeto precisa contemplar as devidas funções.

- Função Mobilidade

O planejamento da intervenção deverá estabelecer o papel que cada via deve desempenhar em relação à mobilidade. Suas características físicas – seção, greide, conexões, linearidade – determinarão sua vocação e classificação viária, bem como seu potencial de reestruturação ou redimensionamento. Também as demandas dos usuários deverão ser consideradas na definição das funções de mobilidade que cada via deve acomodar.

- Função Infraestrutura

As redes de infraestrutura também se utilizam do sistema viário para prestar seus serviços e todo projeto deve levar em consideração os múltiplos elementos que as conformam, negociando o espaço necessário para que possam coexistir na rua. Embora sejam essenciais, o regramento de sua instalação – bem como das soluções técnicas por elas utilizadas – tem por objetivo a compatibilização de seu posicionamento e de sua interface com o uso dos espaços com conforto e segurança.

- Função ambiência

A terceira função a ser avaliada é a ambiência da rua. Ela resulta não apenas do desenho do espaço viário – e, portanto, público –, mas também do que ocorre nos lotes que confrontam com ele. O uso do solo predominante, os recuos frontais e o gabarito das edificações, a extensão das quadras, os muros ou fachadas cegas, a arborização, o posteamento, a relação entre a largura da via e as construções: são diversas as condições que conformam a ambiência, resultando em lugares agradáveis ou inóspitos. Assim como em relação às funções mobilidade e infraestrutura, os cenários devem avaliar as condições existentes e projetar a transformação urbana permitida ou incentivada para aquele local de acordo com o Plano Diretor Estratégico e a Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo – que dependerá de investimentos privados para ocorrer no caso dos lotes particulares, sem expectativa de prazo.

Concatenar todas essas variáveis é tarefa complexa e multidisciplinar. Nenhum projeto que deixe de lado qualquer uma dessas funções pode alcançar desempenho satisfatório, por exemplo, uma calçada não acessível ou insuficiente para o volume de pedestres no horário de pico. Um projeto que resolva com sucesso a fluidez do trânsito motorizado e inviabilize a atividade do comércio consolidado ou coloque os pedestres em risco não pode ser aceito.

Portanto, os parâmetros de desenho viário precisam ser abrangentes, generosos no olhar, atentos com a vida, respeitosos com a criação do tão necessário padrão, hoje inexistente. Só assim a experiência de circular por nossos espaços viários – seja qual for o modo escolhido para aquela determinada viagem – será prazerosa, confortável, segura, eficiente. O exercício de projeto permitirá, portanto, o estabelecimento de tipologias de vias que abrigarão um número de possíveis cenários, a serem selecionados de acordo com a análise das três funções descritas.

A imagem a seguir demonstra a composição da seção de algumas tipologias de via, considerando as dimensões mínimas necessárias para que desempenhem sua função de forma adequada.

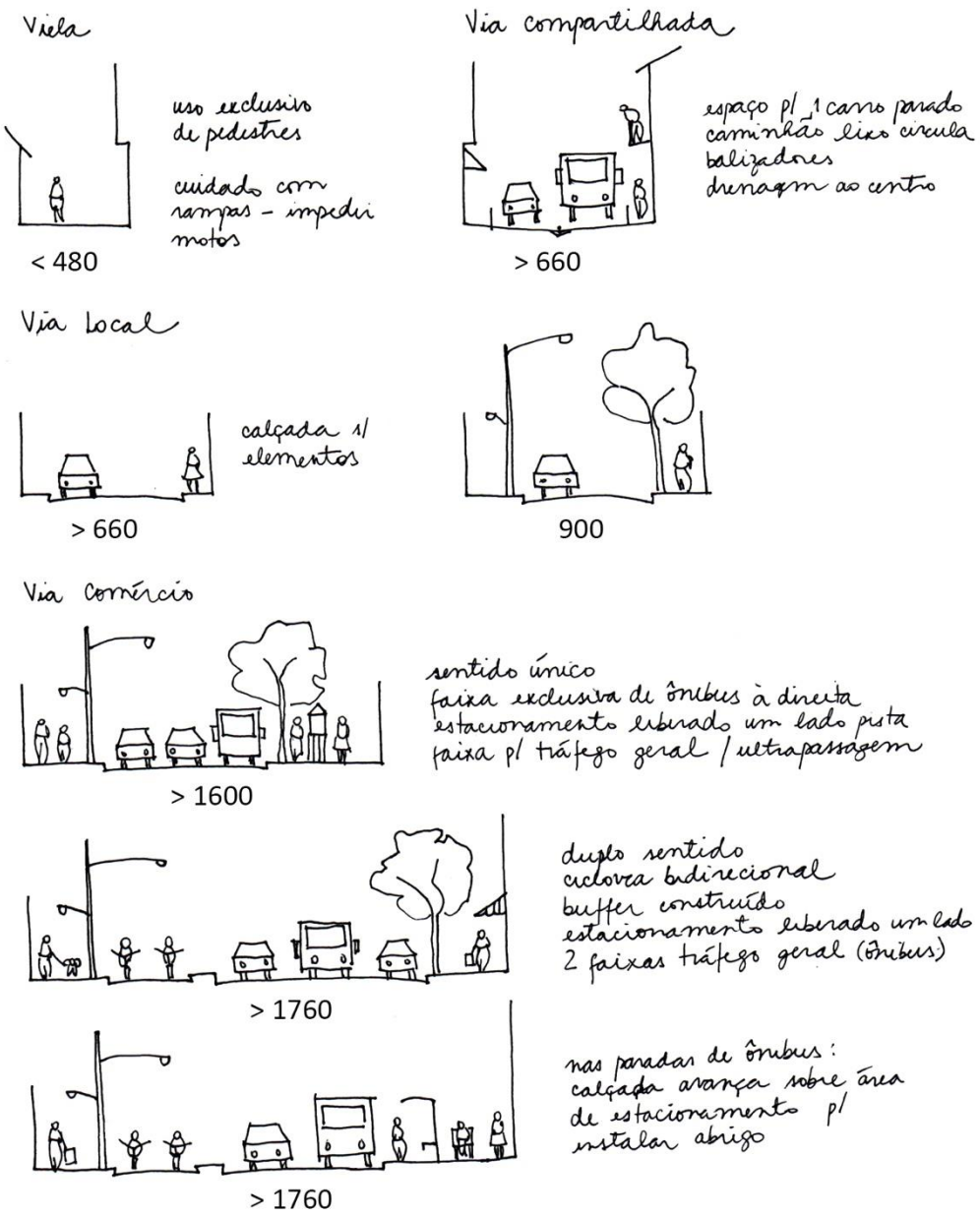


Figura 2 – Exemplos de tipologia de via. Elaboração: CET.

3. Parâmetros de desenho viário

Neste capítulo estão abordados os parâmetros necessários para projetar o espaço do viário. Sobre o viário ocorre o deslocamento de pessoas, animais e mercadorias, seja por meio motorizado ou pela força física do ser humano - denominada mobilidade ativa ou mobilidade não-motorizada. O espaço do viário deve, portanto, ser projetado de forma a permitir os deslocamentos em suas diferentes formas e ainda ser abrigo para as diversas atividades sociais e culturais que acontecem no meio urbano.



Para facilitar o entendimento dos diferentes espaços que precisam ser projetados no viário, este capítulo está organizado a partir dos "tipos de usuário", dividindo o conteúdo entre:



espaço do pedestre – calçada, calçadão, travessia, escadaria, canteiro central entre outros locais onde os pedestres podem circular e usufruir (fotos da Avenida Paulista)



espaço do ciclista – ciclovia, ciclofaixa e ciclorrota, entre outros caminhos onde é permitido o deslocamento de bicicletas



espaço do veículo ou pista – ruas, avenidas e demais meios destinados ao transporte coletivo e individual.



Via compartilhada se refere às configurações viárias utilizadas concomitantemente pelos diversos usuários da via

Ao final deste capítulo há também a ficha *3.5 Pavimentos*, que trata dos pisos recomendados para cada tipo de espaço de acordo com o usuário e uso previsto, bem com as regras de aplicação de cada um desses pisos.

Recomendações de projeto

Para se elaborar um projeto de intervenção no espaço viário, é necessário que exista previamente uma estimativa do número de usuários que deverão utilizar cada espaço: pedestres, ciclistas, usuários de transporte coletivo, de carga e de veículos individuais. A partir dessa demanda, é possível dimensionar o espaço necessário para a permitir a circulação prevista em cada categoria.

Concomitantemente à viabilização de cada modo de circulação, deve ser prevista também a integração entre eles, incluindo os transportes sobre trilhos e hidroviário, de forma que eles se alimentem entre si e componham o sistema de mobilidade para toda cidade. Em cada ponto de conexão entre o transporte coletivo público e o individual (especialmente em terminais e estações de transporte coletivo de massa), é importante prever áreas de embarque e desembarque, bem como áreas de estacionamento de bicicletas, automóveis, motos, patinetes, entre outros. Isso possibilita que o cidadão faça a composição que for mais adequada à sua viagem.

Além da fluidez do sistema, uma visão mais ampla de política pública de mobilidade precisa atender também a questões ambientais, de acessibilidade e segurança viária. O desenho urbano deve proporcionar condições favoráveis e seguras para mobilidade ativa pelo desenvolvimento de projetos que priorizem as pessoas ao invés dos veículos e assim contribuam para a redução de vítimas no trânsito e incentivem o uso do espaço público, que uma vez ocupado, torna-se um ambiente desfavorável a ações de violência e roubo.

Em novos projetos de intervenção no viário, essas medidas que qualificam as condições de mobilidade ativa já têm sido implantadas. São ações de moderação de tráfego, como por exemplo a construção de avanços de calçada sobre a pista junto às vias transversais, ampliação do sistema

cicloviário, novas configurações geométricas com raios de giro menores e a largura de faixa de rolamento reduzida. Essas ações provocam a redução da velocidade dos veículos automotores (carros, motos, ônibus e caminhões), diminuindo risco de atropelamentos e colisões por estimularem o comportamento seguro dos motoristas e priorizarem um ambiente favorável aos usuários mais vulneráveis da via – como pedestres e ciclistas.

3.1 Espaço do Pedestre

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Municipal 16.642/2017 • Decreto Municipal 58.611/2019 • Resolução CPA/SMPED 019/2014	• SMSub • CET • SP Urbanismo

O espaço do pedestre é a porção de via destinada prioritariamente ou exclusivamente ao fluxo de pedestres e tem como função principal servir à mobilidade a pé. São espaços do pedestre: as calçadas, praças, calçadões e vias compartilhadas, bem como locais que anteriormente não eram considerados como vias: viela, escadaria, passarela, passagem subterrânea, rampas, canteiros e galerias. Os espaços de pedestres ainda avançam em inúmeras direções, sobre a pista nas faixas de pedestres ou para cima e para baixo em elevadores e escadas rolantes. A soma dessas estruturas físicas compõe o sistema de circulação de pedestres.

Além da mobilidade, esse espaço exerce também um papel importante na vitalidade social, sendo o modo mais democrático de circulação e fazendo a interface entre o público (espaço viário) e o privado (lote). Essa compreensão é que possibilita entender que segundo a Política Nacional de Mobilidade Urbana o meio de transporte a pé está no topo da hierarquia, por ser o modo com maior possibilidade de acessibilidade entre os demais. Em todos os casos, o pedestre precisa receber a condição prevista em legislação: PRIORIDADE! Em projetos, todos esses espaços necessitam receber tratamento igualitário para que se forme um Sistema de Circulação de Pedestres eficiente.



Figura 2 -Exemplos de espaços dos pedestres em São Paulo. Crédito: Ricardo Durand.

Diante do exposto podemos entender o espaço do pedestre como algo SAGRADO que deve ser na vida das cidades. Esse reconhecimento é essencial no planejamento de uma cidade voltada às pessoas.

3.1.1 Calçada-Padrão

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Municipal 13.293/2002 • Decreto Municipal 58.611/2019	• SMSub • CET • SP Urbanismo

Parâmetros de desenho de uma calçada padrão

A calçada é o espaço da via pública entre o alinhamento do lote e o bordo externo da guia ou meio-fio. É um território emblemático do meio urbano, pois atende às dinâmicas sociais, culturais, econômicas e de mobilidade. Desta forma, na maioria das vezes, a qualidade dos passeios de uma cidade é um reflexo da estrutura da sociedade que lá reside.

No sentido prático, a calçada tem três funções principais. A primeira e mais importante é a mobilidade dos pedestres, pois parcela expressiva da população utiliza o passeio público como meio de locomoção diário e para tanto precisa de condições físicas adequadas de acessibilidade para poder transitar da origem ao destino.

Em segundo lugar, a calçada é o espaço onde são instalados a sinalização viária e o mobiliário urbano, bem como a transição entre a pista e os imóveis. Alguns elementos urbanos como equipamentos de sinalização e mobiliários são fundamentais a este espaço público – como poste de iluminação, lixeira, placa de trânsito e árvore.

Em terceiro lugar, a calçada é o espaço mais democrático de convivência entre os cidadãos. Por ser utilizada por pedestres, é importante que as calçadas sejam confortáveis, seguras e acessíveis.

Para organizar o atendimento às suas funções, a calçada-padrão deve ser dividida em faixas que precisam estar visualmente distinguidas no piso, de forma a delimitar com clareza cada lugar– conforme mostra a imagem a seguir. Esta divisão permite, por exemplo, que o plantio de árvores ou a colocação do mobiliário urbano seja feito nos locais adequados sem prejudicar o fluxo de pedestres.



Figura 3 - Calçada da Rua dos Pinheiros, exemplo de piso de calçada com três faixas desenhadas. Crédito: Ricardo Durand.

De acordo com a legislação municipal – especialmente o Decreto 58.611/2019 – as faixas que compõem a calçada são as seguintes:

Faixa de Serviço

Localizada em posição adjacente à guia, esta faixa deve ter largura mínima de 70 cm e abrigar os elementos necessários aos serviços que são prestados ao uso público. É, portanto, uma área da calçada destinada principalmente à instalação de mobiliário urbano, vegetação, além de outras interferências, tais como tampas de inspeção, grelhas de exaustão e de drenagem das concessionárias de infraestrutura. Nesta faixa também é realizado o rebaixamento de guia para travessia de pedestres ou para fins de acesso de veículos em edificações e lotes.

Além dos pavimentos rígidos, podem ser implantados, quando for conveniente, pisos permeáveis ou forração de grama – seguindo as diretrizes da Lei Municipal 13.293/2002, que trata de calçadas verdes. Em ruas onde seja liberado o estacionamento de veículos, recomenda-se ampliar a Faixa de Serviço na região das esquinas, oferecendo melhor visibilidade entre usuários e menores comprimentos de travessias para os pedestres (ver ficha 3.1.2.1 na esquina). O mesmo pode ser realizado em trechos de meio de quadra, para acomodar arranques de travessias ou áreas mais amplas para implantação de mobiliário urbano.

Faixa Livre

A Faixa Livre é uma área destinada exclusivamente à circulação de pedestres, para isso precisa atender as normas de acessibilidade, os princípios do desenho universal e ser desprovida de obstáculos físicos, como mobiliário urbano, vegetação, floreiras, degraus ou qualquer outro tipo de interferência permanente ou temporária. O pavimento precisa constituir uma superfície regular, firme, contínua, antiderrapante e que não cause trepidação em dispositivos com rodas

sob qualquer condição. A Faixa Livre deve destacar-se visualmente em relação às outras faixas na calçada por meio de juntas de dilatação, cores, textura ou material.

A inclinação longitudinal precisa acompanhar a topografia da via, na qual o nível é resultante da cota da pista somada à altura da guia. Considerando a necessidade de drenagem, o piso deve ser permeável ou ter uma inclinação transversal constante de 2%, sendo aceita a inclinação máxima de até 3% quando for necessário.

A Faixa Livre deve ter altura livre de interferências construtivas de, no mínimo, 3 metros a partir da cota de nível da calçada. Sua altura também deve ser livre de interferências de instalações públicas – tais como placas de sinalização, abas ou coberturas de mobiliário urbano e toldos retráteis – de 2,1 metros do nível da calçada, no mínimo. Os critérios para determinar a largura da Faixa Livre estão apresentados no item a seguir.

Como calcular a largura da Faixa Livre

A Faixa Livre deve possuir largura recomendada de 1,80 m, sendo que a largura mínima aceita é de 1,20 metro. Nas calçadas que possuem largura superior a 2,40 m, a Faixa Livre deve corresponder a no mínimo 50% de sua largura total.

Segundo a NBR 9050, a Faixa Livre deve ter capacidade de absorver com conforto um fluxo de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura. Portanto, quando a quantidade de pedestres for alta é recomendável que a largura da Faixa Livre constitua ainda mais do que 50% da largura da calçada. Para identificar quais são esses casos, calcula-se o "Nível de Serviço" da calçada que estabelece o grau de conforto da circulação de pedestres. Esse índice pode ser compreendido de duas maneiras: (i) pela relação entre o volume de pedestres que transitam por determinado espaço linear em determinado tempo (número de pedestre por minuto por metro linear) ou (ii) pela taxa de ocupação em relação ao espaço disponível em metros quadrados, conforme tabela abaixo:

Nível de Serviço	Qualidade da circulação
A	Circulação livre
B	Circulação permitindo ultrapassagens
C	Dificuldade com a circulação de sentido oposto
D	Circulação densa, com dificuldades e conflitos de ultrapassagem
E	Circulação muito densa e freqüentes conflitos
F	Circulação muito densa, própria de multidão

Fonte: CET (1978).

Figura 4 – Níveis de Serviço vs. Qualidade da circulação dos pedestres. Fonte: CET-SP.

Níveis de Serviço Classificação	FLUXO Pedestre/min/m (1)	FLUXO Pedestre/hora/m (1)	OCUPAÇÃO m^2/pedestre
Nível A	7 ou menos	420 ou menos	5,6 ou mais
Nível B	7 > 17	420 > 1.020	3,7 a 5,6
Nível C	17 > 40	1.020 > 2.400	2,2, a 3,7
Nível D	40 > 53	2.400 > 3.180	1,4 a 2,2
Nível E	Maior que 53	Maior que 3.180	0,75 a 1,4

(1) O número de pedestres que passam por uma linha imaginária transversal ao eixo da calçada em determinado período de tempo (minuto ou hora).

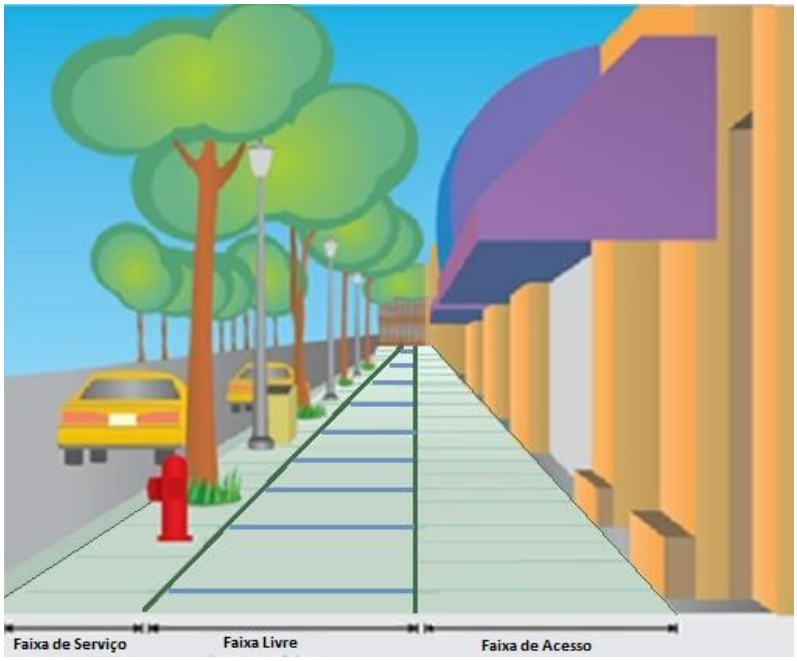
Figura 5 – Tabela de Fluxo e Ocupação por Nível de Serviço. Fonte: Estudo sobre Nível de Serviço CET/HCM, 2019.

A contagem deve ser realizada no horário em que a quantidade de pedestres for maior, o que normalmente acontece na hora do almoço. Desse modo, considerando os níveis de serviço A e B como adequados para que os fluxos de pedestre possam ocorrer de forma segura e confortável, ao se analisar o índice existente de uma calçada, pode-se determinar se existe ou não a necessidade da largura da Faixa Livre ser maior que 50% do total da calçada.

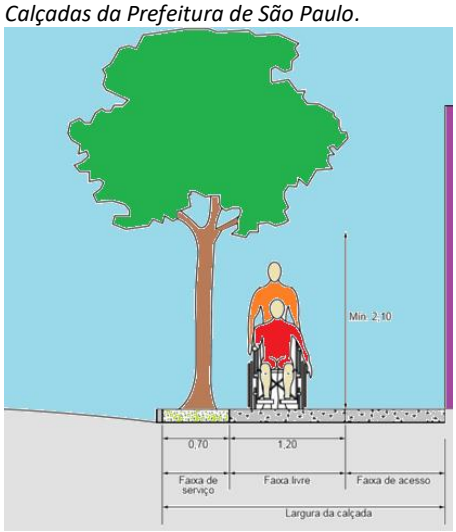
Faixa de Acesso

A Faixa de Acesso, localizada entre a Faixa Livre e o alinhamento do lote, é destinada a acomodar as interferências resultantes do uso e da ocupação das edificações. Essa terceira faixa é demarcada apenas quando a calçada possuir uma largura superior a 2 metros. A principal função deste espaço é servir ao convívio social. Por isso, a Faixa de Acesso é indicada para receber os elementos que qualificam o ambiente como área de permeabilidade e vegetação (ver *Capítulo 5 – Infraestrutura Verde*) ou equipamentos que deem suporte às atividades sociais e culturais como mobiliário urbano (ver *Capítulo 4 – Elementos Urbanos*).

Nos casos em que existe um desnível entre a faixa livre e a cota do imóvel, a Faixa de Acesso poderá ter uma inclinação transversal máxima de 8,33% para servir como rampa de acomodação e permitir o acesso à propriedade. No caso específico de acesso por veículos, também é permitido um degrau separador de até 5 centímetros de desnível entre a Faixa de Acesso e o imóvel. A calçada dividida em três faixas tem a seguinte formação arquitetônica:



Desenho esquemático da calcada-padrão dividida em suas três faixas: serviço, livre e de acesso. Fonte: Manual de Calçadas da Prefeitura de São Paulo.



Seção da calcada-padrão, com altura livre de, no mínimo, 2 metros. Fonte: NBR 9050/2015.

Recomendações de projeto

Diferentes critérios devem ser adotados de acordo com o trecho da calçada: se na esquina ou ao longo da quadra. O trecho de calçada na esquina é de 10 metros a partir do bordo de alinhamento da via transversal. O que estiver fora dessa área deve ser considerado “calçada em meio da quadra”. Esses dois trechos de calçada têm determinadas especificidades.

a) Calçada no meio da quadra

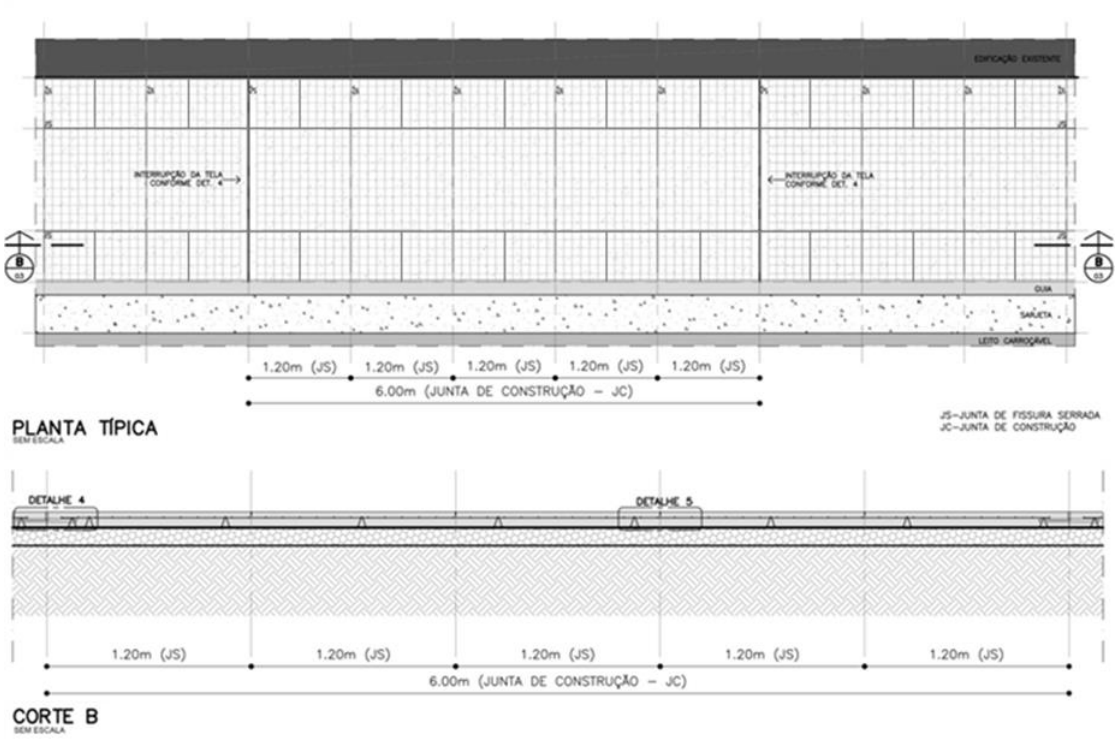
Considerando a composição da calçada dividida em faixas descritas no item anterior, o projeto deve ser elaborado de forma a atender em cada faixa a função a ela designada. A Faixa de Serviço deve possuir modulação e material de pavimento que permitam a rápida recomposição, uma vez que sob ela passa a tubulação das concessionárias e sobre ela está instalado o mobiliário urbano. Como a Faixa de Serviço também abriga a arborização, recomenda-se que parte das águas pluviais seja absorvida nessa área, se possível.

A Faixa Livre deve atender a todos os requisitos do desenho universal e o piso adotado não deve causar trepidação, nem ter uma textura que possa ser confundida com a sinalização tátil (ver ficha *3.1.3.5 Sinalização tátil e visual*). Já a Faixa de Acesso é muitas vezes um local de convivência e para tanto o desenho do piso, vegetação, iluminação e mobiliário devem ser pensados para criar um ambiente agradável e atraente.



Figura 6 - Calçadas das ruas Ministro Godói e Monte Alegre, que ficam ao redor da Pontifícia Universidade Católica. Crédito: Ricardo Durand.

Para a execução do Plano Emergencial de Calçadas, a prefeitura adota parâmetros arquitetônicos que padronizam visualmente os passeios. A calçada é executada em concreto e com uma modulação constante – conforme ilustrada abaixo - tendo ao centro da Faixa Livre um piso tátil direcional.



Planta típica de calçada-padrão. Fonte: SMSub

Calçada na esquina



Esquinas nas ruas Canuto e na rua Oscar Freire. Crédito: Ricardo Durand.

A esquina é considerada uma área ‘especial’ da calçada, por ser um ponto de confluência entre dois ou mais passeios públicos. A esquina serve a três funções, é o espaço no qual: (i) ocorre a intersecção com outros meios de locomoção; (ii) os pedestres usualmente fazem a travessia sobre as pistas dos veículos e (iii) pela sua condição de visibilidade também é o local onde as pessoas se encontram e convivem. Por isso, ao projetar uma esquina, deve-se pensar em como será a circulação das pessoas e a acomodação de pedestres que esperam a travessia ou querem interagir nesse local.

Nas áreas destinadas à espera para travessia é necessário que o pedestre tenha boa visibilidade da movimentação dos veículos no leito carroçável e vice-versa. Para atender a essa necessidade, existem algumas regras que constam no Decreto Municipal 58.611/2019. São elas:

- As esquinas deverão estar livres de interferências visuais ou físicas até a distância de 5,00m (cinco metros) a partir do bordo do alinhamento da via transversal*;*
- O acesso de veículos em lote de esquina deverá distar, no mínimo, 6,00m (seis metros) do início do ponto de encontro dos logradouros salvo na edificação residencial unifamiliar e no conjunto de habitações agrupadas horizontalmente onde não seja possível esse atendimento;
- Os equipamentos ou mobiliários colocados na proximidade das esquinas deverão seguir critérios de localização de acordo com o tamanho e a influência na obstrução da visibilidade, conforme demonstrado na imagem abaixo:

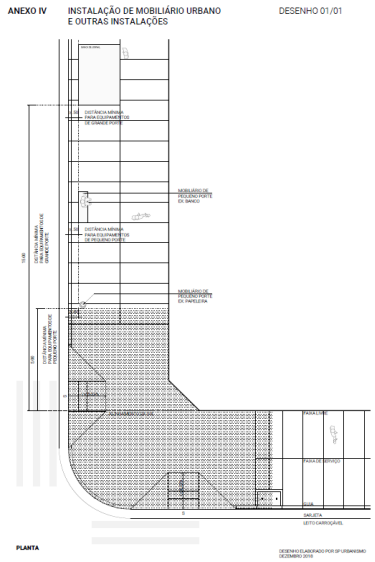


Figura 7 – Detalhe de esquina de calçada-padrão. Fonte: Anexo IV - desenho 1 do Decreto 58.611/2019

A esquina deve receber um tratamento especial que privilegie a segurança do pedestre. Uma solução desejável é o alargamento da calçada nas esquinas de ruas sempre que houver estacionamento de veículos autorizados junto ao meio fio. Os parâmetros de desenho urbano para projetar uma ampliação de calçada na esquina estão na ‘ficha 3.1.2.1 na esquina’.

1. Como escolher a técnica construtiva para o pavimento da calçada

O pavimento das calçadas é um sistema composto por base, sub-base e revestimento que deverão ser construídos, reconstruídos ou reparados com materiais e técnicas construtivas que atendam às seguintes especificações do Decreto Municipal 58.611/2019:

- garantia de superfície contínua, regular, firme, antiderrapante e sem obstáculos;

- não apresentar irregularidades que provoquem vibrações no deslocamento de dispositivos com rodas na faixa livre e aos acessos a imóveis, mobiliários, rebaixamentos de calçada com fins de travessia e equipamentos de infraestrutura urbana;
- resistência à carga de veículos quando utilizado como faixa de acesso a garagens e estacionamentos e no rebaixamento de calçadas e guias para acesso de veículos.

Critérios para a escolha do material do piso

- caso a calçada seja construída seguindo um padrão de materiais e técnicas que atendem aos parâmetros legais, esse padrão deve ser mantido;
- manter a continuidade das Faixas Livres;
- adequação às características de permeabilidade e resistência do solo no local;
- sempre que possível deve-se permitir a permeabilidade da água para o solo como complemento ao sistema de drenagem, seja por pisos permeáveis, áreas verdes ou sistemas de biorrenteção (ver fichas 5.3 e 5.4);
- sempre que houver instalações no subsolo, deve-se privilegiar um pavimento que permita boas condições de recomposição (ver ficha 3.5 Pavimento).



Execução do Plano Emergencial de Calçadas (PEC), na Rua Teodoro Sampaio. Crédito: José Renato Melhem.

3.1.1.1 Calçada com largura inferior insuficiente

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Municipal 16.642/2017 • Decreto Municipal 58.611/2019 • Resolução CPA/SMPED 019/2014 – Passeio Público	• SMSub • CET • SP Urbanismo

Nos casos em que a calçada tem a largura inferior a 1,90 metro, fica impossível implementar as faixas com as medidas mínimas previstas na calçada padrão. Neste caso a prioridade deve ser preservar a Faixa Livre, com uma largura mínima de 1,20 metro, que permita a acessibilidade. Para cada local deverá ser realizado um estudo específico que defina a melhor forma de garantir a Faixa Livre acessível; se em detrimento dos outros segmentos da própria calçada ou se o espaço da calçada deverá ser ampliado ocupando parte da rua.

Recomendações de projeto

Para reforma de calçadas existentes com largura inferior a 1,90 metro deve-se observar os parâmetros abaixo:

- Caso haja a necessidade de ampliar a calçada sobre parte do espaço da pista, são recomendadas as seguintes alternativas:

1. Delimitar como calçada a área de pista destinada ao estacionamento de veículos junto ao meio fio e a consequente supressão dessas vagas;
2. Reduzir a largura das faixas de rolamento (adoção de Máxima Utilização do Leito Viário - MULV) para ampliar a largura do passeio;
3. Avançar a calçada junto a pontos específicos de estrangulamento, especialmente os causados por mobiliário urbano, como pontos de ônibus;
4. Eliminar uma faixa de trânsito para delimitar como calçada.

A escolha de qual dessas medidas deve-se adotar é feita a partir da análise das particularidades do local. É preciso escolher, por exemplo, entre manter uma área de estacionamento junto ao meio fio ou preservar a largura das faixas de rolamento. Definida a estratégia, a ampliação de calçada deverá seguir os parâmetros previstos nas fichas 3.1.2 a 3.1.2.3 que tratam de 'ampliação de calçada' deste manual.

- Caso não seja possível ampliar a calçada e a faixa livre tenha que ser garantida utilizando apenas o espaço da própria calçada, as seguintes medidas deverão ser adotadas, preferencialmente nessa ordem:

1. Caso já exista uma Faixa de Acesso, essa deverá ser desativada e sua largura incorporada na Faixa Livre;
2. Caso a Faixa de Serviço tenha largura superior a 0,70 metro, a medida em excesso deverá ser incorporada à Faixa Livre;
3. Os trechos de Faixa de Serviço que não possuam interferências deverão ter o piso requalificado de forma a ter as mesmas condições de acessibilidade da Faixa Livre;

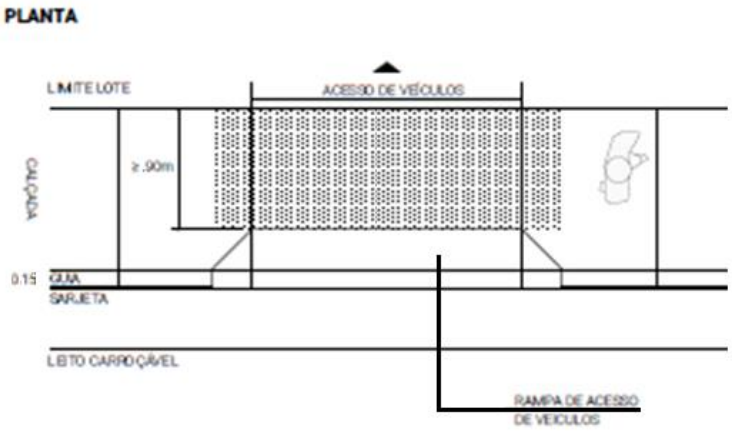
Se mesmo adotando essas três opções ainda não for possível estabelecer uma rota acessível com largura mínima de 1,20 metros, restam as duas alternativas excepcionais previstas no decreto Municipal nº 58.611/2019 para reduzir a Faixa Livre sem restringir a acessibilidade e nem interferir em área fora da calçada:

1. Onde houver interferências de mobiliário urbano tais como guias rebaixadas para acesso de veículos, deverá ser respeitada a largura mínima de 0,90m para a faixa livre, junto a estas interferências.
2. Onde houver a necessidade de transposição de obstáculos isolados com extensão máxima de 0,40m, tais como postes ou árvores, deverá ser respeitada a largura mínima de 0,80m para a Faixa Livre, junto a estas interferências, conforme demonstrado nas imagens abaixo.



Calçada com largura inferior ao padrão. Fonte: CPA/SMPED.

3. O rebaixamento de guias para o acesso de veículos à garagens, estacionamentos, carga e descarga e similares, somente poderá ser executado quando este não afetar a continuidade da Faixa Livre com largura mínima de 0,90 m, em especial no que tange a ter inclinação transversal máxima de 2%, conforme demonstrado na imagem abaixo:



Rebaixamento de guia para acesso de veículo. Fonte: Anexo do Decreto Municipal 58.611/2019.

3.1.1.2 Calçadas com largura superior ao padrão

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Municipal 14.675/2008 • Lei Municipal 16.642/2017 • Decreto Municipal 58.611/2019 • Resolução CPA/SMPED 019/2014 – Passeio Público	• SMSub • CET • SP Urbanismo

Conforme está descrito na ficha 3.1.1.1 deste manual, a calçada padrão é dividida pelo menos em duas faixas e deve possui largura total mínima de 1,90 m, sendo recomendado de 2,40 m. Quando a largura da calçada for superior à medida mínima, a prioridade é atender a demanda de fluxo de pedestres. Contudo, dependendo do tipo de uso na via, é possível que esse espaço possa também ser mais generoso com outras atividades e assim permitir uma maior variedade de elementos urbanos (descritos no capítulo 4) ou uma infraestrutura verde mais robusta - sobre isso ver capítulo 5.

Recomendações de projeto

De forma sintética podemos definir as seguintes diretrizes de acordo com a largura encontrada:

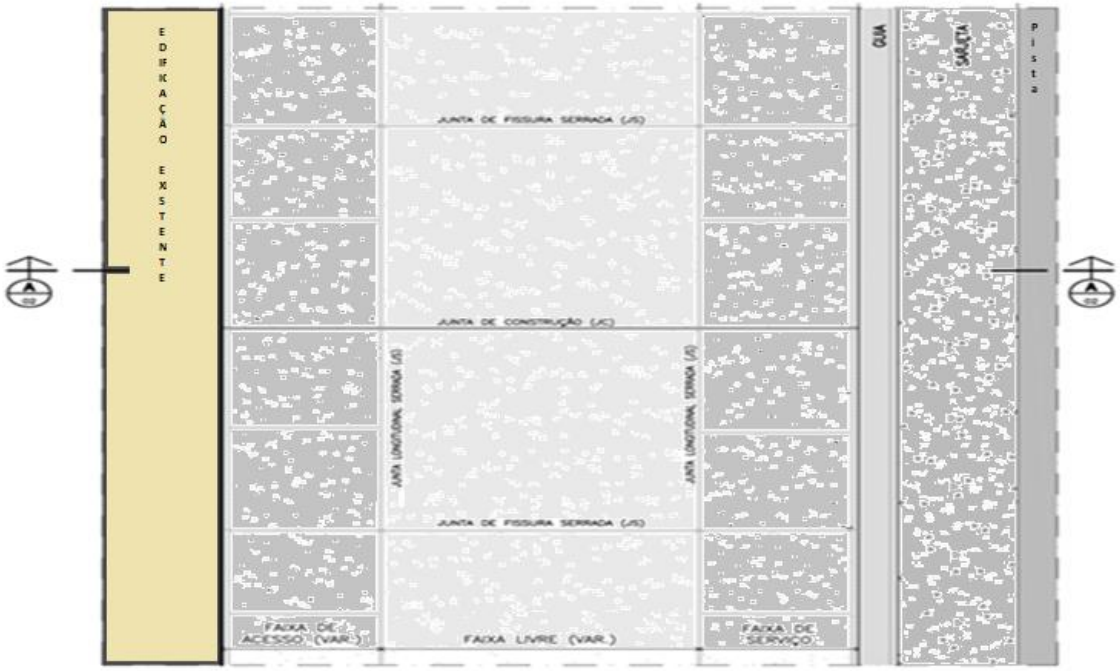
- **Quando a calçada possuir largura entre 2,00m (dois metros) e 2,40m (dois metros e quarenta)**

Caso a quantidade de pedestres seja alta, a calçada deve ter apenas Faixa Livre e Faixa de Acesso. Do contrário, se a quantidade de pedestres seja baixa, a Faixa de Acesso pode ser utilizada para acomodar um desnível entre a cota da via e a cota do imóvel ou para acomodar o uso de mobiliário urbano, como mesas e cadeiras. Outra possibilidade é incluir uma a terceira faixa denominada 'Faixa de Acesso' - que não possui largura mínima. Ela deve ser incluída em dois casos; quando é preciso acomodar um grande desnível entre cota da via pública e a do imóvel ou quando o projeto pretende contemplar elementos que qualificam o ambiente como vegetação arbustiva, árvore, floreira e esculturas ou mobiliário urbano - tais como mesas, cadeiras, bancos, lixeiras, luminárias e toldos.

- **Quando a largura da calçada for superior a 2,40 m (dois metros e quarenta)**

A Faixa Livre deve ter largura que represente no mínimo 50% do total da calçada. Este valor mínimo precisa ser ampliado nas vias de fluxo intenso de pedestres e essa medida é calculada em função do nível de serviço (ver ficha 3.1.1 Calçada Padrão). Definida a largura da Faixa Livre, as demais faixas podem ser ampliadas seguindo uma proporção que permita acomodar as funções de cada uma das faixas A sugestão de largura das faixas está apresentada a seguir.

LARGURA CALÇADA (m)	FAIXA DE ACESSO (m)	FAIXA LIVRE (m)	FAIXA DE SERVIÇO (m)	GUIA/ SARJETA (m)
3,20	0,80	1,60	0,80	0,15/ 0,45
3,00	0,60	1,60	0,80	0,15/ 0,45
2,80	0,40	1,60	0,80	0,15/ 0,45
2,60	0,40	1,40	0,80	0,15/ 0,45
2,40	0,40	1,20	0,80	0,15/ 0,45
2,20	0,20	1,20	0,80	0,15/ 0,45



PLANTA
SEM ESCALA

Largura das faixas da calçada. Fonte: SMSub

Obs.: Tabela elaborada tendo como referência os parâmetros de execução do Plano Emergencial de Calçadas - instituído pela lei nº 14.675/ 2008 – no ano de 2019.

3.1.1.3 Calçada Verde

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Decreto Municipal 58.611/2019 • Lei Municipal 13.293/2002	• SMSub • CET • SP Urbanismo

A Calçada Verde consiste na construção de áreas ajardinadas nas faixas de Serviço e Acesso de calçadas, seguindo o padrão paisagístico. Nas ruas onde o fluxo de pedestres for baixo, as calçadas verdes melhoram as condições ambientais, aumentam a permeabilidade do solo, o que reduz o risco de enchente, bem como embelezam o ambiente urbano.



Figura 8 - Calçada da Rua Panamá, no bairro do Jardim América. Crédito: Ricardo Durand.

Recomendações de projeto

Para construir uma calçada verde, o projetista deve estar atento às seguintes questões:

1. As faixas ajardiadas não podem interferir na Faixa Livre, que deverá ser contínua e com largura necessária a permitir o fluxo de pedestres. A largura recomendada da faixa livre é de 1,80 m, sendo que a largura mínima exigida pelo Decreto Municipal 58.611/2019 é de 1,20 m.
2. Para receber uma faixa de ajardinamento, a calçada deve ter largura mínima de 2 metros; e para receber duas faixas de ajardinamento, a largura mínima deve ser de 2,5 metros.

3. A área ajardinada deve permitir o escoamento da água da chuva. Para isso, sua borda não deve seguir o exemplo abaixo e não possuir obstáculos como muretas.
4. O munícipe será responsável pela manutenção frequente das calçadas verdes, na extensão dos limites do seu lote.



Imagem elaborada a partir de original que consta no site: www.radardecoracao.com.br

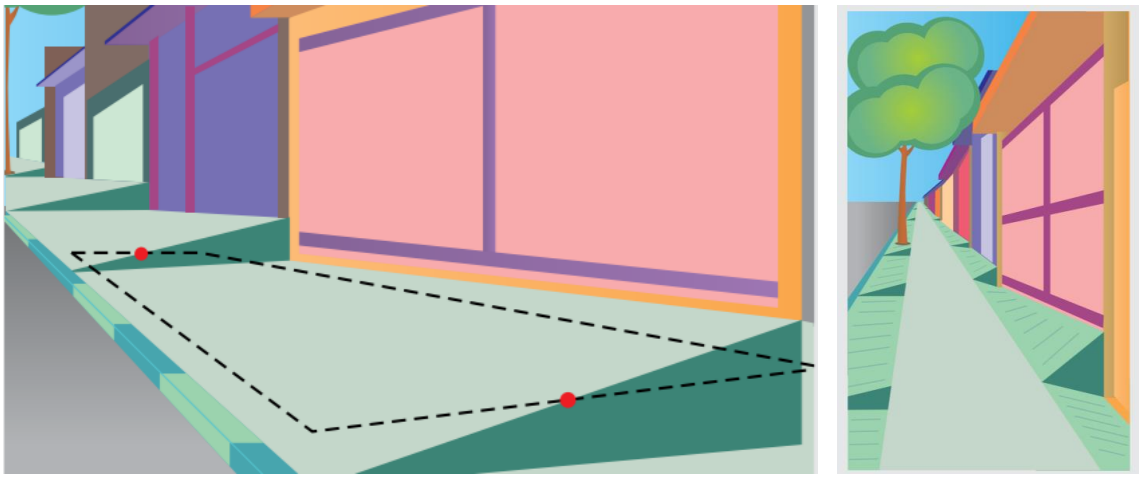
5. O plantio de árvores e forrações deverá ser efetuado dentro das Faixas de Acesso ou de Serviço. Nas áreas verdes junto às testadas dos imóveis, será permitido também o plantio de arbustos desde que não interfiram nas estruturas e acessos aos imóveis lindeiros, bem como não tenham espinhos que prejudiquem a passagem de pedestres na faixa livre.
6. Deverão ser atendidos os critérios de espécies, mudas e localização do plantio de árvores dispostos no Manual de Arborização Urbana, da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, bem como do capítulo 5 deste manual.
7. Nos logradouros onde são realizadas feiras livres, a implantação de calçadas verdes deverá ser autorizada pela Subprefeitura.

3.1.1.4 Vias de topografia íngreme

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Decreto Municipal 58.611/2019	• SMSub • CET • SP Urbanismo

Em vias de grande declividade, com inclinação longitudinal superior a 12%, deve-se garantir que a Faixa Livre acompanhe a inclinação do leito carroçável sem degraus, livre de interferências e com inclinação transversal de 2%. Desta forma a cota de nível da faixa livre será a resultante da cota da pista somada à altura da guia. A calçada deve seguir a mesma inclinação longitudinal da rua.

A figura abaixo mostra a situação mais comum para o caso de vias inclinadas. A cota correta está representada pelos dois pontos vermelhos, a partir desses pontos a calçada deve ser plana para que a pessoa ao caminhar tenha na Faixa Livre a mesma inclinação da rua.



Geometria de acomodação de rampas em calcada. Fonte: Manual de calçadas PMSP.

Um exemplo de calçada que foi executada de forma padronizada e acessível numa via íngreme está na rua Tavares Bastos, situado no bairro da Pompéia.



Rua Tavares Bastos, na Pompeia. Fonte: Google street



Antes e depois da intervenção na rua Tavares Bastos. Fonte: imagem elaborada a partir do origina que consta no Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo, 2016.

Recomendações de projeto

- Para conectar a cota da pista com a cota de nível da Faixa Livre, Faixa de Serviço poderá ter inclinação transversal, bem como os eventuais desníveis entre a cota da faixa livre e a cota do imóvel podem ser amenizadas inclinando-se transversalmente a faixa de acesso, quando houver.
- Onde a declividade longitudinal é superior a 12%, podem ser implantados degraus, ou mesmo escadaria, exclusivamente dentro das faixas de serviço ou acesso e com as dimensões previstas nas Normas Técnicas da ABNT ou por norma que venha a substituí-las, conforme mostra a ilustração abaixo.



Calçada com declividade superior a 12%. Fonte: imagem trabalhada a partir de original do Google Street

- Nos casos onde o imóvel possui garagem ou estacionamento em recuo frontal, para permitir a entrada de veículos são admitidas inclinações transversais na faixa de acesso e na faixa de serviço superiores a 8,33% (oito vírgula trinta e três por cento), preservando-se a inclinação máxima de 3% (três por cento) na Faixa Livre. É possível deixar um degrau separador entre o estacionamento e a faixa de acesso com até 5 cm (cinco centímetros) de desnível.

3.1.2 Ampliação de calçada sobre a pista

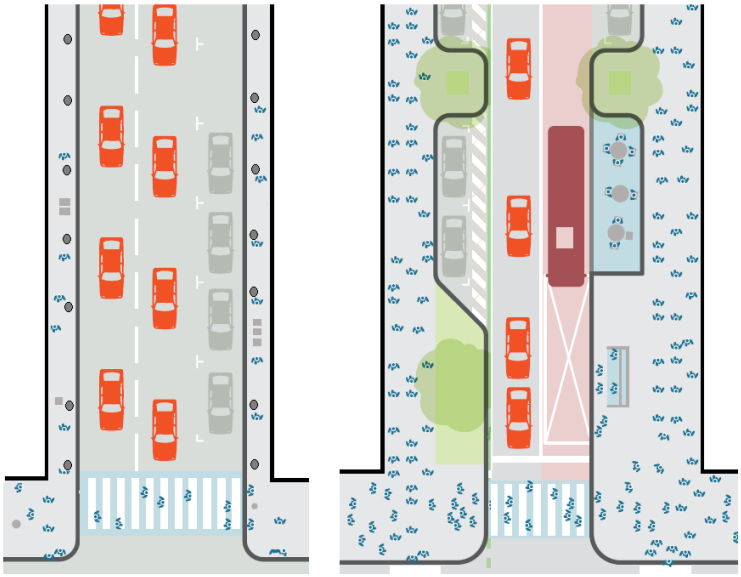
Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Decreto Municipal 58.611/2019	• SMSub • CET • SP Urbanismo

As vias das cidades brasileiras foram em sua grande maioria desenhadas com base em gabaritos americanos onde a prioridade era fluidez do tráfego de veículos. A grande maioria das vias da cidade de São Paulo, portanto, tem o espaço da pista com dimensão muito superior ao destinado para o ciclista e o pedestre. É uma distribuição espacial do viário que não segue a proporção de usuários, pois a quantidade de pedestres e ciclistas é tão expressivo quanto a de motoristas. Essa distribuição do espaço viário pouco equânime, não só em quantidade, mas também em qualidade, acaba por desestimular e, em alguns casos inviabilizar, as pessoas a se deslocarem a pé ou de bicicleta.



Exemplo de calçada que foi ampliada sobre a pista, na rua Canuto do Val, denominada "calçada da fama". Crédito: Ricardo Durand.

Além disso, é possível verificar algumas calçadas no município com dimensão insuficiente para comportar o número de pedestres. Neste contexto é recomendada a ampliação da área da calçada sobre o espaço da pista como forma de adequar o viário ao número de usuários existentes em cada modo e prover condições adequadas à mobilidade ativa, conforme o exemplo abaixo.



Exemplo de antes e depois, de projeto de ampliação da calçada Fonte: imagem elaborada a partir de original do Guia Global de Ruas

Esse tipo de intervenção pode ser realizado em toda a extensão da quadra, junto às esquinas das vias transversais ou em pontos específicos. As ampliações de calçada junto às esquinas propiciam a redução do número de conflitos, melhor visibilidade entre veículos, ciclistas e pedestres e maior conforto e segurança nas travessias. Já os avanços em trechos das faces de quadra permitem criar um ambiente mais agradável à mobilidade, com suporte para mobiliário urbano, estruturas verdes, plantio de árvores e melhoria nas condições de microdrenagem.

Pode-se também executar a ampliação da calçada permanente ou temporária com pintura - para simular a situação prevista, com o objetivo de avaliar sua eficácia e promover ajustes antes de construir a situação definitiva.

Recomendações de projeto:

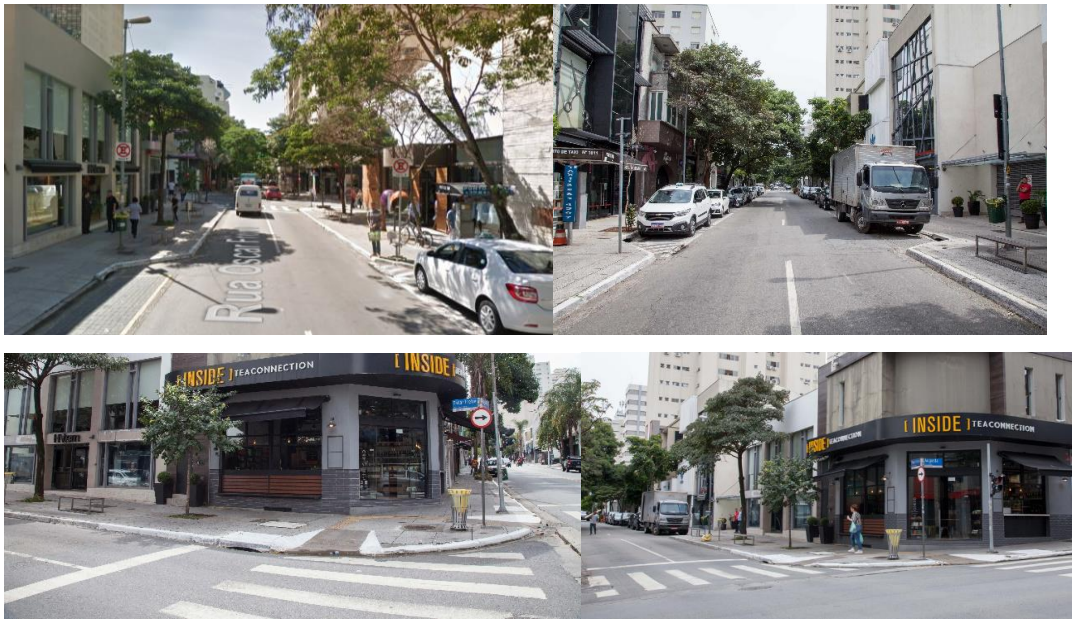
- Devem, sempre que necessário, ser iluminadas na escala do pedestre, proporcionando iluminação uniforme e adequada;
- É importante que se verifique previamente as condições de drenagem existentes para que sejam propostos os ajustes necessários a um bom desempenho da intervenção;
- Devem seguir os parâmetros de sinalização horizontal previstos no Critério de Sinalização 27 – Passeio Avançado, definido pela CET;
- Raios de giro propostos para o avanço de passeio devem considerar a composição de tráfego local para a boa aplicação dos gabaritos de raio de giro, conforme tipos de veículo e o sentido de circulação das vias envolvidas. Deve-se observar que raios muito pequenos em vias

estreitas ocasionam manobras de conversão que podem colocar em risco motoristas e pedestres sobre as calçadas pelo arrasto do balanço dianteiro e traseiro. Deve-se observar também que os tamanhos destes raios também influenciam na velocidade com que os veículos fazem a conversão nas esquinas: quanto maiores, maior a velocidade que os veículos tendem a fazer a curva, aumentando o risco de acidente.

3.1.2.1 Avanço de calcada na esquina

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Decreto municipal 58.611/2019	• SMSub • CET • SP Urbanismo

A ampliação de calçada na esquina consiste no prolongamento do meio fio sobre a parte da pista próxima ao cruzamento, destinando aos pedestres área originalmente ocupada por veículos. É uma solução recomendada, especialmente quando o estacionamento é liberado junto ao meio fio. Desta forma, pode-se qualificar o espaço do pedestre, melhorar as condições de acessibilidade sem perder uma faixa de trânsito, – como no caso abaixo:



Imagens da rua Oscar Freire - Foto 2 Google Street View. Fotos 3 e 4: Ricardo Durand

O alargamento de calçada na esquina é benéfico para melhorar as condições de circulação dos pedestres, a espera pela travessia, a visibilidade do pedestre ao motorista e estimular o convívio social.

Nas vias com grande fluxo de pessoas, a área da esquina geralmente segue a medida da calçada do meio da quadra, que é muitas vezes insuficiente para acomodar todas essas atividades com segurança e acessibilidade. Com o alargamento, alguns benefícios podem ser conquistados:

1.) aumento da segurança viária, com provável redução número de conflitos entre veículos, ciclistas e pedestres.
2.) melhora das condições de intervisibilidade, facilitando o contato visual entre todos os usuários da via
3.) maior conforto na espera para travessia de pedestres

4.) redução da distância percorrida pelos pedestres ao realizar a travessia na faixa de pedestres.
5.) melhora das condições de circulação de pedestres na Faixa Livre.
6.) redução da velocidade de entrada na via transversal, quando somado à adoção de raios de giro menores
7.) melhores condições para implantação de rampa de acessibilidade para travessia de pedestres onde a largura da calçada dificulta ou mesmo não permite a aplicação de rebaixamento nos padrões estabelecidos em normas técnicas.

Recomendações de projeto:

- A ampliação da calçada pode ser executada em apenas uma face de quadra ou em ambas as faces das esquinas. Preferencialmente o avanço de passeio deve ser executado por meio de obras civis, com construção de passeio físico, relocação das guias e no mesmo nível da calçada existente. O exemplo abaixo considera uma via com coroamento de pista acentuado, onde a solução proposta considera o avanço de passeio físico com preservação da drenagem superficial existente (sarjeta) e adoção de balizadores para delimitar espaço do pedestre e do veículo.

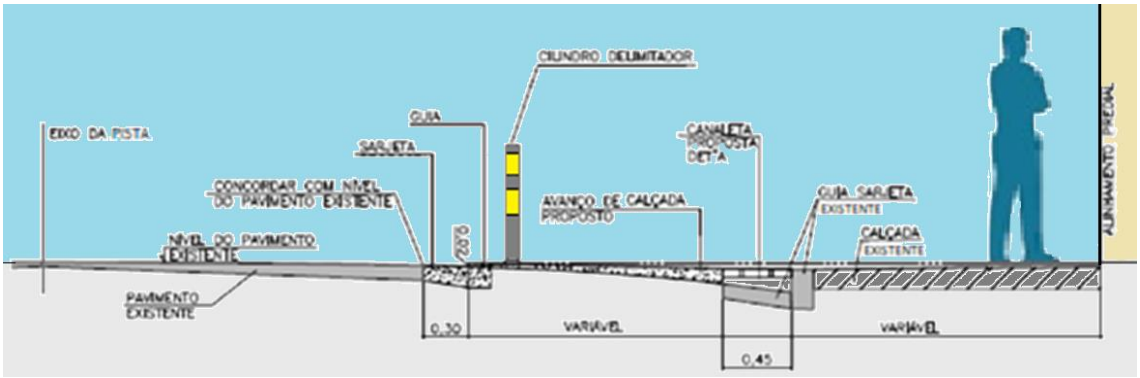
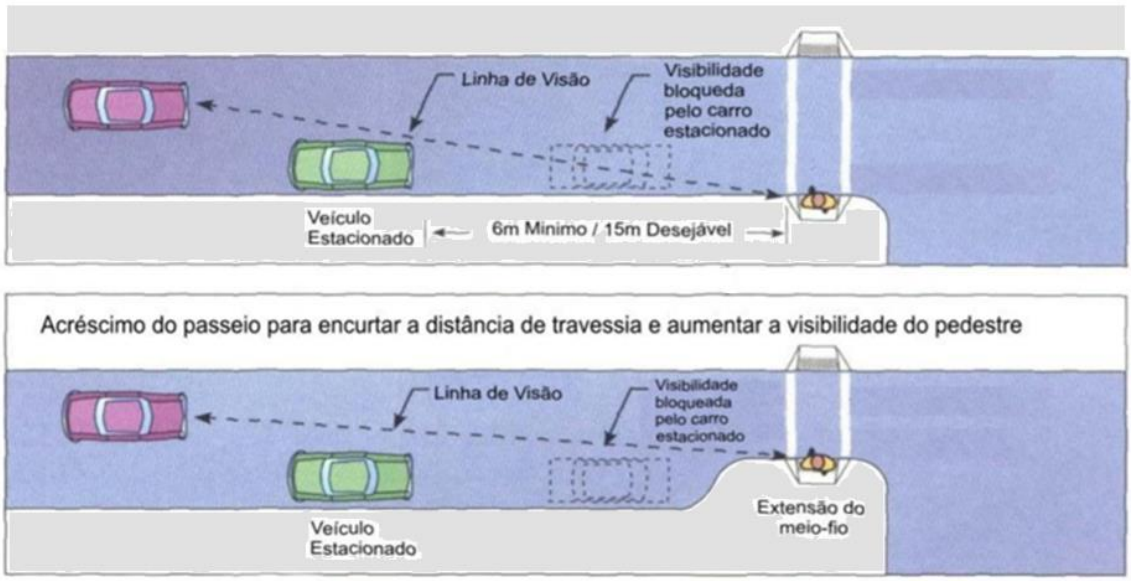


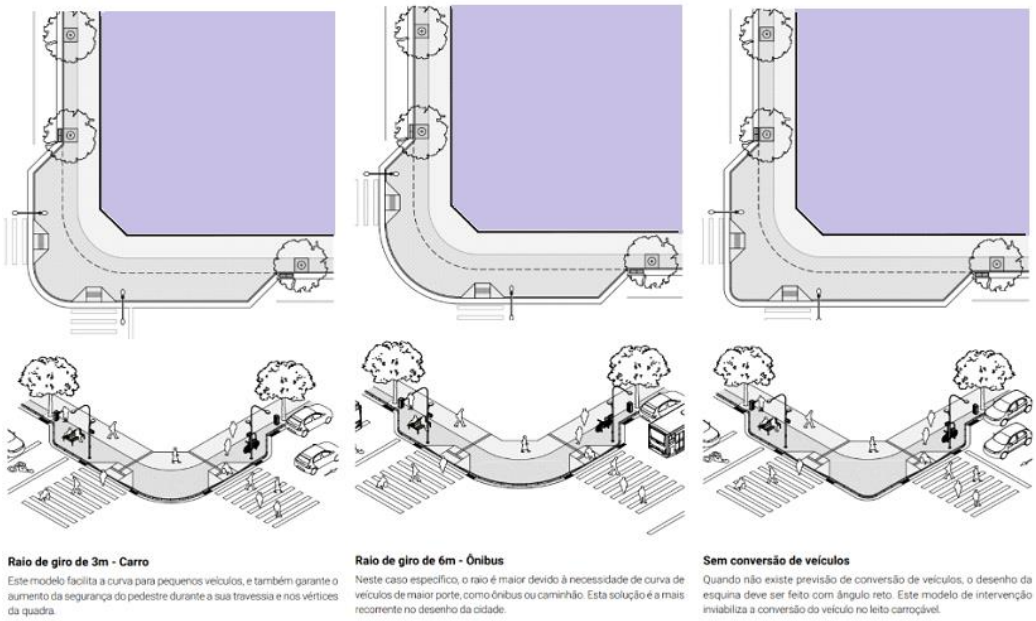
Imagem elaborada a partir de original da CET

- Deve-se verificar previamente a drenagem existente para que se proponha um projeto compatível às condições do local. Uma solução comum é a colocação de grelhas especialmente onde estavam as guias e sarjetas originais
- Quando este avanço ocorrer por meio de pintura e sinalização sobre a pista, devem ser respeitados os parâmetros definidos na Ficha 3.1.2.3 ‘com pintura de solo’.
- Para definir a dimensão do avanço, recomenda-se utilizar a largura limite de uma faixa destinada ao estacionamento ou rolamento e estabelecer o comprimento de acordo com interferências existentes na calçada ou necessidades de acomodação de pedestres em área de espera. As dimensões mais comuns são a largura entre 1,8m a 2,2m e extensão entre 6,0 a 15,0m, de forma a melhorar a visibilidade. Sendo que se houver faixa de estacionamento na pista, junto ao meio fio, a ampliação deve ser correspondente a pelos menos uma vaga de automóvel;



FONTE: Imagem elaborada a partir de original publicado no DNIT -Publicação IPR - 740 MANUAL DE PROJETO GEOMÉTRICO DE TRAVESSIAS URBANAS

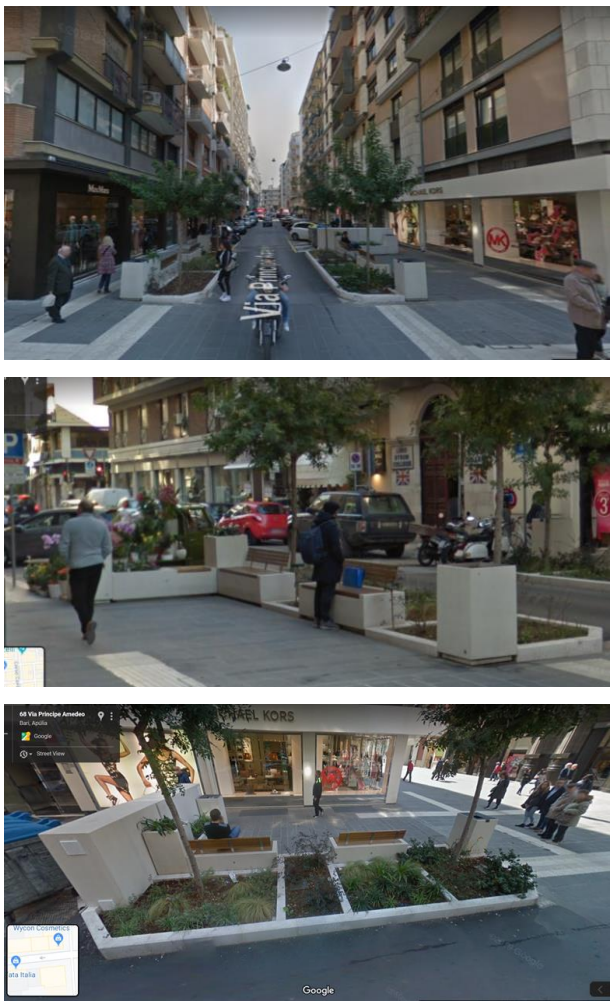
- A ampliação da calçada nas esquinas pode ocorrer em diferentes situações. Dependendo do tipo de via e uso da pista e finalidade do projeto, o desenho terá uma geometria específica. Um exemplo é a medida do raio de conversão, que deve ter 3,0m para veículo, 6 metros para ônibus e ângulo reto caso não seja permitida nenhuma conversão.



Fonte: Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.

- Se implantados nos dois lados da face de quadra, podem assumir o papel de ‘portais’, alertando sobre a entrada em um local com elementos de controle de tráfego, que podem ser complementados por uma travessia em faixa elevada;

- Devem ser iluminados na escala do pedestre, proporcionando iluminação uniforme e adequada na intensidade prevista no Estatuto do Pedestre (Lei Municipal 16.673/2017);
- Podem ser suporte para estruturas verdes, proporcionando áreas de sombra, através do plantio de árvores e melhoria das condições de microdrenagem com canteiros verdes;
- Em calçadas de menor fluxo de pedestres, mas que estejam em vias ou regiões com comércio, serviços ou atividades culturais, o avanço de calçada na esquina pode ser realizado não apenas pelos motivos anteriormente citados, como também para estabelecer um espaço de convivência e bem-estar, conforme as fotos abaixo:



Via Sparano da Bari, cidade de Bari na Itália. Fonte:: Google Street.

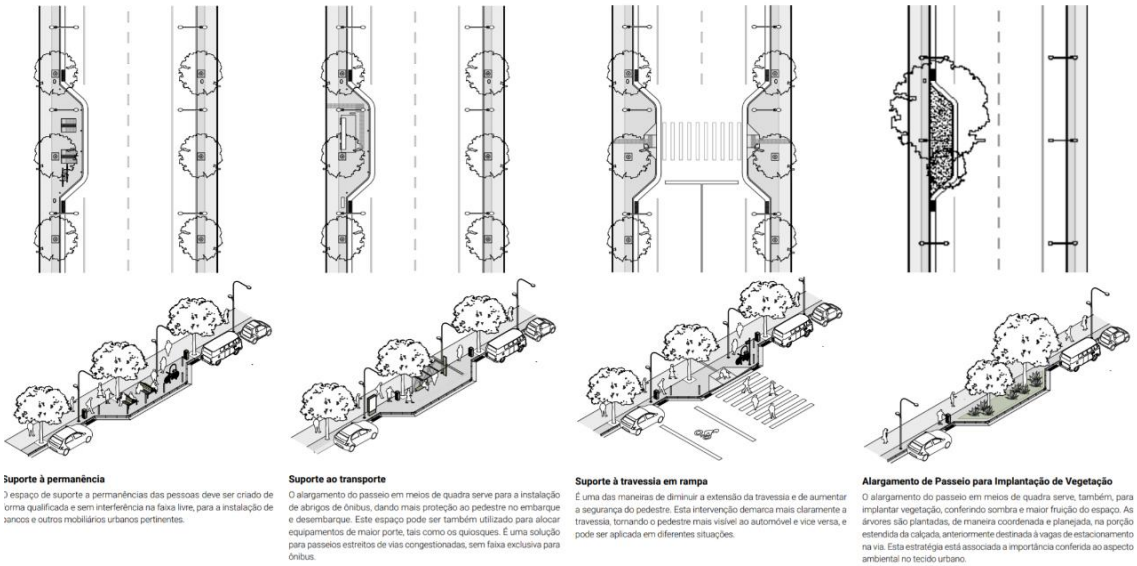
- Quando a ampliação abranger área com árvores e/ou postes preexistentes, excepcionalmente, poderá ser aceita a inversão das Faixas Livre e de Serviço (Decreto Municipal 58.611/2019).

3.1.2.2 Avanço de calçada no meio de quadra

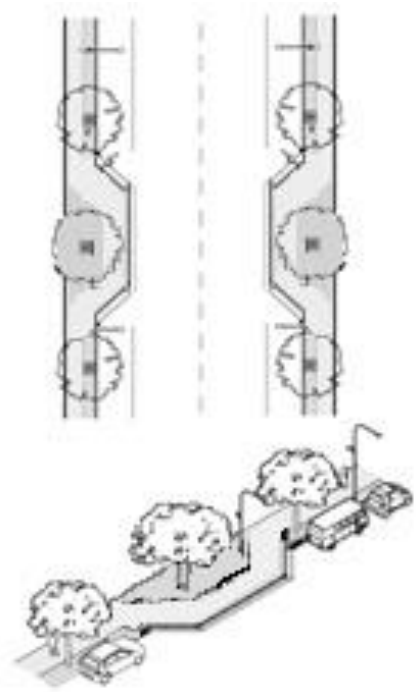
Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Decreto Municipal 58.611/2019	• SMSub • CET • SP Urbanismo

O avanço da calçada sobre a pista em meio de quadra é o prolongamento do meio fio ampliando a área de calçada sobre a pista em trechos centrais de quadra, especialmente quando há faixa de estacionamento liberado junto à sarjeta.

É uma alternativa de projeto para: (i) diminuir o percurso de travessia de pedestres nos casos em que há faixa de pedestres no meio da quadra; (ii) ampliar a Faixa de Serviço para acomodar elemento urbano evitando a obstrução da Faixa Livre; ou (iii) permitir a circulação longitudinal do pedestre quando há ocupação da Faixa Livre, principalmente por árvores de grande porte. Dependendo da situação e da solução prevista no projeto, o desenho terá uma geometria específica. Abaixo alguns exemplos:



Fonte: Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.

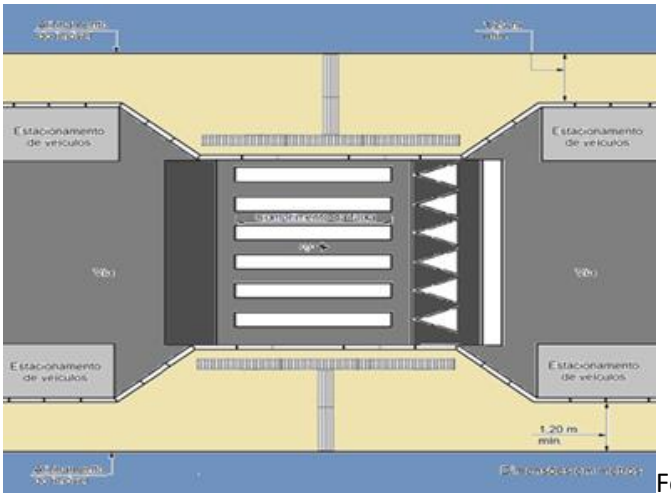


Ao lado uma alternativa para circulação longitudinal do pedestre quando para desviar de árvores de grande porte quando estas ocupam a faixa livre.

No caso do alargamento com a finalidade de reduzir a distância de travessia na faixa de pedestres, ele pode gerar os mesmos benefícios do alargamento em esquina, que são: facilitar o contato visual entre todos os usuários da via, diminuir o percurso de travessia e consequentemente melhorar as condições de conforto e segurança nas travessias.

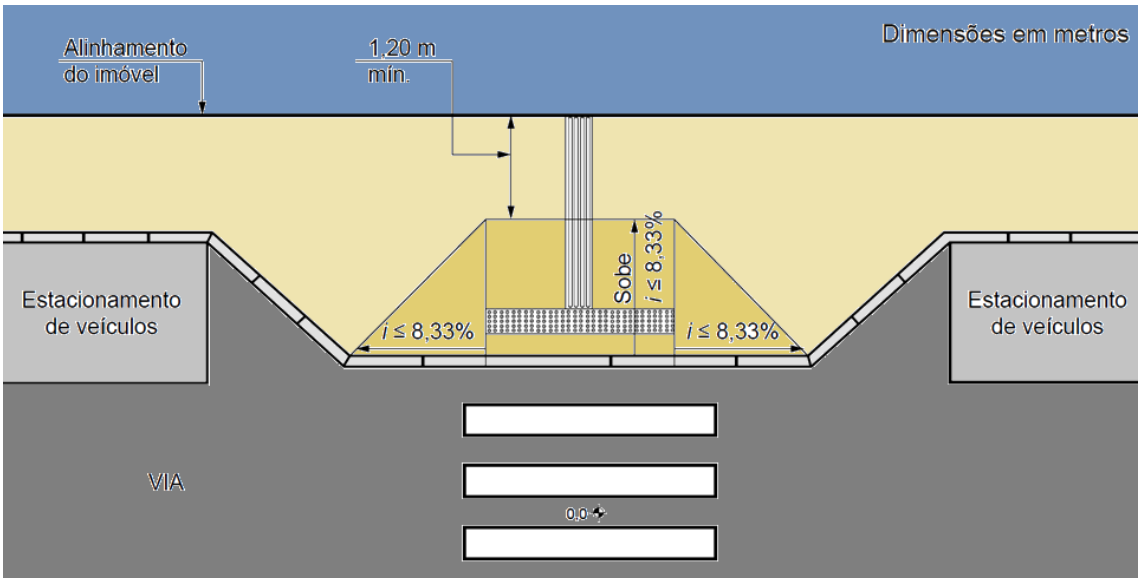
Recomendações de projeto:

- Suas extremidades devem ser chanfradas a 45°;
- Devem ser iluminados na escala do pedestre, proporcionando iluminação uniforme e adequada, por meio da escolha da fonte luminosa que atenda aos parâmetros do Estatuto do Pedestre.
- Quando a finalidade for reduzir a distância de travessia, também denominado "*estreitamento de pista*", deve ter largura padrão entre 1,8 e 2,2m e extensão mínima de 10,00m, otimizando o uso da face de quadra. Podem ser complementados por faixa elevada ou faixa de pedestres, como no exemplo abaixo:



Fonte: NBR 9050/2015

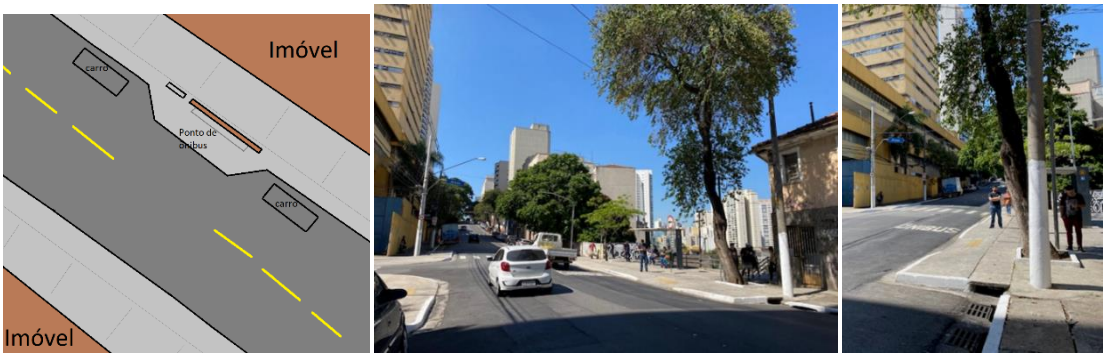
- O avanço em meio de quadra junto a faixas de pedestre pode ser utilizado para acomodação adequada do rebaixamento de calçada em calçada com largura reduzida



Fonte: NBR 9050/2015

- Quando a finalidade for ampliar a Faixa de Serviço para acomodar vegetação ou mobiliário urbano, como ponto de ônibus com cobertura, a dimensão padrão deve ter largura de 1,8m a 2,2m e extensão de até 15,00m.

  Abaixo exemplo de extensão que serve de apoio para a instalação de pontos de ônibus com cobertura, situado em via coletora.



Avanço de calçada sobre rua situada em frente ao Hospital Cruz Azul. Fonte: CET

- Como suporte para árvores, proporciona áreas de sombra por meio do plantio de árvores e da melhoria das condições de microdrenagem no caso de canteiros verdes. Por estarem fora do alinhamento da fiação elétrica, as árvores podem ter alturas maiores.



Rua comercial na cidade do Porto. Crédito: José Renato Melhem

Neste caso do plantio de árvores, para evitar o enfraquecimento e queda da espécie, é recomendável plantar as espécies arbóreas próximas umas das outras, em pares ou trios, para que uma auxilie no desenvolvimento da outra.

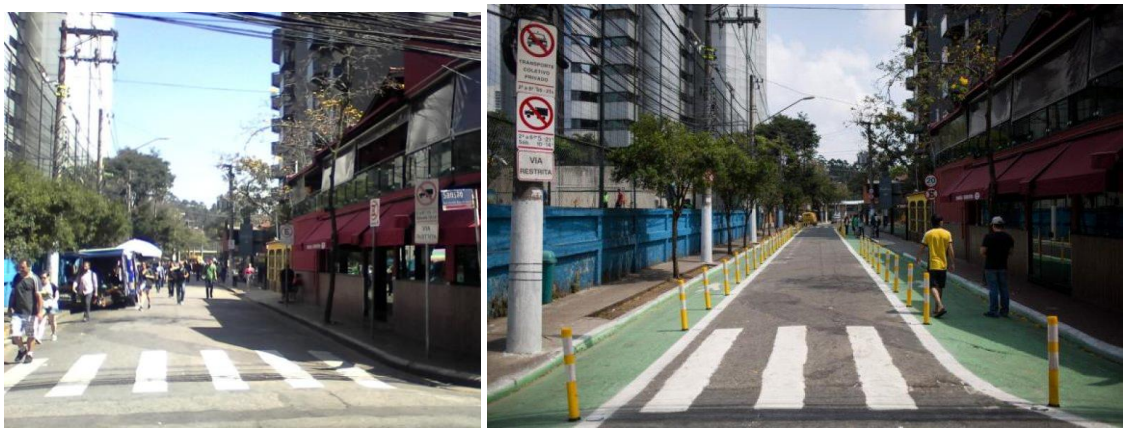
3.1.2.3 Avanço de calçada com pintura no solo

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Decreto Municipal 58.611/2019	• SMSub • CET • SP Urbanismo

A ampliação da calçada sobre a pista com pintura no solo tem o objetivo de destinar parte da pista ao uso de pedestres. A ampliação pode ser realizada ao longo de toda a quadra, junto à esquina ou no meio de quadra.

É uma solução geralmente de caráter temporário para locais onde há necessidade de resgatar o uso do espaço viário para os pedestres. É o caso de vias onde ocorre intenso fluxo de pedestres em uma calçada com espaço reduzido. Trata-se de solução econômica e de rápida execução, pois a nova delimitação é feita com sinalização, balizadores e pintura do solo.

Essa solução pode ser implantada para informar uma futura intervenção (projeto piloto) ou para viabilizar de forma mais rápida um uso mais racional do espaço viário.



Rua Joel Borges: situação antes e depois da intervenção Fonte: CET

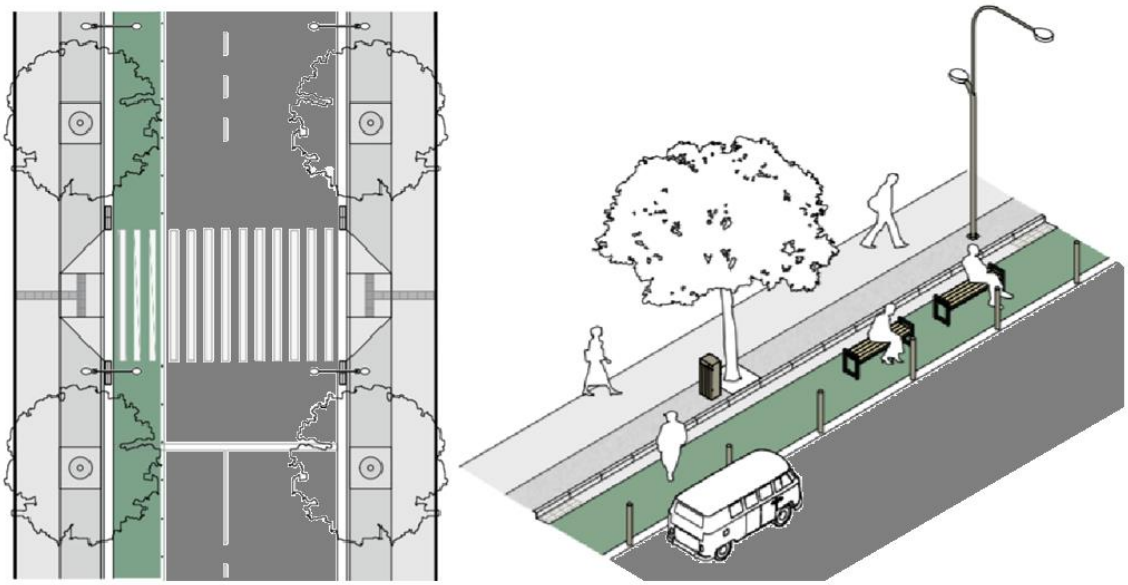
A ampliação da calçada, mesmo quando executada com pintura, resulta em uma melhoria na percepção dos usuários no compartilhamento dos espaços em seus deslocamentos. Além disso, o estreitamento da pista resulta na redução da velocidade dos automóveis, trazendo mais condições de segurança e conforto.



Av. Liberdade, no centro. Situação antes e após a intervenção fonte: CET

Recomendações de projeto:

- Reconhecer as necessidades locais, identificando detalhadamente os tipos de usuários e possíveis vulnerabilidades antes da intervenção em pintura.
- O avanço deve ter largura mínima de 1,20 sobre a pista, somada à largura da sarjeta, de forma a servir à circulação de pessoas com acessibilidade.
- A área ampliada deve ser pintada com a cor verde, em tom contrastante com o pavimento da pista, de forma a identificar como espaço do pedestre. A superfície pintada precisa formar uma superfície antiderrapante.
- É necessário o uso de balizadores, como o pilarete (ver imagem abaixo), para proteger os pedestres na área ampliada e limitar o acesso de veículos - que só pode ocorrer em caso de acesso aos imóveis. Mais informações sobre pilarete estão na ficha "4.2.2.3 Bloqueio de veículo".



Fonte: Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.

- Quando a ampliação abranger área com árvores e/ou postes preexistentes, excepcionalmente, poderá ser aceita a inversão das faixas livre e de serviço na calçada. Desta forma a área ampliada passa a servir como faixa livre.
- Quando junto às esquinas, verificar as condições de conversão para evitar invasões dos veículos sobre o espaço a ser demarcado com a pintura
- Podem ser adotadas em toda face de quadra ou em locais específicos, como por exemplo em pontos de parada de ônibus e alargamentos junto às esquinas em geometria.
- Sua execução depende de aprovação que comprove a pertinência, o respeito às Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e a resolução do Conselho Nacional de Trânsito.

3.1.3 Desenho universal e acessibilidade

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● Lei Municipal 13.293/2002 ● Lei Municipal 13.614/2003 ● Lei Municipal 15.442/2011 ● Lei Municipal 16.050/2014 ● Lei Municipal 16.673/2017 ● Lei Municipal 16.809/2018 ● Decreto Municipal 44.755/2004 ● Decreto Municipal 58.611/2019 ● NBR 9050: 2015 ● NBR 16.537: 2016	SMPED / CPA SMT

Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiência a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamento Urbano. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16537: Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – diretrizes para elaboração de projetos e instalação. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.
CAMBIAGHI, Silvana Serafino. Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas. 1. ed. São Paulo: Senac. 2007.
DUARTE, Cristiane Rose de Siqueira; COHEN, Regina. Afeto e Lugar: A Construção de uma Experiência Afetiva por Pessoas com Dificuldade de Locomoção. In Anais do Seminário Acessibilidade no Cotidiano. Rio de Janeiro, 2004. disponível em: www.proacesso.fau.ufrj.br - consulta realizada em 15 de novembro de 2019.
JACOBS, Jane. Morte e Vida de Grandes Cidades. 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.
OLIVEIRA, Luiza Maria Borges. Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR), Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD), Coordenação-Geral do Sistema de Informações sobre a Pessoa com Deficiência; Brasília: SDH-PR/SNPD, 2012.
ORNSTEIN, Sheila Walbe, Org.; Almeida Prado, Adriana Romeiro de, Org.; Lopes, Maria Elisabete, Org. Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil. São Paulo: Anablume, 2010

O desenho universal propõe uma arquitetura e um design centrados no ser humano em toda sua diversidade. Estabelece critérios para que edificações, ambientes internos, urbanos e produtos atendam a um maior número de usuários, independentemente de suas características físicas, habilidades e faixa etária, favorecendo a biodiversidade humana e proporcionando uma melhor ergonomia para todos. No país, o desenho universal está amparado nas Leis Federais n° 13.146/15, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência e 10.098/00, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade, bem como nas normas técnicas de acessibilidade. Para definir os parâmetros de seu atendimento, foram definidos sete princípios do Desenho Universal, apresentados a seguir, que passaram a ser mundialmente adotados em planejamentos e obras de acessibilidade:

1) uso equitativo: é a característica do ambiente ou elemento espacial que faz com que ele possa ser usado por diversas pessoas, independentemente de idade ou habilidade. Para ter o uso

equitativo deve-se: propiciar o mesmo significado de uso para todos; eliminar uma possível segregação e estigmatização; promover o uso com privacidade, segurança e conforto, sem deixar de ser um ambiente atraente ao usuário;

2) uso flexível: é a característica que faz com que o ambiente ou elemento espacial atenda a uma grande parte das preferências e habilidades das pessoas. Para tal, devem-se oferecer diferentes maneiras de uso, possibilitar o uso para destros e canhotos, facilitar a precisão e destreza do usuário e possibilitar o uso de pessoas com diferentes tempos de reação a estímulos;

3) uso simples e intuitivo: é a característica do ambiente ou elemento espacial que possibilita que seu uso seja de fácil compreensão, dispensando, para tal, experiência, conhecimento, habilidades linguísticas ou grande nível de concentração por parte das pessoas;

4) informação de fácil percepção: essa característica do ambiente ou elemento espacial faz com que seja redundante e legível quanto a apresentações de informações vitais. Essas informações devem se apresentar em diferentes modos (visuais, verbais, táteis), fazendo com que a legibilidade da informação seja maximizada, sendo percebida por pessoas com diferentes habilidades (cegos, surdos, analfabetos, entre outros);

5) tolerância ao erro: é uma característica que possibilita que se minimizem os riscos e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais na utilização do ambiente ou elemento espacial. Para tal, devem-se agrupar os elementos que apresentam risco, isolando-os ou eliminando-os, empregar avisos de risco ou erro, fornecer opções de minimizar as falhas e evitar ações inconscientes em tarefas que requeiram vigilância;

6) baixo esforço físico: nesse princípio, o ambiente ou elemento espacial deve oferecer condições de ser usado de maneira eficiente e confortável, com o mínimo de fadiga muscular do usuário. Para alcançar esse princípio deve-se: possibilitar que os usuários mantenham o corpo em posição neutra, usem força de operação razoável, minimizem ações repetidas e minimizem a sustentação do esforço físico;

7) dimensão e espaço para aproximação e uso: essa característica diz que o ambiente ou elemento espacial deve ter dimensão e espaço apropriado para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente de tamanho de corpo, postura e mobilidade do usuário. Desta forma, deve-se: implantar sinalização em elementos importantes e tornar confortavelmente alcançáveis todos os componentes para usuários sentados ou em pé, acomodar variações de mãos e empunhadura e, por último, implantar espaços adequados para uso de tecnologias assistivas ou assistentes pessoais.



Figura 9 – Usuários do modo ativo. Crédito: Conrado Almada / CET.

Acessibilidade

A acessibilidade, segundo a LBI, é "a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana, como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida".

Partindo deste princípio, o espaço do viário acessível deve assegurar a mobilidade da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, sendo que a pessoa com deficiência é aquela que tem um impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, que pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. A pessoa com mobilidade reduzida é aquela que tem, por qualquer motivo, dificuldade de movimentação permanente ou temporária, o que inclui; idoso, gestante, lactante, pessoa com criança de colo, obeso, entre outros.

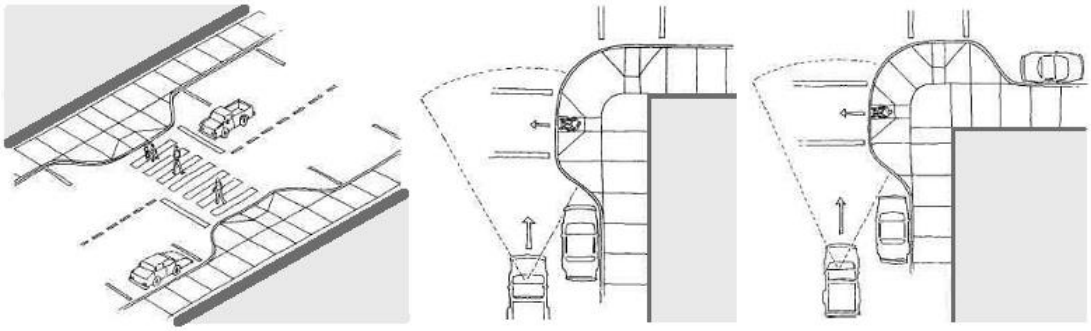
Cabe aos projetos urbanos garantir um desenho viário que possibilite "rotas acessíveis" adequadas ao uso autônomo e seguro por pessoas com deficiência e mobilidade reduzida a todos os espaços e edificações da cidade, também pontes, passarelas, passagens subterrâneas, locais de patrimônio histórico. Um espaço urbano bem projetado permite o uso universalizado, respeitando as características particulares, o estilo de vida pessoal e os costumes de cada indivíduo.

Recomendações de projeto

Os principais dispositivos necessários para projetar espaços acessíveis serão explicados nas fichas 3.1.3.1 a 3.1.3.6. Porém, todo elemento ou espaço projetado deve seguir o conceito de Desenho Universal, princípio norteador de todas as fichas deste manual, bem como de normas e legislação brasileiras mais recentes. Os projetos devem:

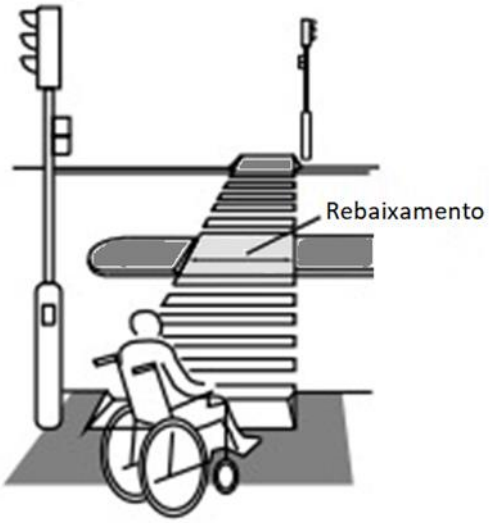
- Garantir travessias acessíveis por meio de rebaixamentos de calçada, travessia elevada, passarela acessível ou passagem subterrânea acessível.

- Garantir travessias com desenho que garanta maior segurança e conforto possível, com menor distância de travessia, minimizando conflitos e acidentes.



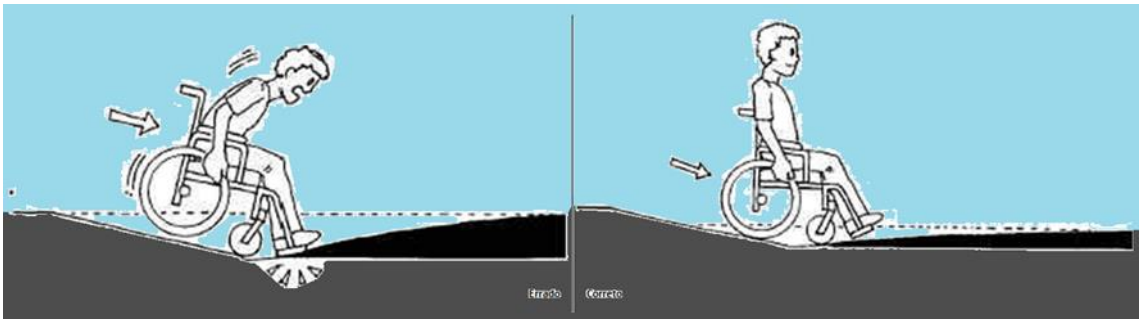
Fonte: SMPED

- Quando com canteiro central/ilha, prever espaço acessível e protegido para permanência transitória.



Fonte: imagem elaborada a partir de original fornecido pela SMPED

- Garantir rebaixamentos com fins de travessia acessíveis, com inclinação adequada, que possibilitem autonomia, segurança e conforto ao usuário, seguindo o disposto na NBR 9050:2015 e NBR16.537:2016;



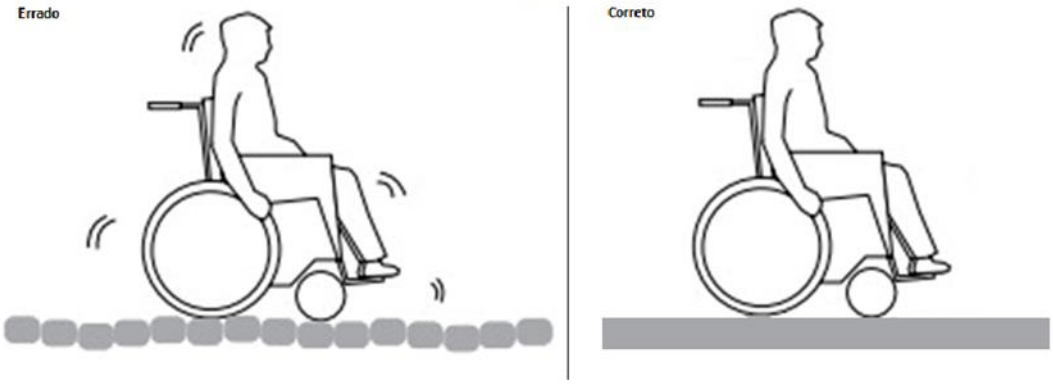
Fonte: imagem elaborada a partir de original fornecido pela SMPED

- Garantir Faixa Livre nas calçadas com largura adequada ao fluxo de pedestres



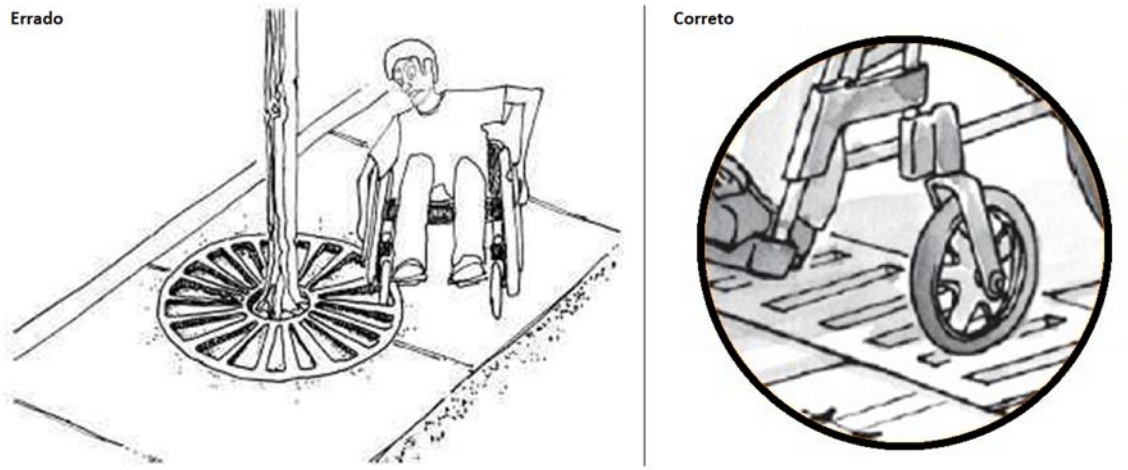
Fonte: imagem elaborada a partir de original fornecido pela SMPED

- A rota acessível deve ter inclinação transversal entre 2 e 3% e inclinação longitudinal acompanhando o greide (inclinação) da pista adjacente- sem apresentar degraus/desníveis entre os lotes ou mesmo em frente à garagem. E feita em piso que constitua superfície regular, estável, contínua, antiderrapante e não trepidante;



Fonte: imagem elaborada a partir de original fornecido pela SMPED

- Ter linha-guia contínua e adequada ou, na sua falta, piso direcional de forma a servir de referência à pessoa com deficiência visual em seu deslocamento mais autônomo possível;
- Possuir pavimento sem interferências e preferencialmente sem grelhas ou tampas. Na impossibilidade, apresentar tampas em mesmo nível com o piso adjacente e vão inferior a 1,5 cm, bem como grelhas com vãos não inferiores a 1,5 cm, preferencialmente em formatos quadriculados ou circulares.



Fonte: imagem elaborada a partir de original fornecido pela SMPED

- Ter mobiliário com condições de uso e fruição para todos e que atenda questões de aproximação, alcance e utilização, segundo NBR9050:2015. Deve evitar em seu desenho elemento suspenso de forma a minimizar acidentes e não necessitar o uso de sinalização tátil no piso (piso tátil).



Fonte: SMPED

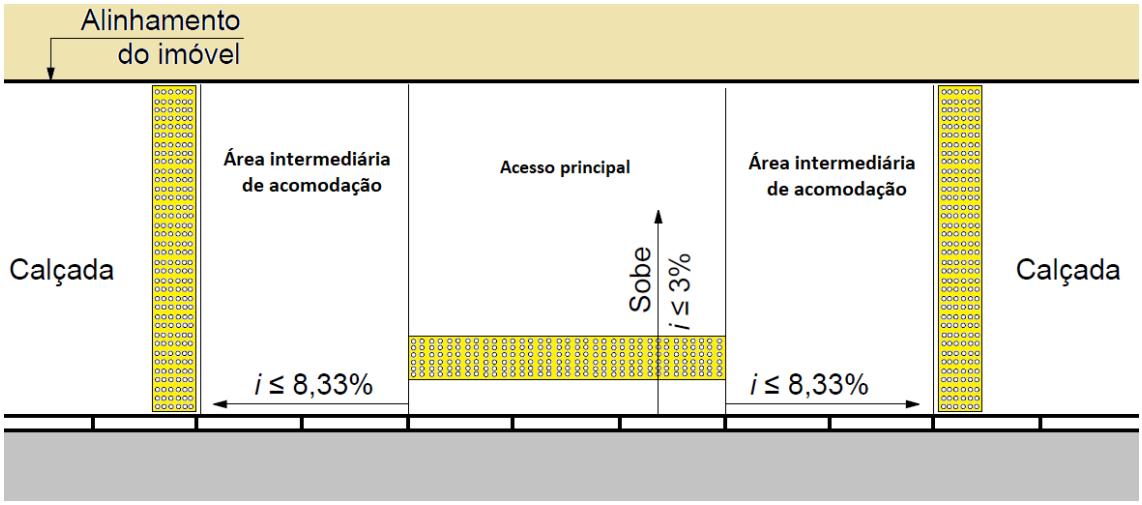
3.1.3.1 Rebaixamento de calçada

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Nº 13.146/2015-Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - LBI • Lei N.º 10.098/2004 – Lei da Acessibilidade • Decreto 5.296/2004 regulamenta e detalha Lei da Acessibilidade • NBR n.º 9050-Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos • NBR n.º 16537- Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação • Lei nº 12.117, de 28 de junho de 1996, que dispõe sobre o rebaixamento de guias e sarjetas, para possibilitar a travessia de pedestres, portadores de deficiência. • Norma de Rebaixamento de Calçada – Revisão 4 - CET	• SMPED • SMSP • CPA • CET

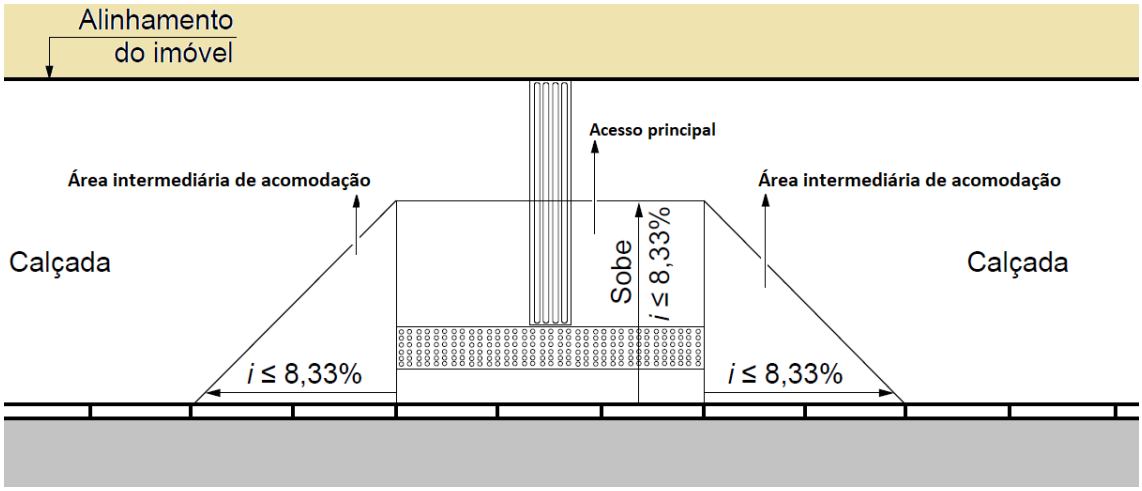
Referências Bibliográficas

Norma de rebaixamento de guias – CET – REV 4

O rebaixamento de calçada é um recurso que altera as condições normais da calçada de forma a conectar por meio de rampa o nível da Faixa Livre e da sarjeta, melhorando a acessibilidade das pessoas de deficiência ou com mobilidade reduzida. O rebaixamento de calçada é composto de um acesso principal - que pode ser uma rampa ou plataforma - e de área intermediária de acomodação - que conecta o acesso principal ao nível da calçada - podendo ser por meio de abas laterais, rampas ou plataformas. É possível identificar o acesso principal e a área de acomodação nas imagens abaixo:



Elaboração CET



Elaboração CET

O rebaixamento de calçadas deve ser construído sempre que houver desnível entre a área do pedestre e da pista ou ciclovia, especificamente nas áreas junto às faixas de travessia e vagas reservadas para idosos ou pessoas com deficiência. Por alterarem a condição normal da calçada, é obrigatória a colocação de piso tátil para orientar a localização de pessoas com deficiência visual

Recomendações de projeto

- Os padrões de rebaixamento de calçadas são definidos na NBR 9050 da ABNT. Para orientar sobre esses critérios foi elaborado pela área de Normatização da CET em conjunto com técnicos da Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência da Prefeitura o documento “Rebaixamento de Calçadas – Critérios de Projeto - Revisão 4”.
- Os rebaixamentos de calçadas devem ser construídos na direção do fluxo de pedestres com inclinação constante e não superior a 8,33 %.

3.1.3.2 Rebaixamento de calçada com fins de travessia

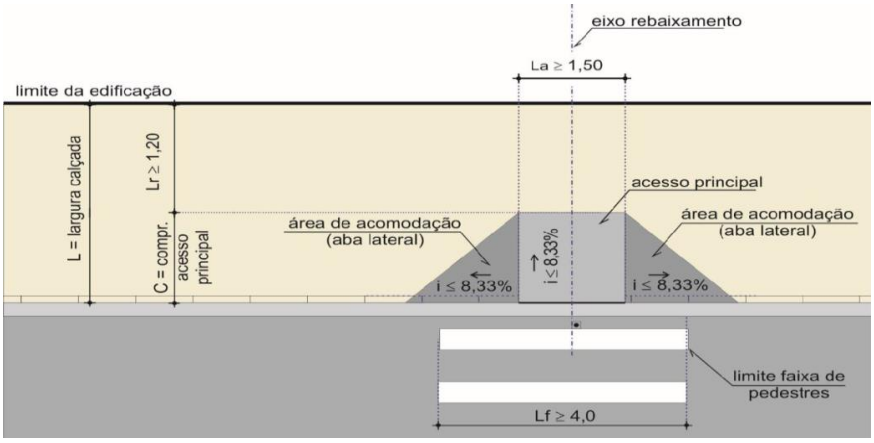
Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Nº 13.146/2015-Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - LBI • Lei N.º 10.098/2004 – Lei da Acessibilidade • Decreto 5.296/2004 regulamenta e detalha Lei da Acessibilidade • NBR n.º 9050-Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos • NBR n.º 16537- Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação • Lei nº 12.117, de 28 de junho de 1996, que dispõe sobre o rebaixamento de guias e sarjetas, para possibilitar a travessia de pedestres, portadores de deficiência. • Norma de Rebaixamento de Calçada – Revisão 4 - CET	• SMPED • SMSP • CPA • CET

Referências Bibliográficas

Norma de rebaixamento de guias – CET – REV 4

Em locais demarcados, onde é permitida a travessia de pedestres pela pista ou ciclovia para conectar uma calçada a outra, o rebaixamento de calçada é um recurso necessário sempre que houver diferença entre o nível da Faixa Livre e da sarjeta para dar acessibilidade às pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

O modelo de guia mais utilizada na cidade de São Paulo tem altura padrão de 15,0 cm, o que implica em um rebaixamento com rampa (acesso principal) de 1,80 metro de comprimento por 1,50 m de largura para efetuar a concordância de nível entre a calçada e a sarjeta nos locais onde é permitida a travessia. Além disso, são necessárias uma aba de acomodação em cada lado da rampa, que tem a forma de triângulo isósceles com laterais medindo 1,80 metro.



Exemplo de rebaixamento de calçada para circulação de pedestres. Fonte: Elaboração CET

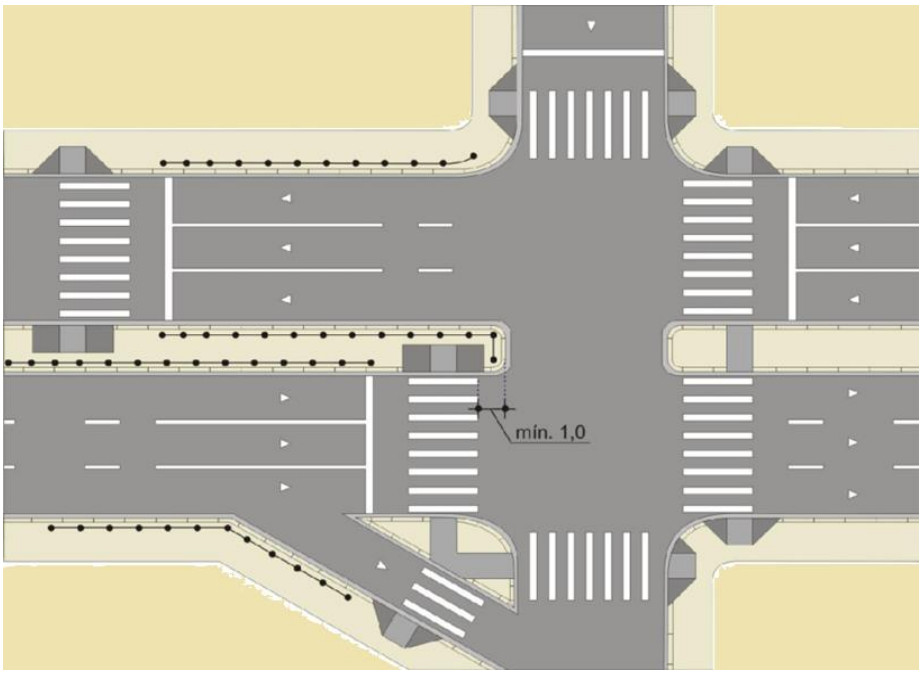
Quando a travessia ocorre em um cruzamento, é necessário um estudo que adeque a locação deste dispositivo às diversas atividades que ocorrerem em uma esquina, tais como a circulação e espera pela travessia, além da locação de equipamentos urbanos, como caixas de passagem, poços de visita, suportes de sinalização e poste de iluminação. Para que não se altere

substancialmente a linha de desejo da travessia, alguns recursos podem ser utilizados na locação dos rebaixamentos de calçadas com fins de acessibilidade.

- Relocação de interferências
- Aumento da largura da travessia de pedestres sinalizada
- implantação de faixa elevada
- Ampliação de calçada, conforme explicado na ficha '3.1.2.1 na esquina'.

Recomendações de projeto

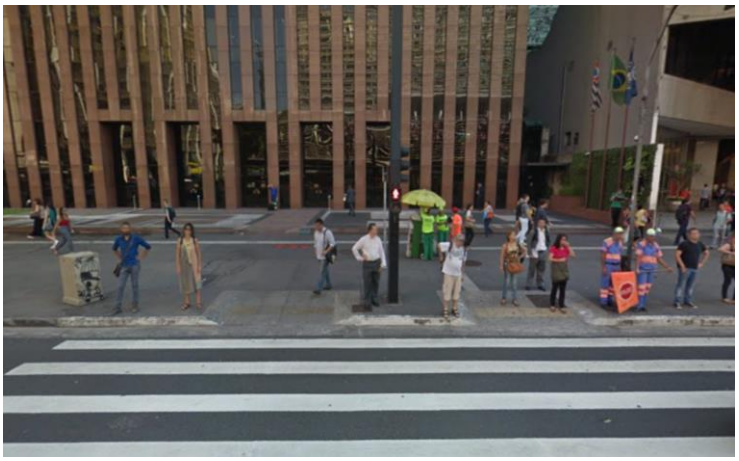
- Segundo o art. 7º do Decreto Municipal nº 58.611 de 2019, sempre que houver desnível entre pista ou ciclovia e a calçada, deverão ser implantados rebaixamentos em todas as áreas destinadas às travessias de pedestres, sendo que em ruas de baixo volume de tráfego deverão estar previstos os rebaixamentos de guias e calçadas junto às esquinas, mesmo não havendo a faixa de pedestres.
- O rebaixamento de calçada junto à travessia sinalizada deve sempre ser locado com o eixo do acesso principal perpendicular à faixa de travessia de pedestres e sempre manter continuidade visual ou física com o alinhamento da guia, conforme mostra a imagem abaixo.



Elaboração: CET

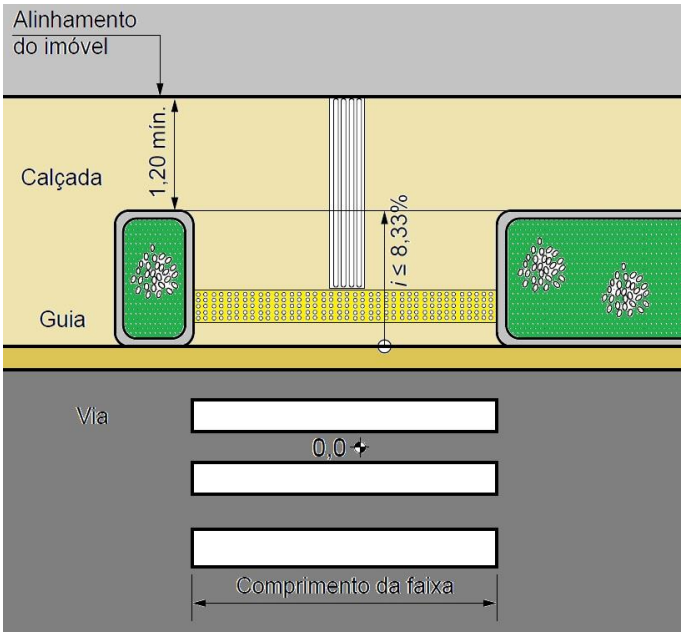
- O rebaixamento deve ser executado com piso de superfície regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição - seco ou molhado. Quando executado com pavimento em concreto, a espessura mínima da camada de concreto deve ser de 0,07m e resistência mínima de 25 Mpa.

- O rebaixamento de calçada deve ter sinalização tátil de alerta e direcional para indicar a proximidade do fim da calçada e a direção da travessia, obedecendo às diretrizes dispostas nas normas NBR 9050 e NBR 16.537.
- A inclinação da rampa ou plataforma deve variar entre 2 e 8,33% , de forma a garantir o escoamento de águas pluviais.
- Os desenhos da norma brasileira, NBR 9050, mostram o rebaixamento de calçadas no padrão de 1,50m de largura, contudo é bom ressaltar que este é o valor mínimo. Onde há fluxo intenso de pessoas é recomendável o rebaixamento de uma extensão maior para atender ao volume de pedestres até o limite da largura da faixa de travessia. São exemplos de rebaixamento ampliado as travessias da Rua Xavier de Toledo com o Viaduto do Chá e da Avenida Paulista com Rua Augusta, conforme fotos abaixo.



Avenida Paulista com Rua Augusta Fonte: Google Street

- Segunda a NBR 9050 se o rebaixamento for executado entre canteiros ou jardineiras, desde que a largura do rebaixamento deve ser igual ao comprimento da faixa de pedestres, conforme.



Elaboração CET

- Quando o rebaixamento nas esquinas for superior a 2,00 metros de largura é recomendável o uso de balizadores sempre que esse rebaixamento ampliado puder permitir a conversão irregular de automóveis sobre área de calçada - como no caso abaixo:

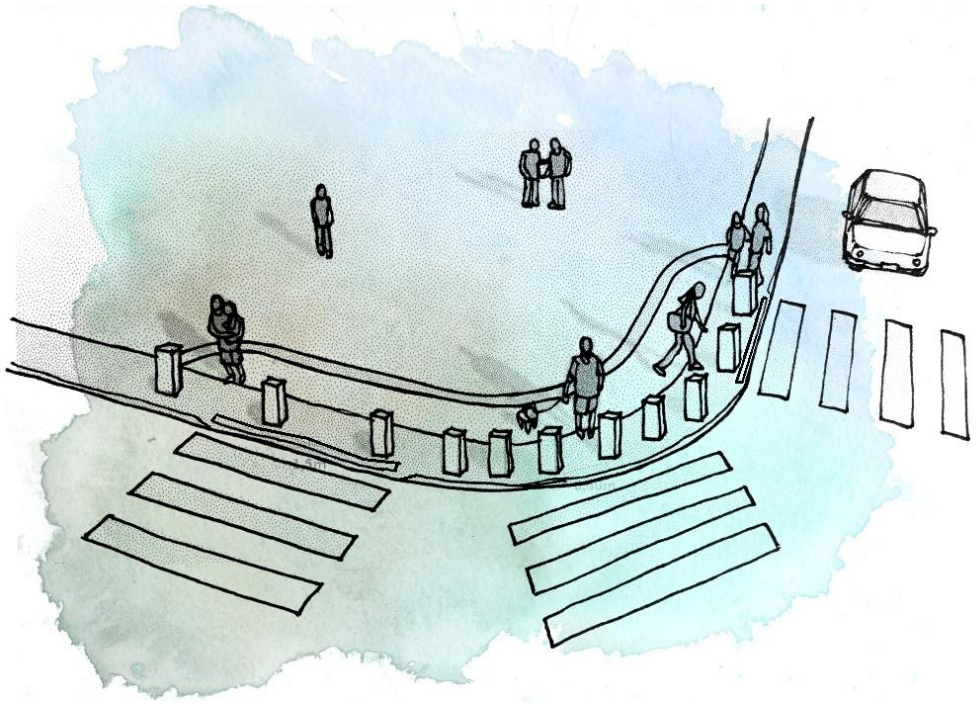
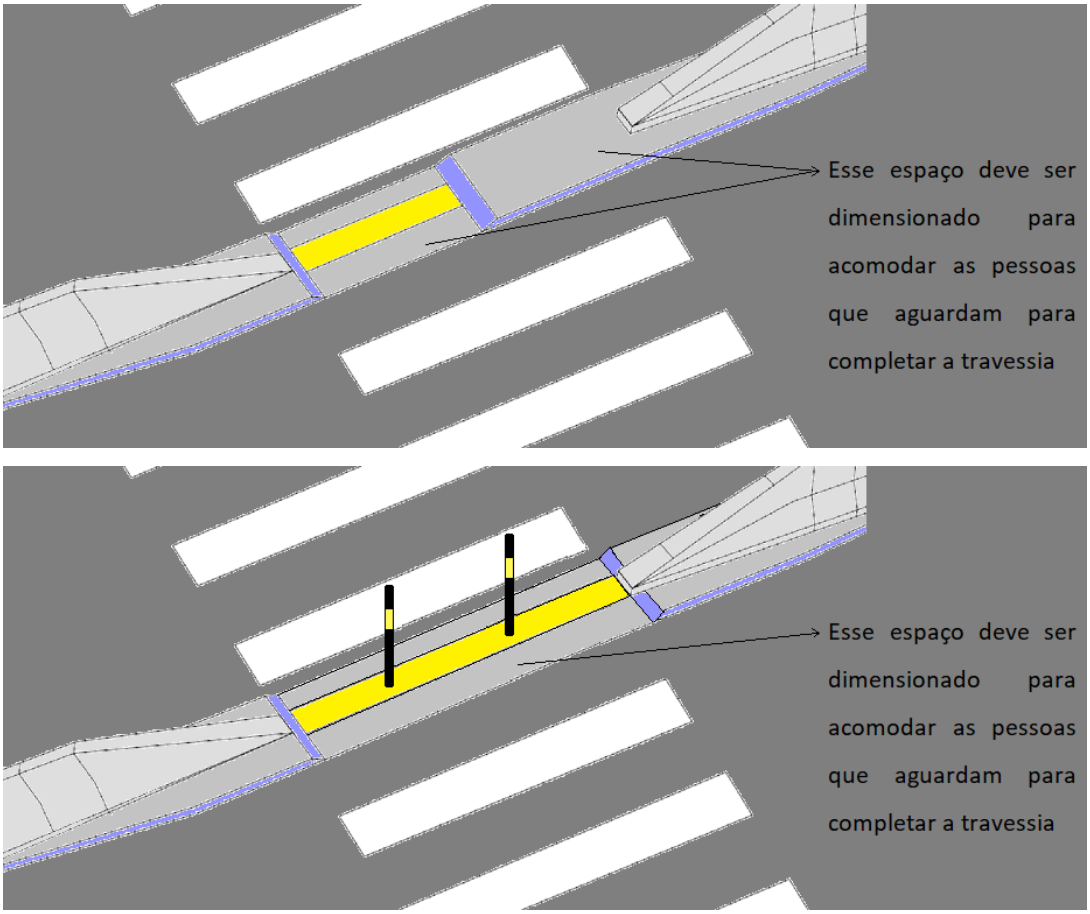


Figura 10 – Rebaixamento de guia em esquina. Crédito: Conrado Almada / CET.

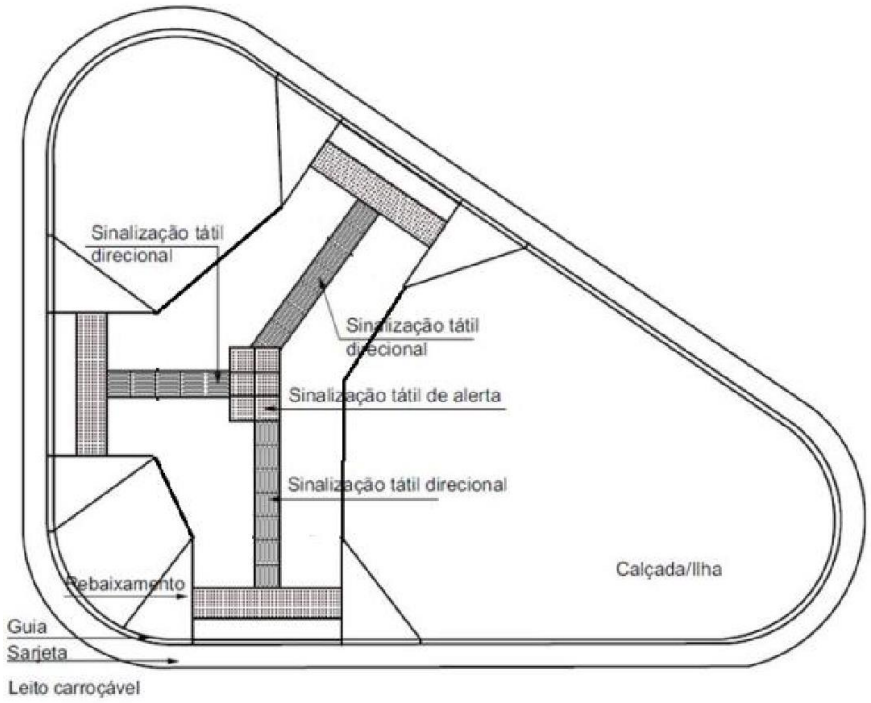
- Em canteiros centrais de avenidas o rebaixamento pode ser total ou em parte da extensão da faixa de travessia de pedestres, sendo necessário para os dois casos a diferenciação do piso com relação ao pavimento da pista. No caso de o projeto prever o rebaixamento total em canteiros central com largura superior a 2,0 metros, é necessário o uso de balizadores a cada

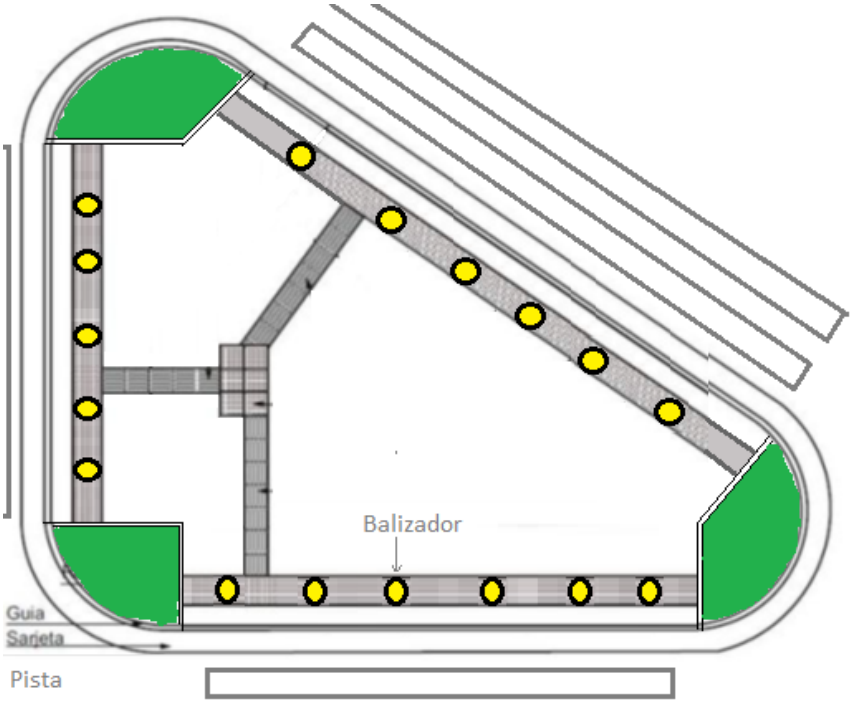
1,50 metro para que se evite a possibilidade de retorno de motocicletas ou veículos pequenos. Além disso deve-se manter o piso permeável ou diferenciado com inclinação de 2% para não permitir o acúmulo de águas pluviais e sujeira. Em todos os casos é necessário prever um espaço para acomodação de pedestres que irão fazer a travessia em dois tempos, como nos exemplos abaixo:



Elaboração CET

- A acomodação de rebaixamento de calçada em ilhas divisoras de fluxos que também são utilizadas como apoio para pedestres em travessias exigem um desenho específico. Mesmo em cruzamentos semaforizados, alguns pedestres ficarão nessas áreas para efetuar a travessia em dois tempos. Independente da dimensão da ilha, o desenho deve permitir a acomodação dos usuários com segurança, bem como o rebaixamento para travessia. As alternativas são o rebaixamento total (com balizadores) ou parcial da área de caminhabilidade, como nos exemplos abaixo.





Elaboração CET

- Em pista simples com faixa de travessia de pedestres em meio de quadra, é permitido o rebaixamento total da calçada, como uma alternativa que deve ser adequada às características do local, tais como: operacionais, uso do solo, fluxo de pedestres e outras;
- Em travessia de pedestres com larguras superiores a, 8,0m, a critério do projetista o rebaixamento (de 1/3 da largura da faixa sinalizada), pode ser dividido em duas ou mais rampas;

- As guias rebaixadas pré-moldadas permitem um acabamento mais preciso, porém são de difícil aplicação em calçadas onde há grande número de interferências. Neste caso a execução das obras de rebaixamento de guias moldadas in loco é recomendável mediante um acompanhamento rigoroso da execução.
- Não deverá haver desnível entre o término do rebaixamento de guia nas travessias de pedestres e a pista de rolamento, incluída a sarjeta.

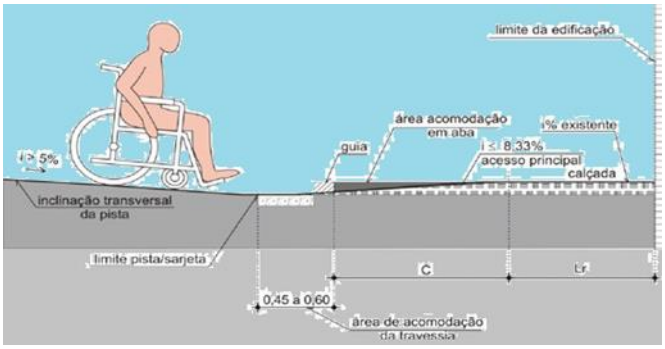


imagem elaborada a partir de original da CET

- O rebaixamento de calçadas e guias para travessia de pedestres atenderá aos critérios de projetos estabelecidos nas Norma Técnicas da ABNT NBR 9050 e ABNT NBR 16537.

3.1.3.3 Rebaixamento de calçada para acesso a vaga reservada

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
1. Lei Nº 13.146/2015-Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência - LBI 2. Lei N.º 10.098/2004 – Lei da Acessibilidade 3. Decreto 5.296/2004 regulamenta e detalha Lei da Acessibilidade 4. NBR n.º 9050-Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos 5. NBR n.º 16537- Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação 6. Lei nº 12.117, de 28 de junho de 1996, que dispõe sobre o rebaixamento de guias e sarjetas, para possibilitar a travessia de pedestres, portadores de deficiência. 7. Norma de Rebaixamento de Calçada –REV4 - CET 8. Manual de Sinalização Urbana- MSU- Volume 10 – Regulamentação de Estacionamento e Parada – Parte 5 – Deficiente Físico 9. Lei Estadual Nº 12.907, DE 15 DE ABRIL DE 2008 10. Lei Federal nº 9.503 (Resoluções nº 303/08 e 304/08). 11. Decreto municipal 58.611/2019	SMPED SMSP CPA CET

Referências Bibliográficas

Norma de rebaixamento de guias – CET – REV 4

O rebaixamento de calçada junto a vagas destinadas ao estacionamento de veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas com deficiência ou idosos é um recurso que permite a acessibilidade sempre que houver desnível entre a pista e a calçada. Sua característica física difere-se da guia rebaixada para fins de travessia pois a largura do acesso principal deve ser maior ou igual a 1,20m. Sua execução acompanha sinalização horizontal que demarca no solo o local da vaga e a faixa de circulação, conforme ilustração abaixo:

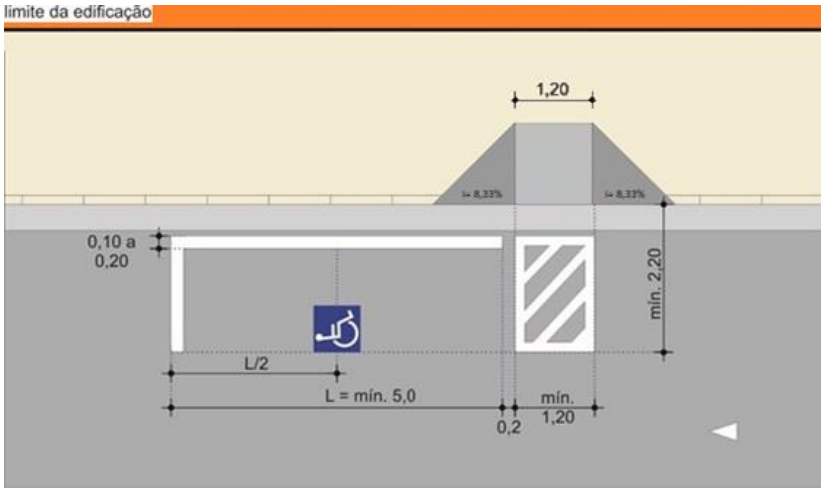


Figura 11 - Exemplo de demarcação de vaga reservada paralela ao meio fio. Elaboração: CET.

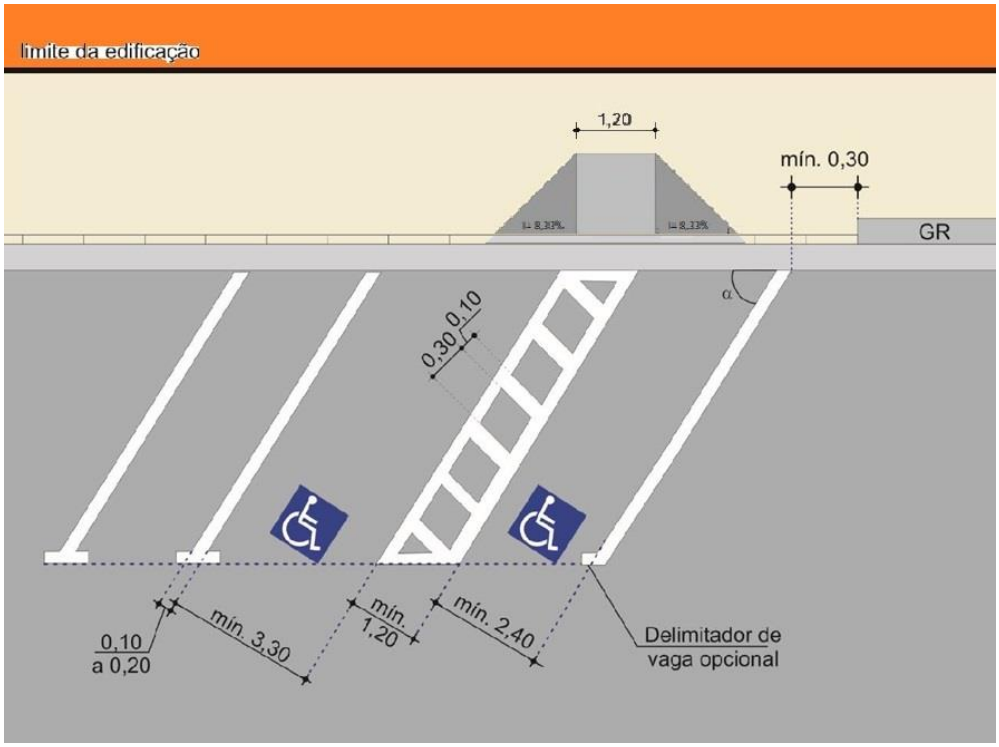
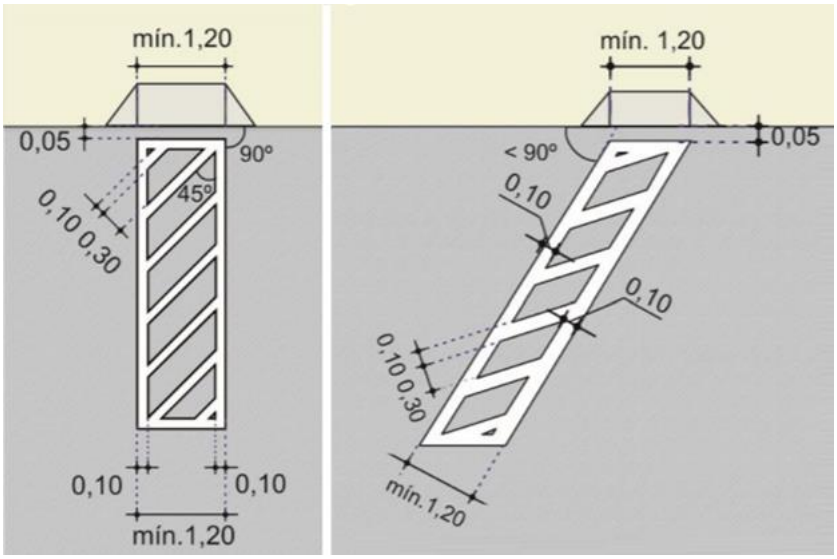


Figura 12 - Exemplo de demarcação de vaga reservada em ângulo. Elaboração CET.

Há dois tipos de vagas reservadas: para os veículos que conduzam ou sejam conduzidos por idoso e para os veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoa com deficiência. Essas vagas são recomendadas sempre que houver na via algum local de grande atração como escola, hospital, parque ou concentração de estabelecimentos comerciais. Nestes casos elas devem ser posicionadas próximas das entradas desses locais, garantindo o menor percurso de deslocamento.

Recomendações de projeto

- O rebaixamento de calçadas e guias junto às vagas destinadas ao estacionamento de veículos que transportam pessoas com deficiência não deve ter piso tátil de alerta e precisa atender aos seguintes regramentos:
    - critérios estabelecidos nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT;
    - Decreto Municipal 58.611/2019;
    - Resolução CONTRAN nº 304/2018.
- O acesso principal deve terminar em uma marca de canalização, denominada área de proteção, constituída por linha de canalização de 0,10m de largura e de um zebrado de preenchimento de linhas internas de 0,10m de largura, espaçadas entre si em 0,30m. A largura total da marca de canalização deve ser de no mínimo 1,20m.



Elaboração CET

- O desenho do rebaixamento deve atender às seguintes normas contidas na NBR 9050:
  - contar com um espaço adicional de circulação com no mínimo 1,20 m de largura, quando afastadas da faixa de travessia de pedestres. Esse espaço pode ser compartilhado por duas vagas, no caso de estacionamento paralelo, perpendicular ou oblíquo ao meio fio;
  - estar vinculado à rota acessível que o interligue aos pólos de atração;
  - estar localizado de forma a evitar a circulação entre veículos;
  - ter piso regular e estável;

3.1.3.4 Rebaixamento de guia para acesso veicular a imóvel

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Decreto Municipal 58.611/2019	CPA/SMPED e Subprefeituras

O rebaixamento de guia e de parte da calçada para permitir o acesso de veículos aos lotes lindeiros é um recurso para diminuir o desnível entre pista e calçada. É um direito de todo proprietário de imóvel no município de São Paulo, desde que dentro desse imóvel exista espaço para pelo menos um veículo automotor e o acesso ao imóvel possua largura adequada à passagem do veículo.

No caso de o imóvel em questão passar por uma transformação de uso e a antiga garagem não funcionar mais como abrigo de veículos, é recomendável que os proprietários promovam o erguimento da guia após a inutilização do acesso de veículos.

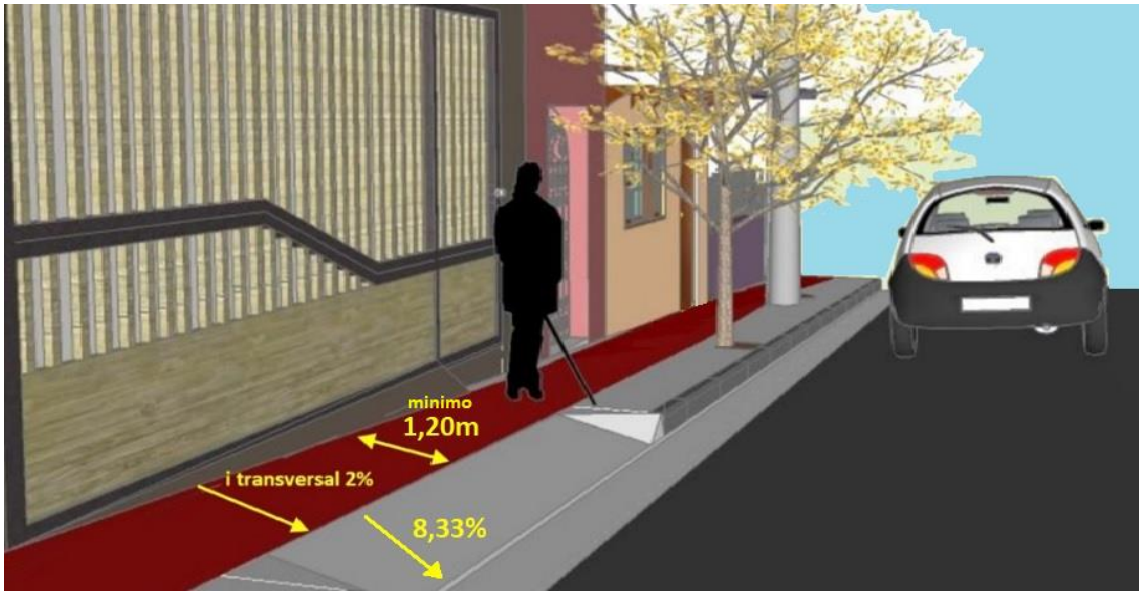


Imagem elaborada a partir de original fornecido pela CPA/SMPED

Recomendações de projeto

- A legislação da cidade de São Paulo tem como princípio a prioridade ao pedestre, por que ele é o principal usuário das calçadas. Desta forma, no projeto precisa ser prevista Faixa Livre acessível, sendo autorizada nas faixas de Serviço e Acesso a inclinação longitudinal máxima de 8,33% no Acesso - apenas quando houver desnível entre o piso da Faixa Livre e o piso do lote. Na Faixa de Serviço, a rampa formada pelo rebaixamento deverá manter um degrau entre as guias rebaixadas e a sarjeta com altura de 3cm (três centímetros) até 5cm (cinco centímetros) conforme mostrado abaixo.

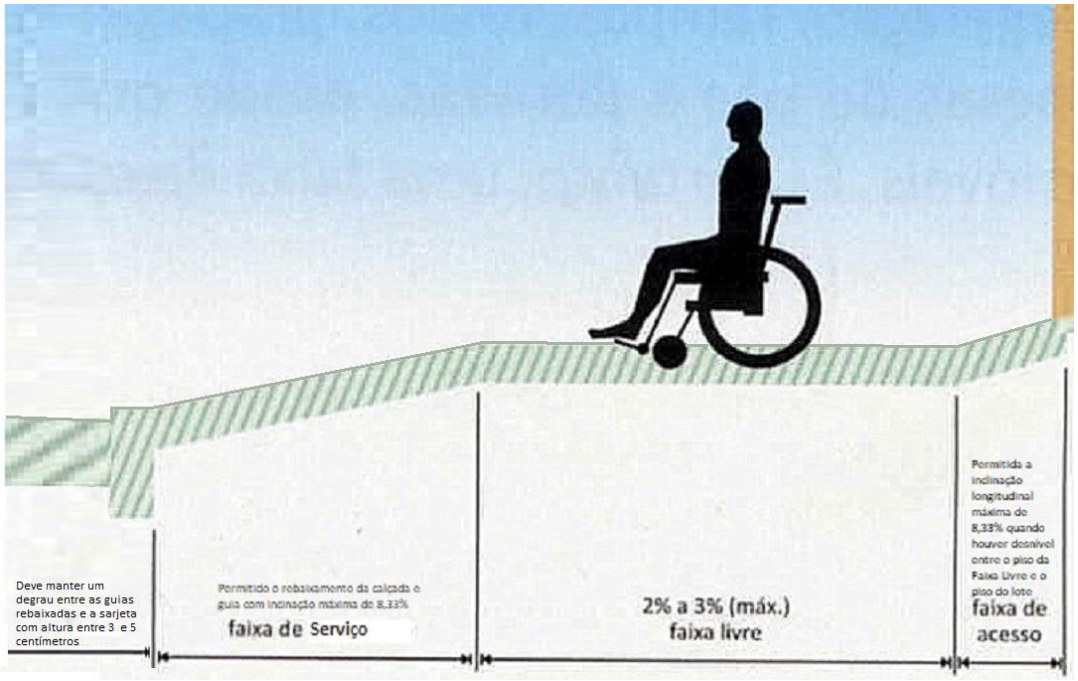


Figura – Reprodução feita com base na imagem do site www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/calcadas/index

- O capítulo IV do Decreto Municipal 58.611/2019 define algumas exigências legais para o rebaixamento de guias e calçada para acesso veicular:
  - O rebaixamento não poderá ser executado em esquinas;
  - Sua extensão não poderá ser superior a 50% da testada do imóvel lindeiro, com exceção da edificação residencial unifamiliar e do conjunto de habitações agrupadas horizontalmente com frente e acesso para logradouro público.
  - Para os postos de gasolina e similares deverão também ser respeitadas as disposições previstas na Lei Municipal nº 11.656/1994, e do Decreto Municipal nº 35.250/1995, que tratam da demarcação de faixa de pedestres nas calçadas.

3.1.3.5 Sinalização tátil e visual

Legislação pertinente

- NBR 9050
- NBR 16537:2016

Para o contexto desse manual a sinalização visual e tátil tem por objetivo posicionar e orientar as pessoas com deficiência visual no espaço das vias públicas. Sua aplicação é obrigatória em todo o espaço do pedestre, nas condições previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT, especialmente a NBR 9050 e NBR 16537. A sinalização tátil no piso compreende a sinalização de alerta e a sinalização direcional para atendimento a quatro funções principais:

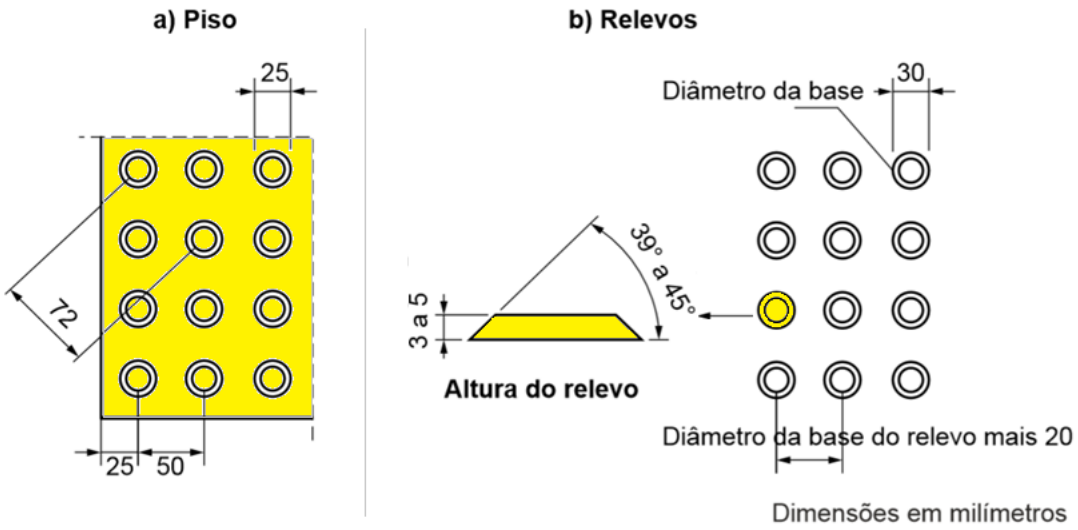
- identificação de perigos (sinalização tátil alerta): informar sobre a existência de desníveis ou outras situações de risco permanente;
- condução (sinalização tátil direcional): orientar o sentido do deslocamento seguro;
- mudança de direção (sinalização tátil alerta): informar as mudanças de direção ou opções de percursos;
- marcação de atividade (sinalização tátil direcional ou alerta): orientar o posicionamento adequado para o uso de equipamentos ou serviços. (ABNT NBR 16537)

Essa sinalização deve ser detectável pelo contraste tátil, por meio de relevos, e pelo contraste visual de luminância – cor que contraste com a do piso. A sinalização visual é voltada a pessoas com capacidade de identificar contraste luminoso e também orientar sobre direitos das pessoas com deficiência.



Crédito: Ricardo Durand

A sinalização tátil de alerta no piso consiste em um conjunto de relevos tronco cônicos, conforme demonstrado abaixo:

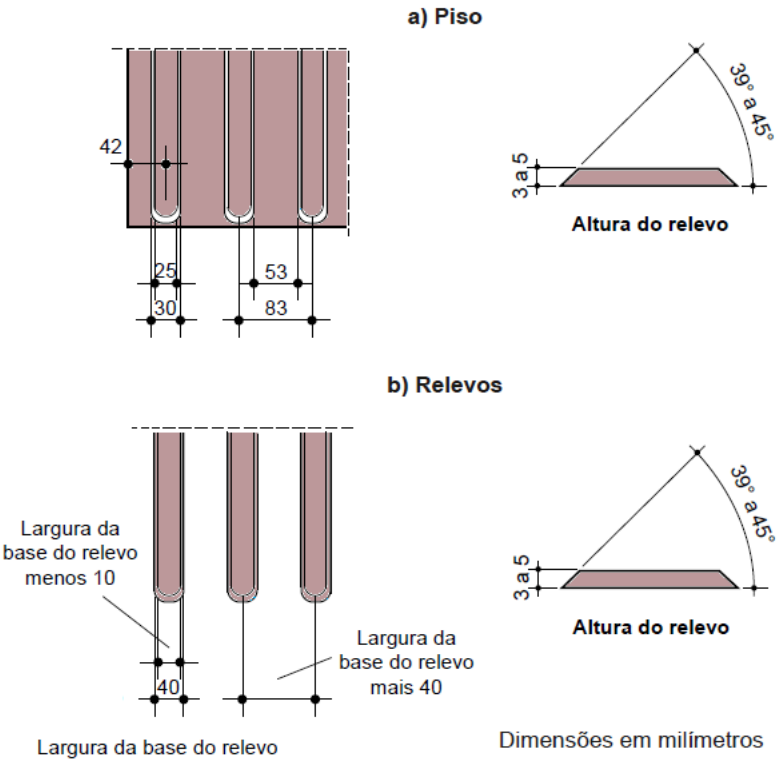


Fonte da Imagem original: ABNT NBR 9050

Essa sinalização de alerta deve ser utilizada para dar as seguintes informações à pessoa com deficiência visual:

1. sobre a existência de desníveis ou situações de risco permanente, como objetos suspensos não detectáveis pela bengala longa;
2. orientar o posicionamento adequado da pessoa com deficiência visual para o uso de elevadores, escadas e rampas;
3. informar as mudanças de direção ou opções de percurso em calçadas, vias compartilhadas, largos etc.;
4. indicar o início e o término de degraus, escadas e rampas;
5. indicar a existência de patamares nas escadas e rampas;
6. indicar as travessias de pedestres

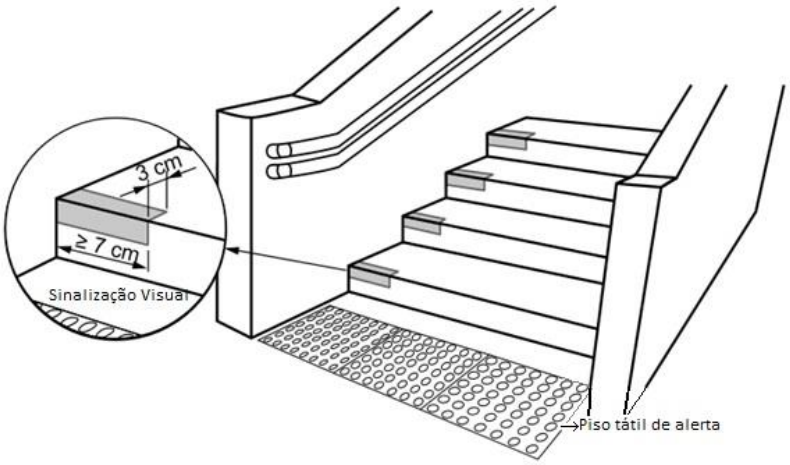
A sinalização tátil direcional é instalada no piso no sentido do deslocamento das pessoas para indicar caminhos preferenciais de circulação. Consistem em relevos lineares, regularmente dispostos, conforme mostra a imagem abaixo:



Fonte da Imagem original: ABNT NBR 9050

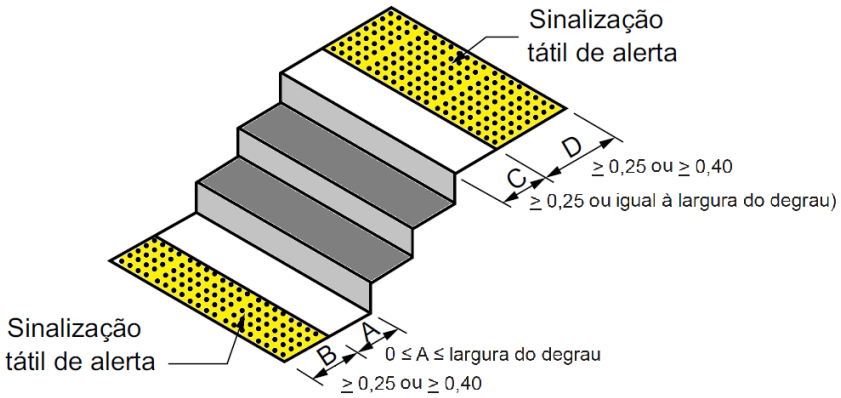
Recomendações de projeto

- A sinalização tátil direcional ou de alerta no piso deve ser detectável pelo contraste de luminância (LRV) entre a sinalização tátil e a superfície do piso adjacente, na condição seca ou molhada. A diferença do valor de luminância entre a sinalização tátil no piso e a superfície adjacente deve ser de no mínimo 30 pontos da escala relativa. Deve ser evitado o uso simultâneo das cores verde e vermelha.
- A sinalização tátil de alerta deve ser aplicada no início e fim de escada ou escadaria. A sinalização visual dos degraus da escada deve ser aplicada nos pisos e espelhos dos degraus em suas bordas laterais com cor contrastante com o piso adjacente, preferencialmente fotoluminescente ou retroiluminado. Sua dimensão deve ser igual ou maior que a projeção dos corrimãos laterais, e com no mínimo 7 cm de comprimento e 3 cm de largura. Em escadas metálicas recomenda-se estender a sinalização no comprimento total dos degraus com elementos que incorporem também características antiderrapantes;



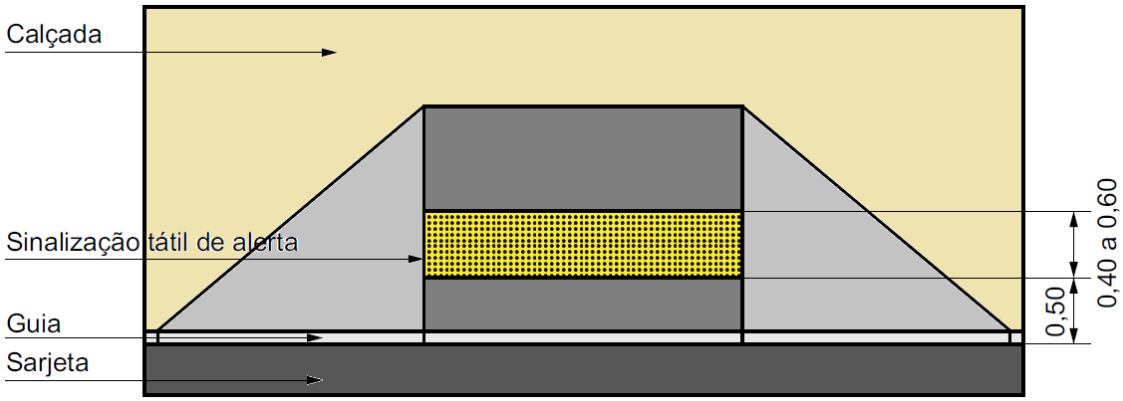
ABNT NBR 9050

Escadas fixas



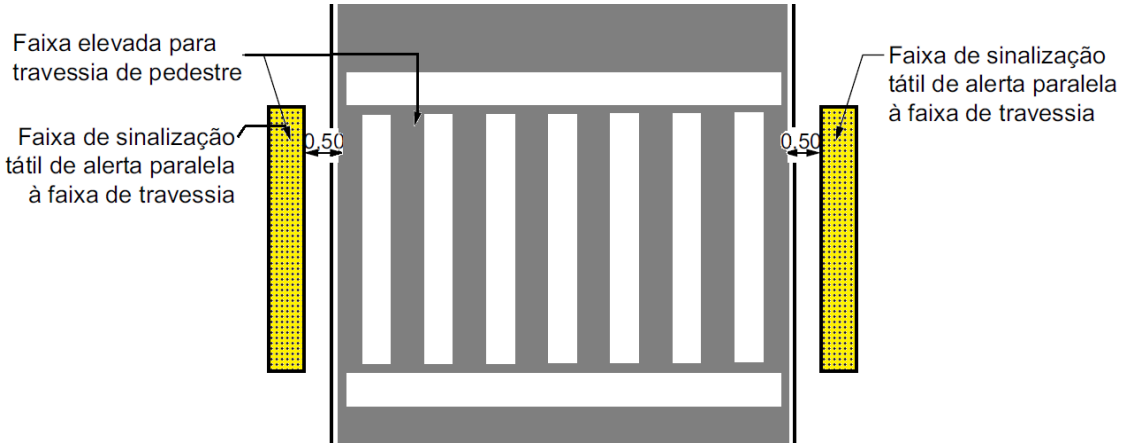
Fonte da Imagem original: ABNT NBR 16537:2016

- Os rebaixamentos de calçadas em locais de travessia devem ter sinalização tátil de alerta no piso, posicionada no acesso principal paralelamente à faixa de travessia ou perpendicularmente à linha de caminhamento



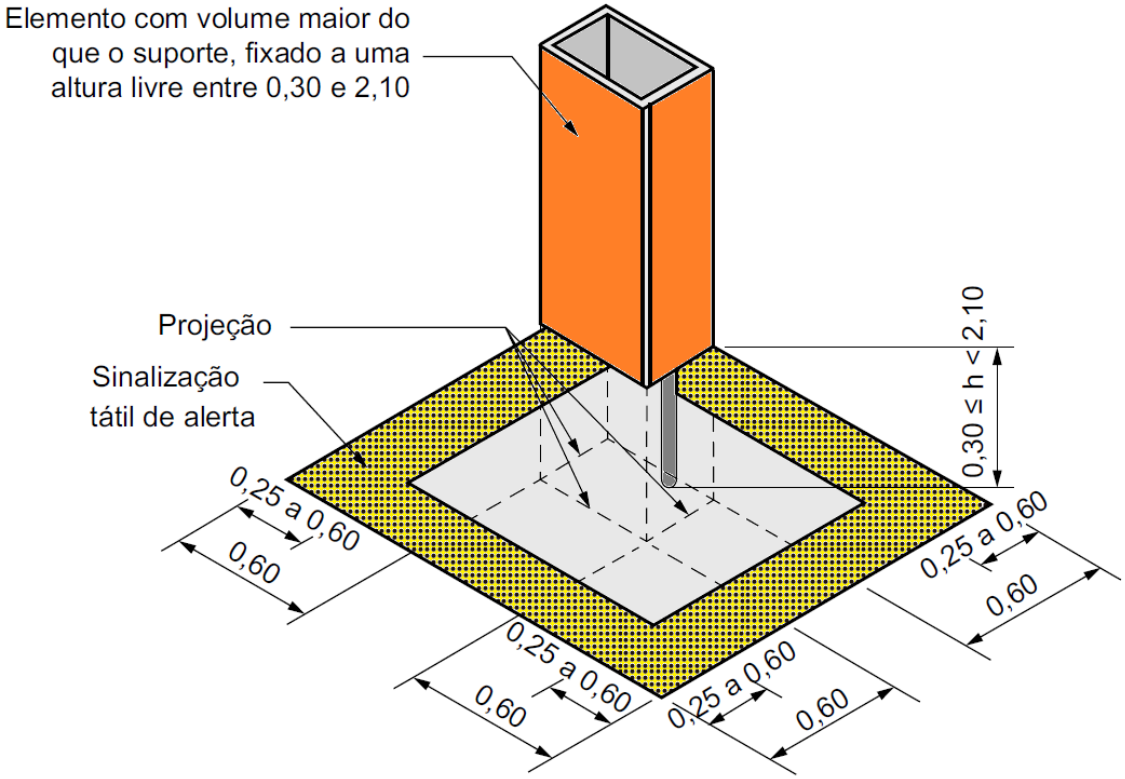
Fonte da Imagem original: ABNT NBR 16537:2016

- Na calçada, antes e depois da faixa elevada para travessia de pedestre, deve ser projetada conforme imagem abaixo.



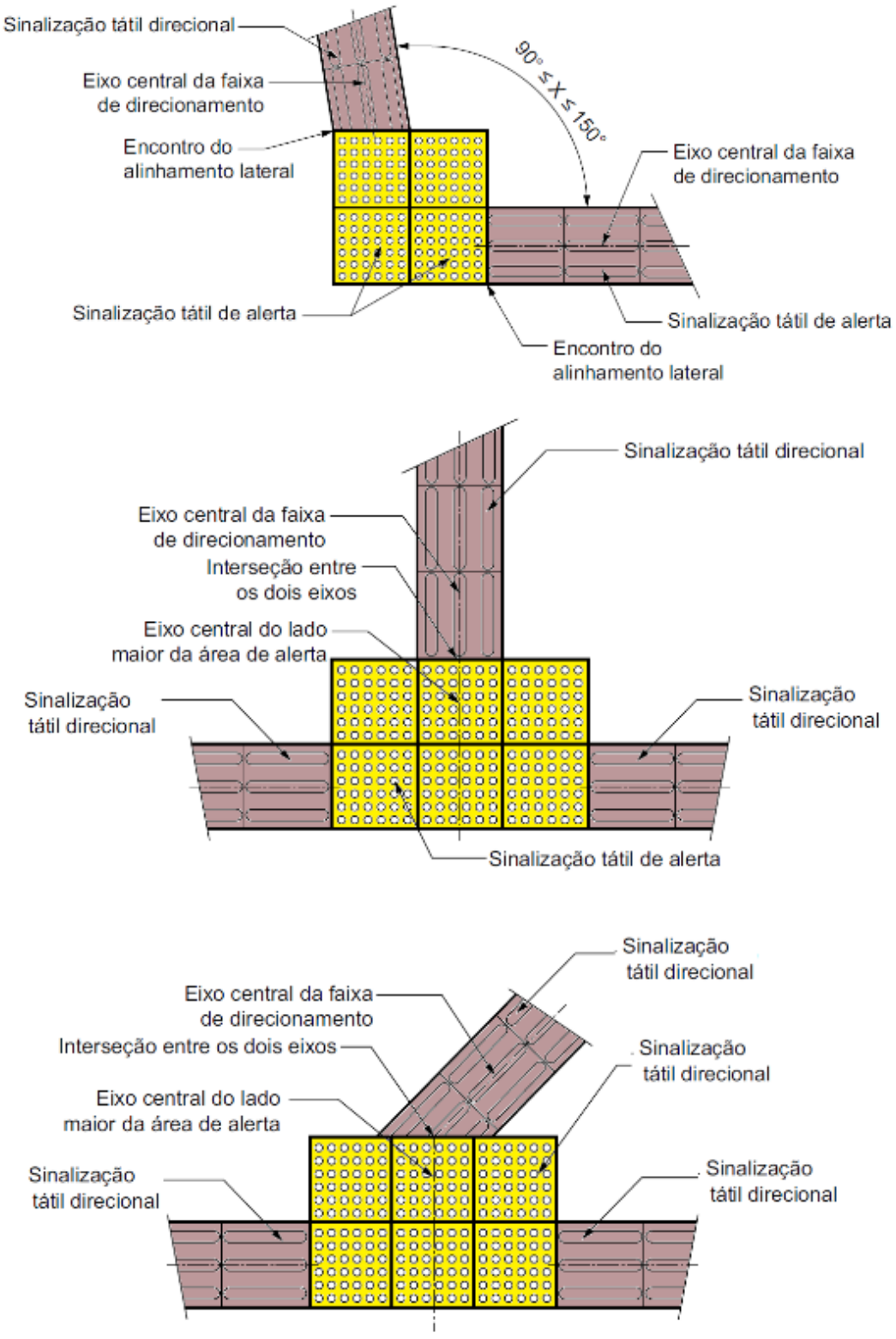
Fonte da Imagem original: ABNT NBR 16537:2016

- Deve haver sinalização tátil de alerta no entorno da projeção de elementos com altura livre entre 0,60 m e 2,10 m, distando 0,60 m do limite da projeção. A largura da sinalização tátil de alerta deve variar entre 0,25 m e 0,60 m



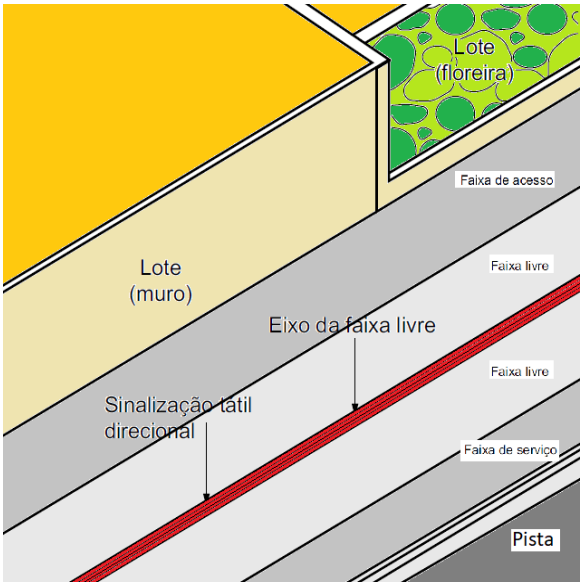
Fonte da Imagem original: ABNT NBR 16537:2016

- Quando houver mudança de direção com ângulo entre 90° e 150° ou o encontro de três faixas direcionais, deve haver sinalização tátil de alerta no encontro dessas faixas – conforme as imagens abaixo:



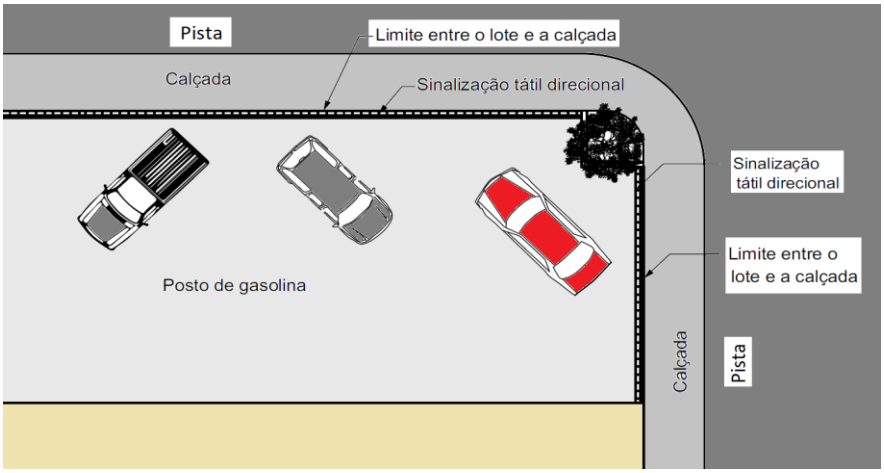
Fonte da Imagem original: ABNT NBR 16537:2016

- A sinalização tátil direcional é instalada no piso no sentido do deslocamento das pessoas, sendo colocada duas formas sempre que tiver ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável ou em toda extensão da Faixa Livre - conforme indicado na imagem abaixo.



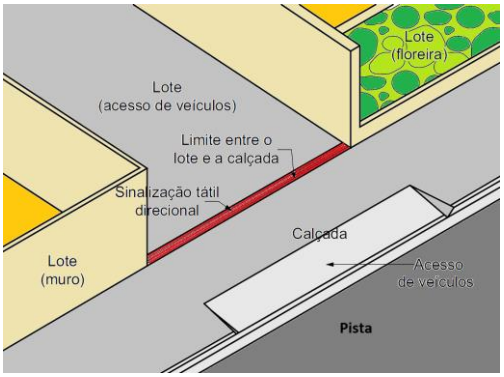
Pio direcional colocado no centro da Faixa Livre Fonte da Imagem original: ABNT NBR 16537:2016

- No alinhamento de lotes não edificados em esquinas, como o posto de gasolina, deve-se colocar piso tátil direcional acompanhando o limite entre o lote e a calçada



Fonte da Imagem original: ABNT NBR 16537:2016

- No limite de lote não edificado ou extremamente recuado deve ser colocado o piso tátil direcional acompanhando o alinhamento de outros lotes edificados.



Fonte: ABNT NBR 16537:2016

3.1.3.6 Acessibilidade para crianças e idosos

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Legislação Federal: **-**Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Lei nº 9.503/1997. - Estatuto da Criança e do Adolescente, Lei nº 8.609/1990. - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Lei nº 13.146/15. - Norma Técnica da Associação Brasileira (NBR) 9050, de 2015. **Legislação Municipal** **-** Estatuto do Pedestre, Lei nº 16.673/17. - Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo (PDE), de 2014. - Lei nº 14.492/07, cria a "Área Escolar de Segurança".	SMPED SMSub

As crianças e os idosos, por suas características motoras e cognitivas, necessitam de atenção especial dos projetistas, que devem desenhar um espaço viário que lhes permitam circular pela cidade com segurança. Se as vias forem desenhadas para atender as necessidades inerentes a estas faixas etárias, toda comunidade se beneficiará.



Fonte: Google

Crianças

O comportamento da criança como pedestres tem características específicas que as deixam mais expostas aos riscos no trânsito. Estão em pleno desenvolvimento de suas capacidades cognitivas motoras, condição que faz com que tenham uma probabilidade maior que os adultos de sofrer quedas e atropelamentos.

As crianças ainda estão desenvolvendo a capacidade de avaliar a distância, velocidade, altura e o tempo que um veículo está posicionado em relação a elas. Sua capacidade de concentração é menor que a de um adulto e muitas vezes podem ter um comportamento imprevisível em função de alguma distração (quando algo lhes chama atenção, por exemplo uma bola, barulho ou passarinho). Na faixa etária até 10 anos sua estatura mais baixa faz com que não consiga enxergar por cima dos veículos estacionados, ficando também fora do campo de visão dos motoristas.

Idosos

Conforme definido pela Organização Mundial da Saúde, são consideradas idosas as pessoas com idade igual ou superior a sessenta anos. Nas vias, elas precisam ter a liberdade de ir, vir e estar com segurança e autonomia. Devido ao envelhecimento, a mobilidade dos idosos é reduzida por condições fisiológicas com a perda da acuidade visual, audição, motora e velocidade de avaliação e reação em situações risco.

Esses fatores contribuem para que os idosos estejam entre os grupos mais vulneráveis na hierarquia de pedestres e fiquem mais expostos a sofrerem quedas e atropelamentos. Por isso, o desenho do viário deve proporcionar condições favoráveis a mobilidade do idosos, como calçadas iluminadas, travessias seguras e Faixa Livre sem barreiras arquitetônicas

Recomendações de projeto

- Propor distâncias curtas de travessia em função da velocidade menor de caminhada das crianças e idosos, por meio de reconfiguração geométrica, ampliação da calçada sobre a pista e travessia elevada. Dividir a travessia em dois tempos com ilhas de apoio ou aumento de largura do canteiro central.
- Em quadras mais longas, principalmente em vias locais, é recomendável prever ampliação da calçada sobre a pista junto às esquinas, melhorando as condições de visibilidade e inibindo a travessia fora da faixa. .



Imagem elaborada a partir de original encontrado no Google

- As travessias devem ser de fácil entendimento, sem informações desnecessárias, despoluídas visualmente e sem conflitos inesperados em função da impulsividade e capacidade cognitiva das crianças e idosos.

- Prever focos semafóricos específicos para pedestres em todas as travessias semaforizadas: os focos devem estar posicionados de forma que a criança possa visualizá-los com facilidade, visto sua dificuldade de avaliar o momento certo para atravessar a via somente observando os focos veiculares.
- Deve-se ter especial atenção aos tempos semafóricos nos locais de intensa circulação de idosos e crianças, como escolas e hospitais. Considerando a importância de que as crianças e idosos utilizem o tempo 'verde' do pedestre para realizar a travessia, as programações semafóricas devem prever o menor tempo possível de espera e o tempo de travessia necessário para que eles atravessem a rua com segurança – considerando a velocidade de caminhada de 0,6 e 0.,8 m/s). No caso de travessias com canteiro central, esta deve contemplar tempo semafórico de verde suficiente para as crianças atravessarem as duas pistas veiculares de uma só vez.
- Implantar dispositivos moderadores de velocidade, tais como rotatórias, chicanas, estreitamento de vias, lombadas físicas e travessias elevadas, sempre que forem observados veículos circulando com velocidade incompatível com o uso da via.
- Atender aos conceitos de desenho universal,
- Deve ser adotada iluminação específica com foco na calçada e na escala do pedestre nos caminhos com grande quantidade de pessoas. Como parâmetro recomenda-se o espaçamento entre postes de 2,5 a 3 vezes a sua altura, com escolha da fonte luminosa adequada para obter uma luminosidade superior ao padrão. O Estatuto do pedestre estabelece as seguintes medidas mínimas, padrão, de intensidade de iluminação:
    - nas passarelas, nos passeios públicos e calçadas em geral, com pelo menos 10 (dez) lux, medidos ao nível do piso da faixa de circulação no ponto de menor luminosidade;
    - nas esquinas das vias públicas locais, dotadas ou não de faixas de pedestre para travessia segura, com pelo menos 15 (quinze) lux, medidos no nível do piso no eixo das vias;
    - nas esquinas das vias públicas coletoras, dotadas ou não de faixas de pedestre para travessia segura com pelo menos 20 (vinte) lux, medidos no nível do piso no ponto de menor luminosidade;
    - nas faixas de pedestre para travessia segura das vias públicas estruturais, quando houver tal travessia, com pelo menos 32 (trinta e dois) lux, medidos no nível do piso no ponto de menor luminosidade;
    - nas demais vias públicas, segundo classificação da norma NBR 5101, com pelo menos 10 (dez) lux, medidos no eixo da via ao nível do piso.

3.1.4 Rampa

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• NBR 9050 • ABNT NBR 15646/2008	• SMPED / CPA

São consideradas rampas as superfícies de piso com declividade igual ou superior a 5 %. Conectam dois pontos em níveis diferentes com condições de acessibilidade a todos os tipos de usuários: idosos, mães com carrinho de bebê, crianças, pessoas com deficiência e ambulantes. Utilizam-se rampas para o acesso das calçadas a: pista, vencendo uma altura média de 0,15m, para uma passarela com gabarito de 5,50m ou uma passagem subterrânea com pé direito de 3,00 metros.

As rampas para conectar a calçada com a pista ou ciclovia ocorre por meio do rebaixamento de calçadas e guias, sendo que os parâmetros deste tipo de rampa estão na 'Ficha 3.1.3.1 Rebaixamento de calçadas'. Para garantir a conexão de maiores desníveis entre elementos urbanos como passarelas, passagens subterrâneas ou acessos a imóveis - permitindo a continuidade do caminhamento sem a presença de degraus – existem diversas formas de rampas, sendo as mais utilizadas as lineares e as circulares. A forma escolhida para a rampa influencia a utilização do elemento a qual conecta, proporcionando maior conforto para pedestres e incentivando seu uso.

1. Rampa linear

É um modelo de rampa comum, utilizado para o acesso a imóveis, passarelas ou qualquer outro desnível mantendo a continuidade do piso, sem degraus. Para garantir que uma rampa seja acessível, são definidos em norma os limites máximos de inclinação, a necessidade ou não de patamares intermediários e o número máximo de segmentos para vencer o desnível pretendido, considerando sempre a função a que se destina - veículo, pedestre ou ciclista.





Rampa de acesso à passarela sobre a avenida Eusébio Matoso Fonte: Ricardo Durand

2. Rampa circular

É um modelo de rampa muito utilizado para o acesso a estacionamentos e passarelas, principalmente quando há uma pequena área disponível para implementação da rampa - como é o exemplo abaixo ilustrado. A forma espiralada da rampa em muitos casos é um elemento de valorização da composição arquitetônica da passarela.



Rampa circular para acesso à passarela, situada à rua Santo Antônio, próximo a Câmara Municipal. Fonte: Ricardo Durand

Recomendações de projeto:

Para pedestres

- A largura da rampa deve atender a demanda de usuários previstos. Para tanto, adota-se o nível de serviço A ou B (índice utilizado pela CET e explicado na 'ficha 3.1.1.1 Calçada Padrão') de acordo com o estimado nos horários de maior movimento.
- Para permitir o acesso universal, a Inclinação máxima é de 8,33% ou 1:12, sendo que quando a inclinação está entre 6,25 % e 8,33 %, é recomendado criar áreas de descanso nos patamares, a cada 50 m de percurso, marcado pela letra C no desenho abaixo.
- A inclinação da rampa deve ser calculada conforme a seguinte equação:

$$C = \frac{h.100}{i}$$

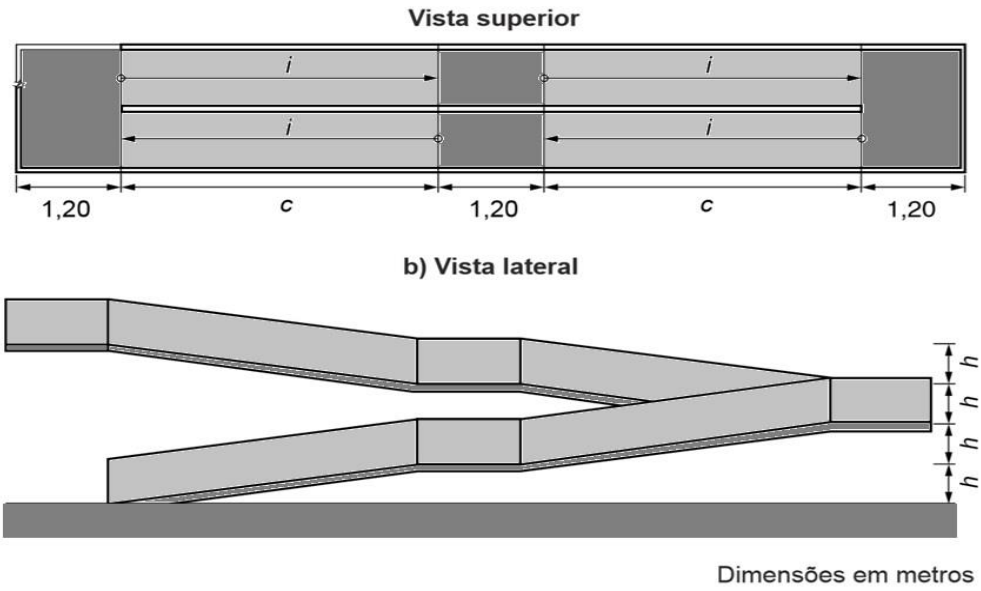
I - é a inclinação, expressa em porcentagem (%);

H - é a altura do desnível;

C - é o comprimento da projeção horizontal.

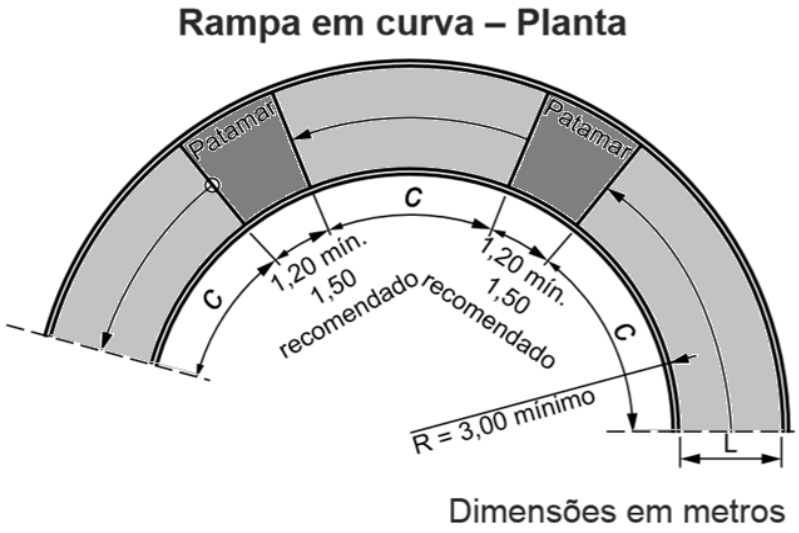


- Nas rampas lineares, quando a distância **C** é maior que 50 metros, são necessários patamares e o formato mais comum é o que está ilustrado abaixo:



Fonte da imagem original: ABNT NBR 9050

- Para rampas em curva, o raio mínimo admissível é de 3,00 m, medido no perímetro interno à curva, conforme determina a norma da ABNT NBR 9050.



Fonte da imagem original: ABNT NBR 90650

Para veículos

- as rampas para veículos também são divididas entre lineares e curvas (ou helicoidais), sendo que as lineares são retilíneas ou em balanço, sendo que a inclinação máxima de uma rampa de garagem é 20%.
- Entre o início da parte inclinada (parte superior) e o alinhamento dos logradouros, deve haver uma parte plana de pelo menos 4 metros.

3.1.5 Travessia de pedestre

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Resolução CONTRAN n.º 160/04, que aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro – CTB • Resolução CONTRAN n.º 236/2007 que aprova o Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito • Decreto Municipal 58.611/2019 • NBR 9050: 2015 • NBR 16.537: 2016	• CET • SMPED / CPA

Referências Bibliográficas

CET - MSU Horizontal – Faixa de travessia de pedestres

As travessias de pedestre são espaços específicos na pista ou sistema cicloviário que permitem as conexões entre calçadas. As travessias de pedestres têm a função de estabelecer as conexões entre os espaços do pedestre.

O pedestre é o elemento mais frágil do sistema de circulação das cidades e também o mais suscetível a mudanças durante suas etapas de vida, com alterações de suas velocidades e também suas características físicas. Portanto em todo sistema, mas principalmente nas travessias, as condições previstas no projeto devem privilegiar a segurança e conforto do pedestre.

Em função do partido arquitetônico, existem várias opções de desenho para projetar a travessia de pedestres. Ela pode ocorrer no nível da calçada, que está descrita na ficha 3.4.5.2 “travessia elevada’, ou no nível da pista – neste caso é necessário que o acesso à faixa de pedestres seja acessível por meio do rebaixamento de calçadas e guias – conforme está descrito a ficha ‘3.1.3.1 rebaixamento de calçada’.

Recomendações de projeto:

- Evitar distâncias superiores a 100 metros entre faixas para travessia de pedestres, pois as distâncias longas podem induzir os pedestres a arriscarem equivocadamente uma travessia fora do espaço apropriado. Ter atenção especial a polos atrativos de viagens que solicitem intervenções específicas.
- Para projetar travessias com condições de segurança, deve-se considerar:
  - o volume previsto de veículos e de pedestres que irão circular nesse ponto da via
  - a composição do fluxo de pedestres, observando volume de escolares, idosos, crianças, pessoas com deficiência, etc...
  - a largura da via,
  - a velocidade autorizada,
  - a classificação viária

- as condições geométricas e do ambiente construído

Após o levantamento desses dados, o projetista deve delimitar a área de influência do projeto e as linhas de desejo dos pedestres, assinalando os pontos de travessia.

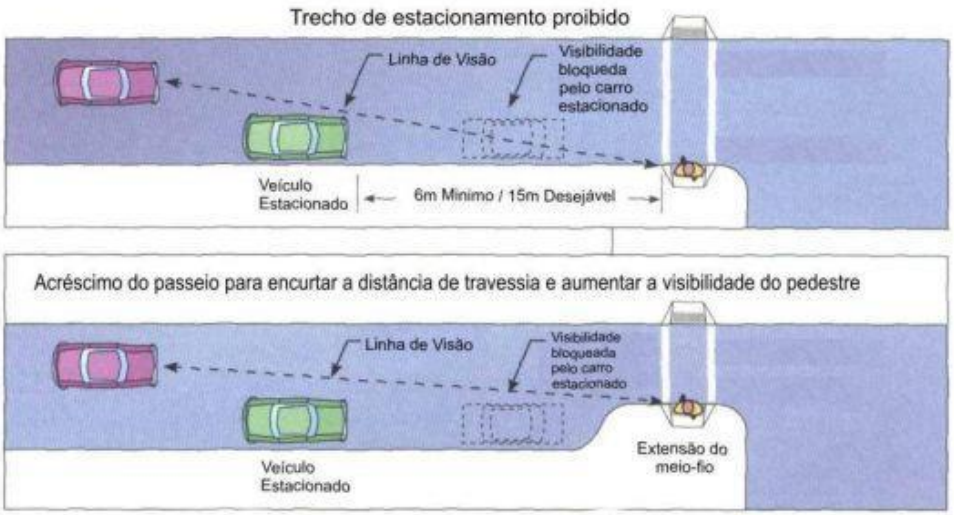
Em razão de histórico de atropelamentos registrados ou movimentos conflitantes que possam gerar situações de risco, muitas travessias necessitam de complementos para garantir condições de segurança como: sinalização semafórica, faixa elevada, refúgios ou canteiros centrais e estratégias de moderação de tráfego.

- Os meios-fios devem ser bem visíveis aos pedestres e motoristas.
- Deve sempre atender a acessibilidade universal, com rebaixamento de calçada junto a todas as faixas de pedestres. Caso o rebaixamento seja em toda a extensão da faixa de pedestre, devem ser utilizados balizadores a cada 1,5m – como no exemplo abaixo.



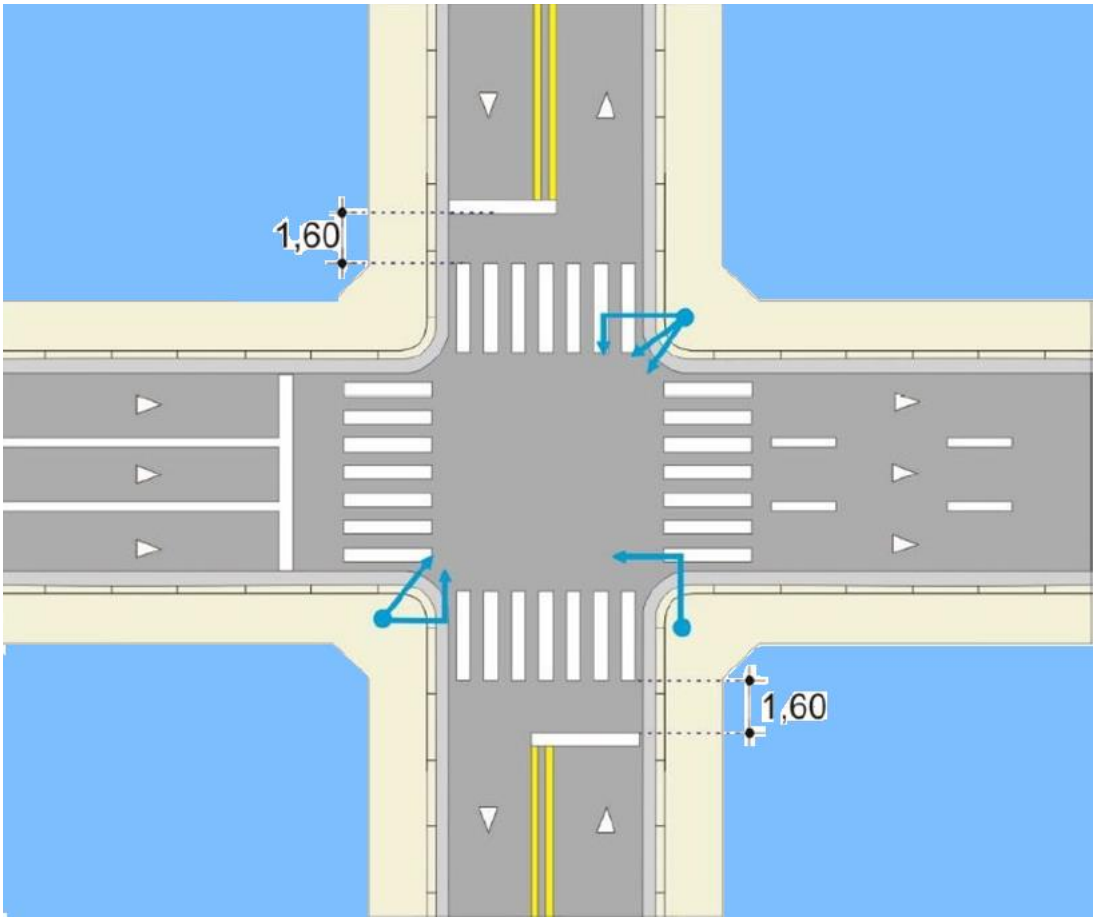
Travessia na cidade do Porto, Portugal. Crédito: José Renato Melhem

- Veículos estacionados perto de travessias podem prejudicar a visibilidade mútua entre pedestres e motoristas. Em pistas onde são permitidas velocidades entre 30 e 50 km/h, deve-se proibir o estacionamento em trecho de no mínimo 6 metros, a partir do local de travessia de pedestre. Para ruas com velocidades autorizadas superior a 50 km/h, é desejável proibir em no mínimo 15 m. Parte desta área restrita ao estacionamento pode ser utilizada como passeio, de acordo com os parâmetros das fichas relativas à ficha ‘3.1.2 Avanço de Calçada’.



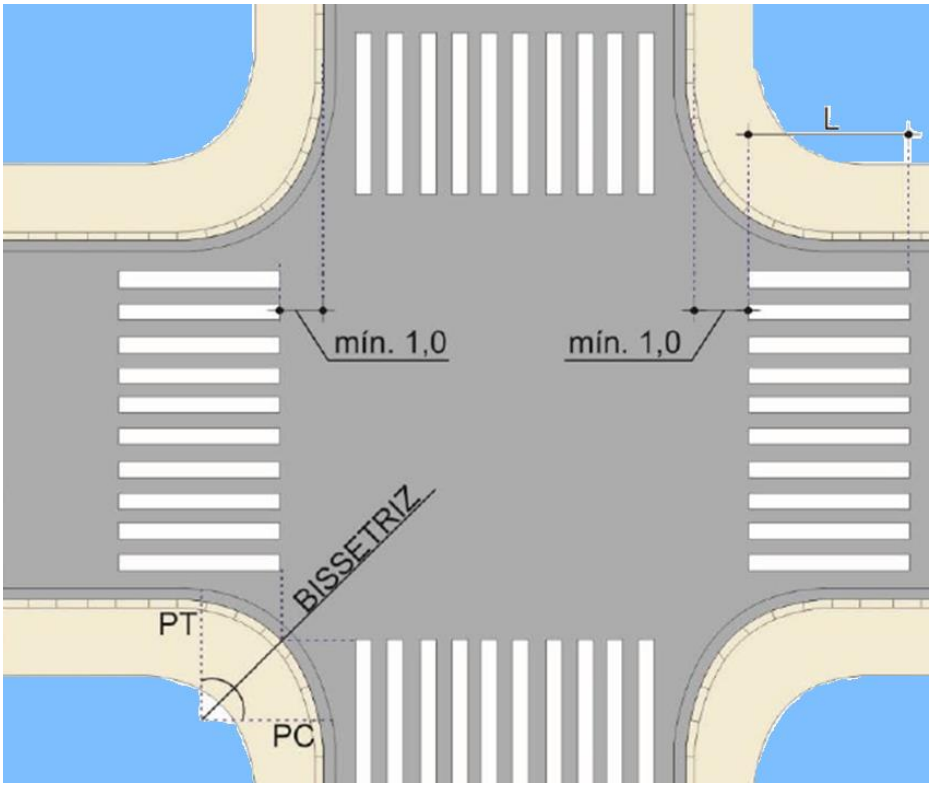
FONTE: Imagem elaborada a partir de original publicado no DNIT -Publicação IPR - 740 MANUAL DE PROJETO GEOMÉTRICO DE TRAVESSIAS URBANAS

- Todas as interseções semaforizadas devem ser sinalizadas com linha de retenção. Essa linha em geral está locada a 1,60 m do início da faixa de travessia de pedestres, podendo ter distâncias distintas em casos previstos no Manual de Sinalização Urbana (MSU) horizontal da CET, capítulo 3.



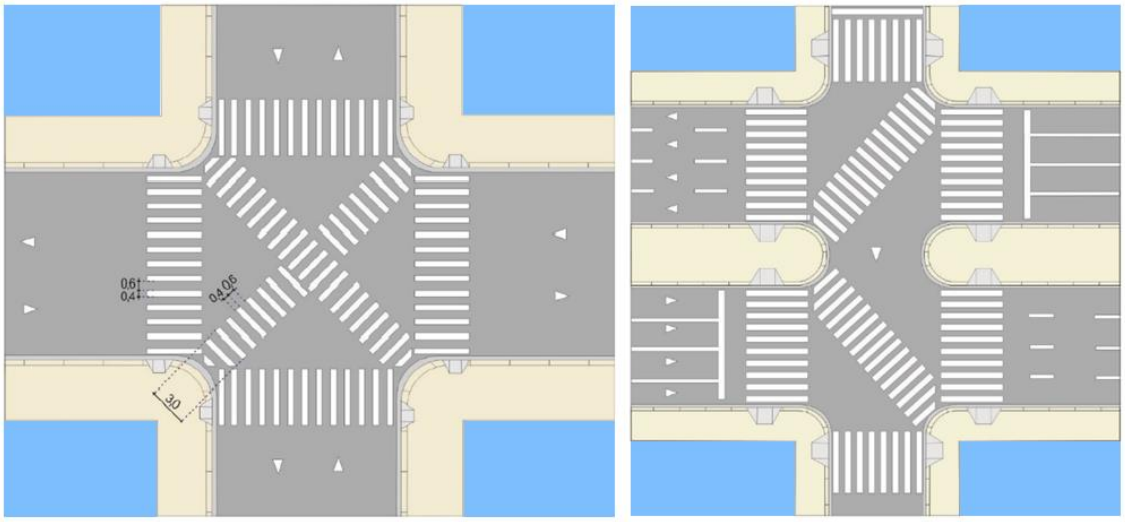
Fonte: CET

- A faixa de travessia de pedestres indica a área da pista onde os pedestres devem executar a travessia. Elas devem ter cor branca, serem do tipo zebrado com largura de 0,40m espaçadas de 0,60m. Em esquinas deve ser locada na bissetriz observando a distância de no mínimo 1,0 m do alinhamento do meio fio da via transversal, garantindo que não ocorra sobreposição da pintura.



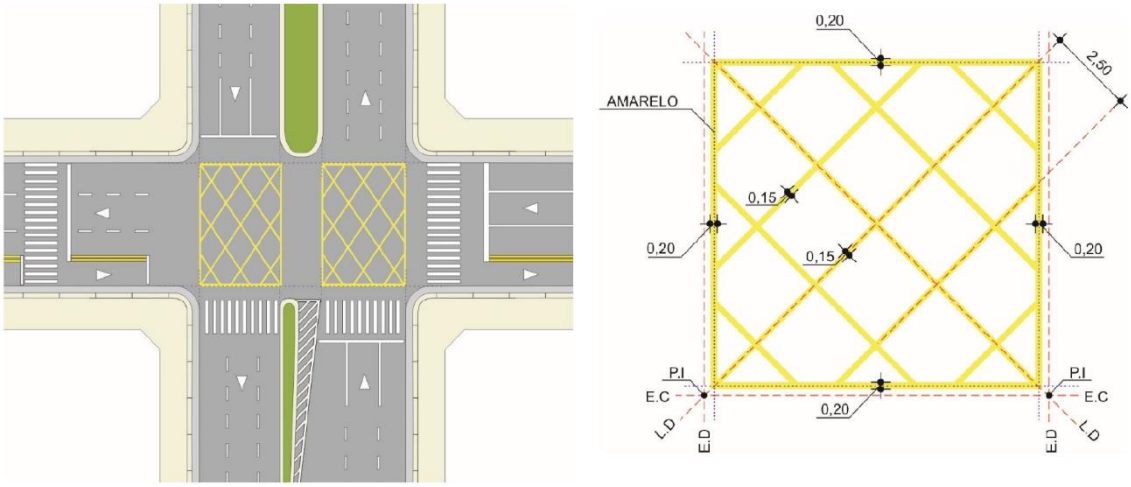
Fonte: CET

- A largura da faixa de travessia (L) deve ser suficiente para acomodar o fluxo de pedestres previsto em ambos os sentidos. A medida deve ser superior a 4 metros, sendo possível medir entre 3,0m e 4,0m nos casos de abertura em canteiro central onde ocorre a necessidade de garantir a travessia de pedestres ou em ilha e refúgio que devido as suas dimensões não seja possível acomodar a faixa de pedestres com 4,0m.
- Deve-se evitar que a faixa de travessia se situe defronte a um portão do estabelecimento escolar, de forma a evitar a travessia direta e precipitada dos escolares.
- Faixa de travessia de pedestres em meio de quadra, sem controle semafórico, precisa ser acompanhada de sinalização destinada a melhorar as condições de segurança – conforme demonstrado no *Manual de Sinalização Urbana Horizontal – Faixa de travessia de pedestres* da CET.
- Uma alternativa para facilitar a travessia à esquina oposta é Faixa de travessia de pedestres em diagonal. Consiste na demarcação de faixa de travessia de pedestres na diagonal em interseções semaforizadas, sinalizadas com a faixa na ortogonal, que tem largura padrão de 3,0m. Larguras superiores a esta podem ser definidas em função do intenso volume de pedestres e das características do local de acordo com no Manual de Sinalização Urbana Horizontal – Faixa de travessia de pedestres, da CET.



Fonte: CET

- A marcação de *área de conflito* indica com destaque aos condutores a área da pista em que não devem parar os veículos, pois isso prejudica a circulação no local.



Fonte: CET

3.1.6 Canteiro divisor de pistas

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Resolução CONTRAN n.º 160/04, que aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro – CTB • Resolução CONTRAN n.º 236/2007 que aprova o Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito • Decreto Municipal 58.611/2019	• CET • SMPED / CPA

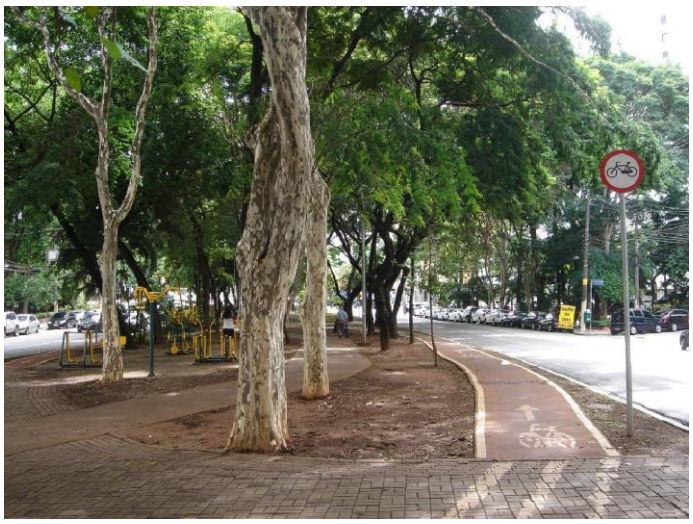
Referências Bibliográficas

CET - MSU Horizontal – Faixa de travessia de pedestres

O canteiro divisor de pistas, ou canteiro central, é um obstáculo físico construído no eixo da via como separador de duas pistas de rolamento. Pode ser utilizado para duas funções: orientar o caminho do automóvel em vias largas e reduzir a distância a ser percorrida pelo pedestre durante a travessia, que passa a ser realizada em duas etapas. Sua instalação em pistas largas também proporciona melhores condições de intervisibilidade entre pedestres e veículos.



Canteiro central da Avenida 9 de Julho Fonte: Google Street



Canteiro central da avenida Brás Leme onde tem passeio de pedestres, área de lazer e ciclovia Crédito Silvana Di Bella

Recomendações de projeto:

- Usualmente estende-se por toda a extensão da quadra, sendo divido em duas partes:
    1. No restante da extensão do canteiro central, pode ser utilizada arborização, jardim, ciclovias, espaços de lazer ou elementos que impeçam a transposição dos veículos automotores – como guias, blocos, gradil ou marcas de canalização preferencialmente somadas a um obstáculo físico como prismas de concreto.



Canteiro central da avenida Sumaré, com ciclofaixa e jardim. Fonte: Ricardo Durand

    2. Nas áreas de travessia ou junto a paradas em corredor de ônibus, deve manter a área livre e desimpedida para permitir os fluxos de pedestres durante a espera para realização da segunda etapa da travessia.





    3. Canteiro central da avenida Francisco Matarazzo. Fonte: Ricardo Durand

- A dimensão das áreas de travessia deve permitir o fluxo e permanência de pedestres previstos, considerando como largura recomendada 2,40 m e mínima, 1,80m. Na direção da faixa de pedestre, o piso do canteiro deve ser rebaixado ao nível da pista em dimensão mínima igual à do rebaixo da calçada mais próxima. Caso o rebaixamento seja em toda a extensão da faixa de pedestre, devem ser utilizados balizadores a cada 1,5 metro.

- Necessita de complementos de sinalização horizontal e vertical para garantia de melhor visibilidade, principalmente no período noturno.
- Recomenda-se uma iluminação específica, na escala do pedestre, com espaçamento entre postes de 2,5 a 3 vezes a sua altura, com escolha da fonte que ilumine com a intensidade de 15 (quinze) lux, medidos no nível do piso.

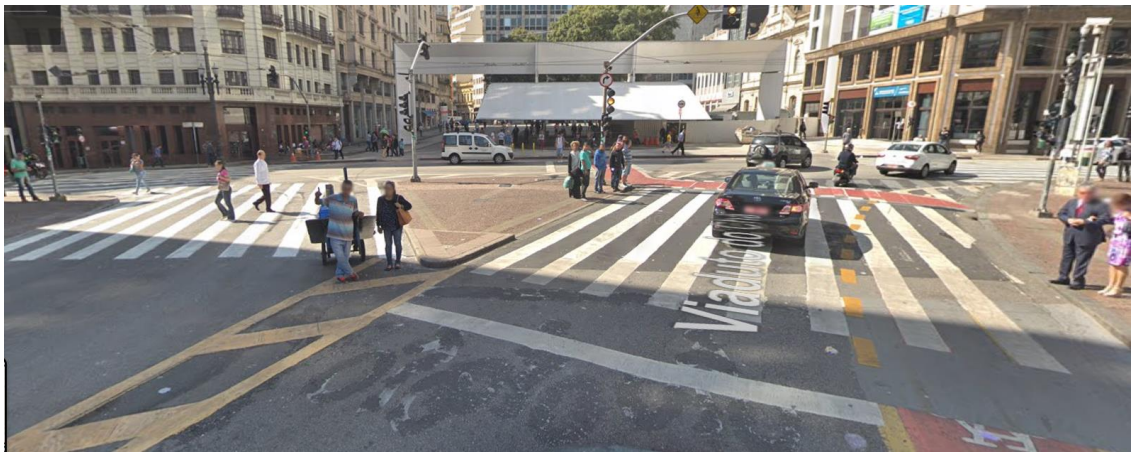
3.1.7 Ilha e Refúgio de pedestre

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Resolução CONTRAN n.º 160/04, que aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro – CTB • Resolução CONTRAN n.º 236/2007 que aprova o Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito • Decreto Municipal 58.611/2019	• CET • SMPED / CPA

Referências Bibliográficas

CET - MSU Horizontal – Faixa de travessia de pedestres

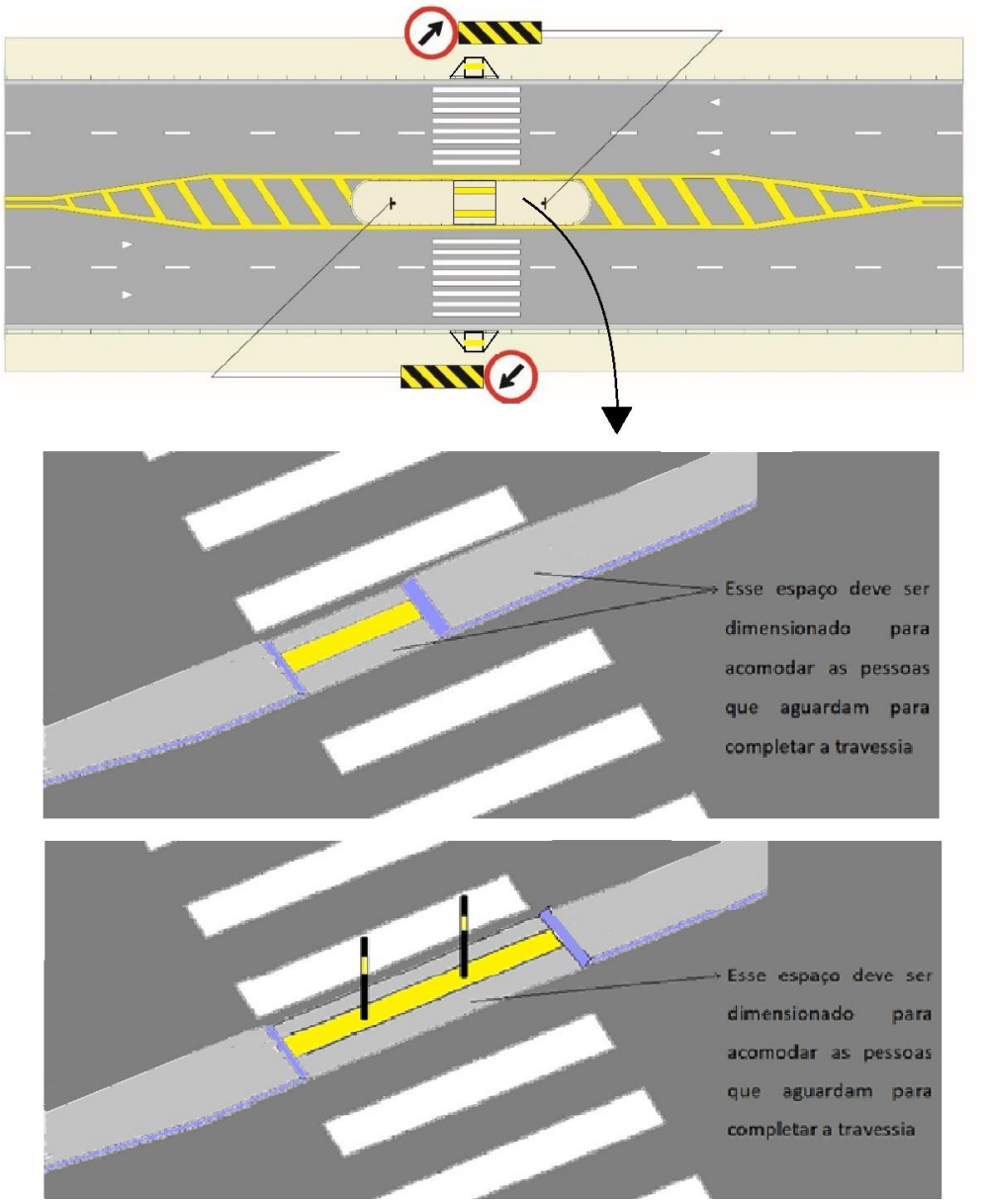
O refúgio de pedestre é parte da via com forma de ilha ou canteiro destinado ao uso de pedestres que fica situado no meio de uma travessia de uma calçada a outra. É utilizado em pistas largas (com três ou mais faixas de rolamento) para dividir a travessia em duas etapas e consequentemente reduzir a distância percorrida pelo pedestre na faixa. Precisa ser devidamente sinalizada e protegida para permitir a passagem e também a parada de pedestres que estão aguardando o sinal semafórico para completar a travessia. Proporciona melhores condições de visibilidade entre pedestres e veículos e ordena os fluxos veiculares, resultando na melhoria das condições de segurança local.



Refúgio de pedestre em frente à Prefeitura Fonte: Google street

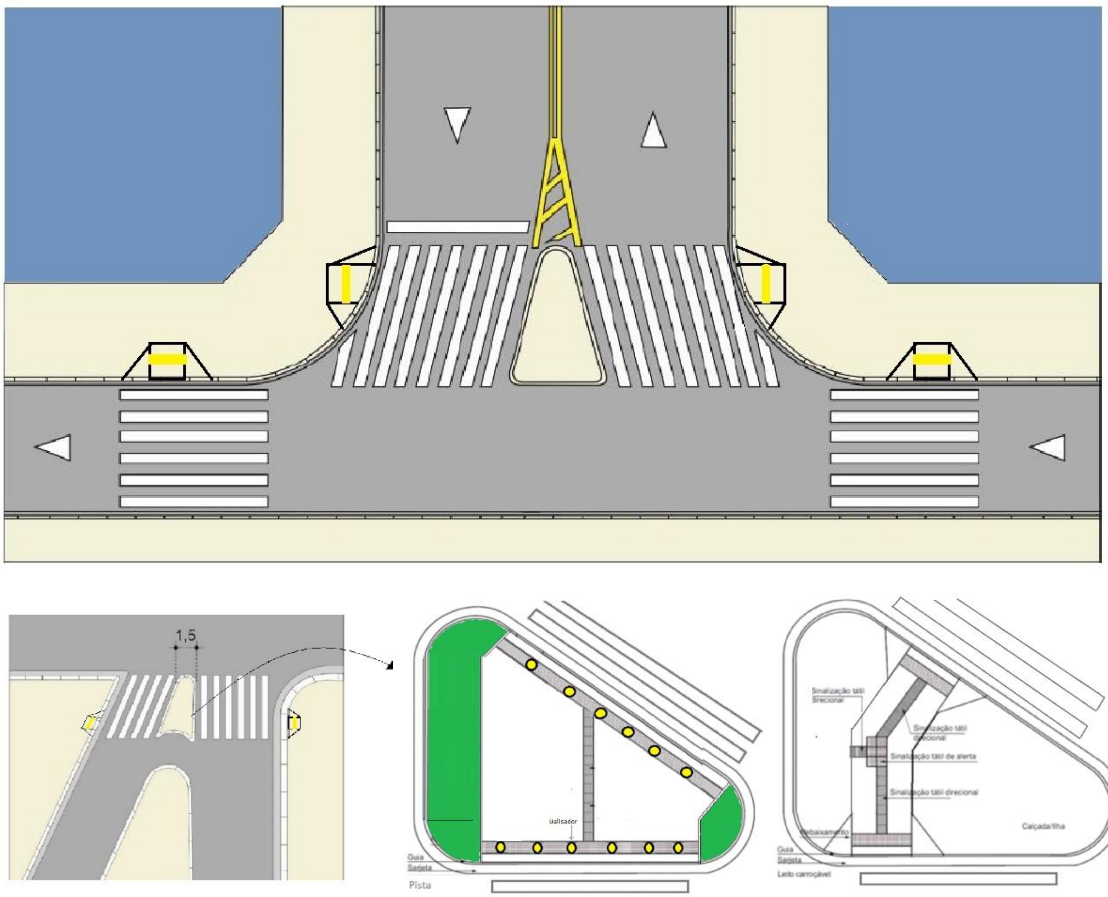
O refúgio do pedestre pode ter diferentes formas, que variam de acordo com a geometria da via. Em todos os casos é necessário ter parte do piso no nível da calçada para proteção dos pedestres e outra parte no mesmo nível da pista para permitir a acessibilidade de pessoas com deficiência. A extensão da parte rebaixada deve ter largura no mínimo igual à do rebaixo da calçada lindeira. Caso o rebaixo seja superior a 2,0 metros ou acompanhe toda a extensão da faixa de pedestre, devem ser utilizados balizadores a cada 1,5 metro. Abaixo as principais configurações.

1. Formato linear ou retangular



Fonte: CET

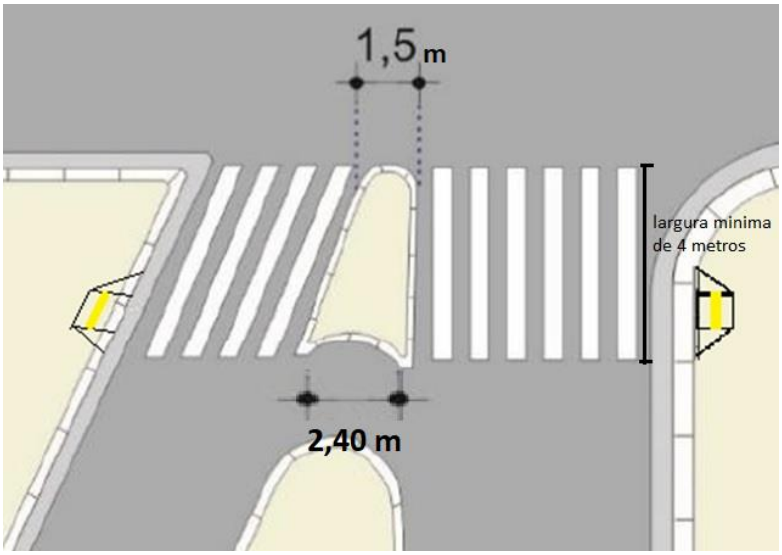
2. Formato triangular e “ilha de canalização”



Fonte: CET

Recomendações de projeto:

- Necessita de sinalização horizontal e vertical para garantia de melhor visibilidade do refúgio, principalmente no período noturno. Pode também ser adotada iluminação específica, na escala do pedestre, com postes de altura de 2,5 a 3,0m.
- A faixa de pedestres não deve ser muito extensa sem que se dê um tratamento geométrico, como refúgio ou ilha de apoio com as dimensões adequadas para acomodar o fluxo de pedestres circulante.
- No caso do formato retangular, usualmente estende-se por uma extensão de 10 a 15m, devendo sua aproximação junto à faixa de pedestres, ser mantida livre e desimpedida para acomodação dos fluxos e permanência dos usuários que esperam para realização da segunda etapa da travessia.
- No caso do encontro entre três vias, a largura mínima da parte menor é de de 1,50m e a largura mínima da parte maior é de 1,80m e a recomendada de 2,40m.



Fonte: CET

- Caso o volume de pedestres requeira apenas parte da área total do refúgio, a área remanescente, pode ser utilizada vegetação rasteira, grama ou arbustos baixos, evitando que fique encoberto o pedestre que aguarda para realizar a travessia na segunda etapa, especialmente crianças e cadeirantes.

3.1.8 Viela, beco e travessa

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Resolução CONTRAN n.º 160/04, que aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro – CTB • Resolução CONTRAN n.º 236/2007 que aprova o Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito • Decreto Municipal 58.611/2019	• CET • SMPED / CPA

Referências Bibliográficas

CET - MSU Horizontal – Faixa de travessia de pedestres

Vielas, becos ou travessas são vias estreitas que se conectam com vias ou logradouros maiores. As travessas saem de forma perpendicular a uma via principal e podem se transformar em alternativas para atravessar quadras, encurtando caminhos e melhorando a conectividade entre as ruas do bairro. É o caso da travessa abaixo que facilita o acesso do pedestre ao metrô Vila Madalena.



Travessa Tim Maia Fonte: Google Street

Geralmente possuem empenas cegas e em alguns casos específicos pequenos acessos para imóveis residenciais e/ou comerciais. Por ter dimensões reduzidas é fundamental ter uma boa iluminação, mobiliário, infraestrutura verde e um tratamento especial às empenas cegas.



Beco do Batman, na Vila Madalena Fonte: Google Street

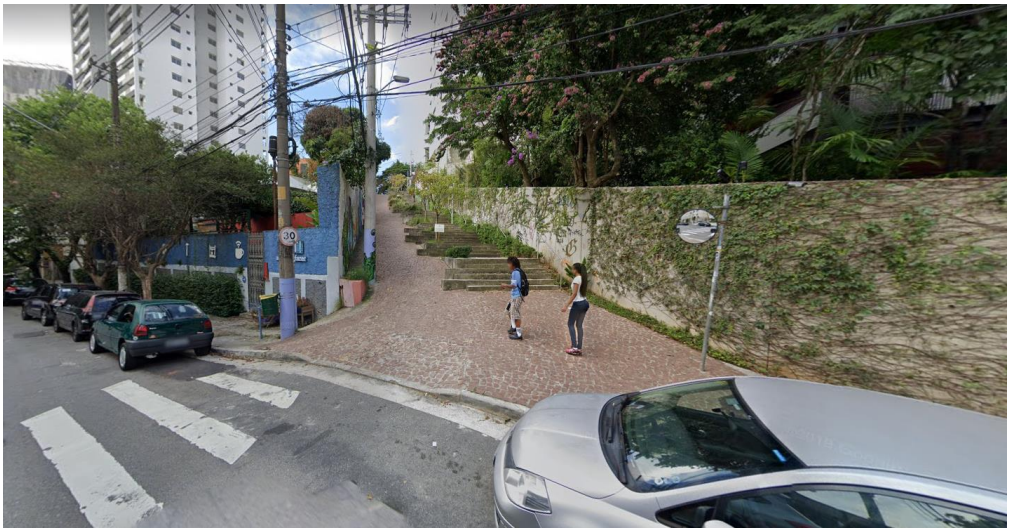
Recomendações de projeto:

- Quando for de uso restrito a pedestres, recomenda-se que além da faixa livre de circulação seja previsto mobiliário urbano e infraestrutura verde, acrescentando vida ao local, o que contribui para melhorar as condições de uso e segurança. No caso de permitir circulação de veículos, a faixa de rolamento deve ter largura máxima de 3,50 metros, enquanto deve ser garantida uma faixa de largura mínima de 1,20 metros para circulação de pessoas. Essas duas faixas precisam estar identificáveis visualmente por piso ou cores diferentes. Para proteger o espaço dos pedestres, podem ser colocados balizadores em formato de pilarete como nos exemplos abaixo:



Rua Deputado Salvador Julianelli, próximo ao metrô Barra funda Fonte: Google Street

- A iluminação é essencial para a segurança de pedestres. Deve ser instalada preferencialmente na sua escala, com distribuição que proporcione uma iluminação uniforme. Seu espaçamento recomendado é de 2,5 a 3 vezes a altura do poste adotado, com uma fonte luminosa que tenha intensidade que atenda aos parâmetros do estatuto do pedestre para calçadas.
- Quando tiver acesso a imóveis comerciais, podem ser previstos espaços para carga e descarga, se possível ao longo da via ou em vias adjacentes.
- Tanto a entrada, quanto a saída das vielas e becos, devem ser destacadas junto a via de intersecção e estabelecer a ligação com o viário existente através de sinalizações específicas, como faixa de pedestre ou faixa elevada.
- As condições de drenagem devem ser observadas e garantir sua eficiência.
- Seguir o conceito de desenho universal, lembrando que muitas vielas utilizam escadas para estabelecer ou complementar a conectividade. No caso de topografia íngreme, sempre que possível, associar escada com rampas que acompanhem a declividade natural da via, como no exemplo abaixo.



Travessa Tim Maia Fonte: Google Street

Quando não for possível a execução da rampa, permanecer apenas com a escada (nos casos de escadarias também). As escadas em vielas ou escadarias devem atender aos critérios de configuração, dimensionamento, sinalização e corrimãos previstos em normas técnicas de acessibilidade, bem como o que está descrito na ficha “3.1.9 escadaria’.

3.1.9 Escadaria

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• NBR 9050 • Decreto Municipal 58.611/2019	CET SMPED / CPA

Referências Bibliográficas

- WRI - MANUAL DE PROJETOS E PROGRAMAS PARA INCENTIVAR O USO DE BICICLETAS EM COMUNIDADES - Páginas 60-63 https://wricidades.org/sites/default/files/ManualBicicletas_nov2015.pdf
- Guia de Planejamento Cicloinclusivo - ITDP - páginas 120-125 http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2017/09/guia-cicloinclusivo-ITDP-Brasil-setembro-2017.pdf

Escadaria é uma sucessão de degraus, em diferentes lances, formando uma via de acesso, separados ou não por patamares. Elas articulam espaços, vias e logradouros que estão em níveis diferentes. No meio urbano, são uma alternativa para permitir a circulação em locais de topografia íngreme ou conectar desníveis acentuados. Em ambos os casos é uma forma de reduzir os percursos de deslocamentos de pedestres. Em determinados bairros as escadarias servem também como referência urbana aos pedestres.

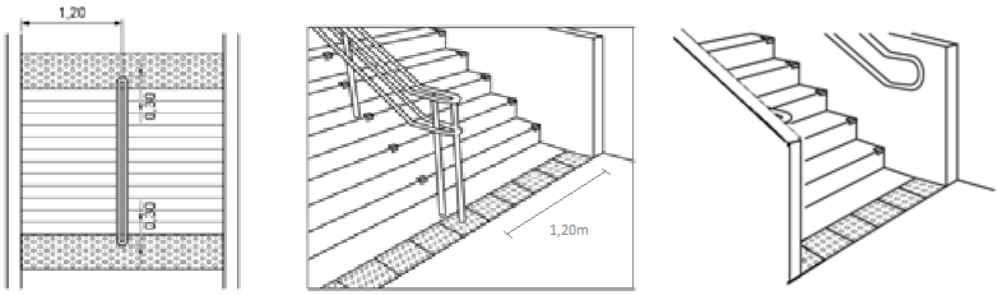


Escadaria do Bexiga, situada na rua Treze de Maio. Fonte: Google Street

As escadarias devem sempre ser acompanhadas de outra alternativa de acesso como rampas, elevadores ou vias paralelas que permitam a plena acessibilidade. Em distância maiores são necessários patamares de descanso e tratamento de infraestrutura adequada a uma via urbana.

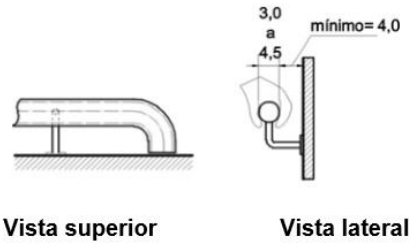
Recomendações de projeto:

- Conforme definido na norma técnica brasileira NBR 9050, as dimensões dos **pisos e espelhos** devem ser constantes em toda a escada, atendendo às seguintes condições:
  - pisos (p): 0,28 m < p < 0,32 m;
  - espelhos (e) 0,16 m < e < 0,18 m;
  - 0,63 m < p + 2e < 0,65 m.
- As laterais precisam ser protegidas por muretas ou corrimão. O **corrimão**, segundo a NBR 9050, deve ser duplo central ou de face única em cada um dos lados dos degraus, como nas imagens abaixo. No caso do corrimão duplo central, deve ser garantida uma largura mínima de 1,20 m, em ambos os lados.



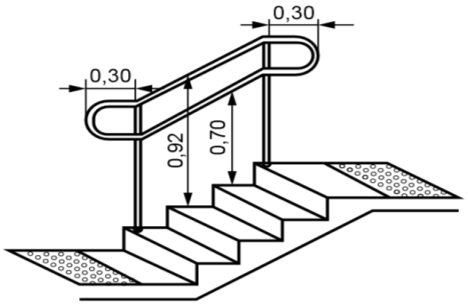
Fonte: NBR

- O corrimão possui largura entre 3,0 cm e 4,5 cm, sem arestas vivas, sendo necessário um espaço livre de no mínimo 4,0 cm entre a parede e o corrimão e permitir uma boa empunhadura, conforme demonstrado abaixo.



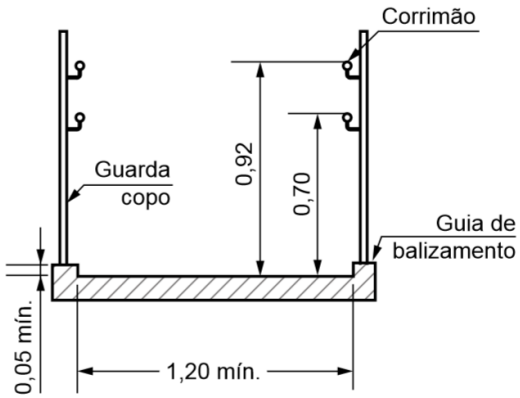
Fonte: NBR

- A altura dos corrimãos em relação ao piso deve ser entre 0.70 m e 0,92 m respectivamente e precisam prolongar-se por pelo menos 30 cm antes do início e após o término da escada, conforme abaixo:



Fonte: NBR

- As escadas que não forem isoladas das áreas adjacentes por paredes devem dispor de mureta ou guarda corpo, preferencialmente associado ao corrimão e uma guia de balizamento, com altura mínima de 5 cm, no padrão disposto na ABNT NBR 9077. Os padrões de desenho urbano do guarda corpo estão no item ‘4.2.2.1 Guarda-corpo’ deste manual.



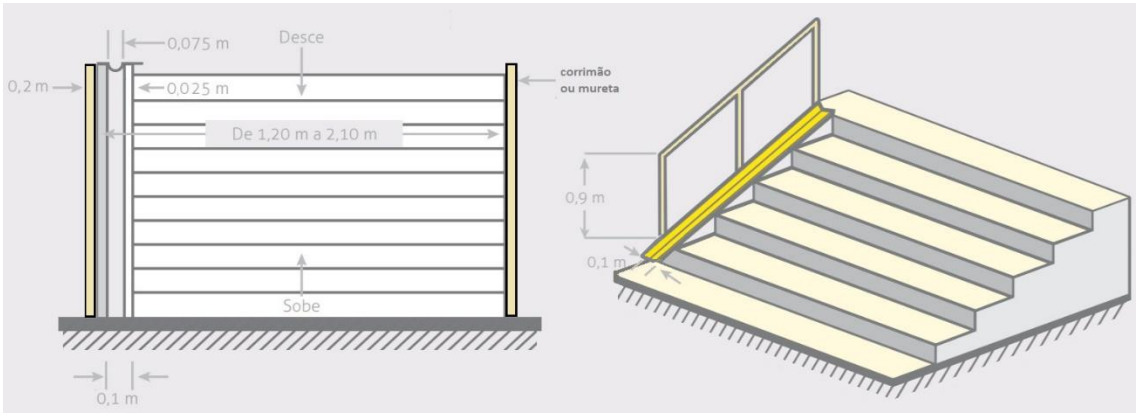
Fonte: NBR

- Pela NBR 9050, deve ser previsto um patamar intermediário a cada 3,20 m de desnível e sempre que houver mudança de direção. Cada patamar deve possuir largura recomendada de 1,5 metro e mínima de 1,20 metro, e a inclinação transversal do piso não pode exceder 2 %.
- A entrada e saída das escadarias devem ser destacadas por iluminação e/ou sinalização orientativa da região do entorno para permitir a utilização com segurança por todos os pedestres. A iluminação adequada também precisa ser distribuída por toda sua extensão, na escala do pedestre - com postes geralmente de altura entre 2,5 m e 3,0 metros.
- É recomendado que seja aplicada uma sinalização visual nos pisos e espelhos dos degraus da escada em suas bordas laterais com cor contrastante com o piso adjacente, preferencialmente fotoluminescente ou retroiluminado. Em dimensão igual ou maior que a projeção dos corrimãos laterais, e com no mínimo 7 cm de comprimento e 3 cm de largura. Em escadas metálicas recomenda-se estender a sinalização no comprimento total dos degraus com elementos que incorporem também características antiderrapantes;

- Escadarias são utilizadas por ciclistas. A construção ou instalação de canaletas no formato da letra “U” integradas ao piso nas laterais e ao longo da escadaria facilita a condução da bicicleta pelo ciclista enquanto a sobe. Essa opção exige menos esforço físico, pois permite que o ciclista conduza a bicicleta sem precisar suspendê-la, apenas encaixando a roda na canaleta. Exemplos:



Escadaria sobre a ponte da Rua Carijós, na Água Branca Crédito: Hannah



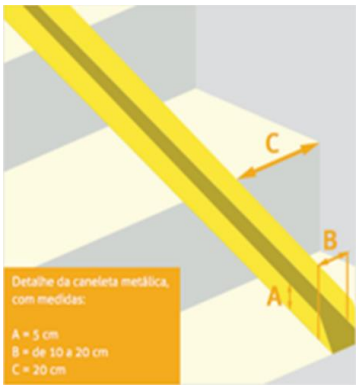
Desenho esquemático das dimensões de uma canaleta. Fonte: Embarq Brasil, 2014 (à esquerda) e ITDP, 2017 (à direita)

- A canaleta pode ser de concreto em forma de “U”. Neste caso a distância entre a canaleta para bicicletas e o muro lateral da escada deve ser de no mínimo 20 cm, para garantir que os pedais não batam no muro.



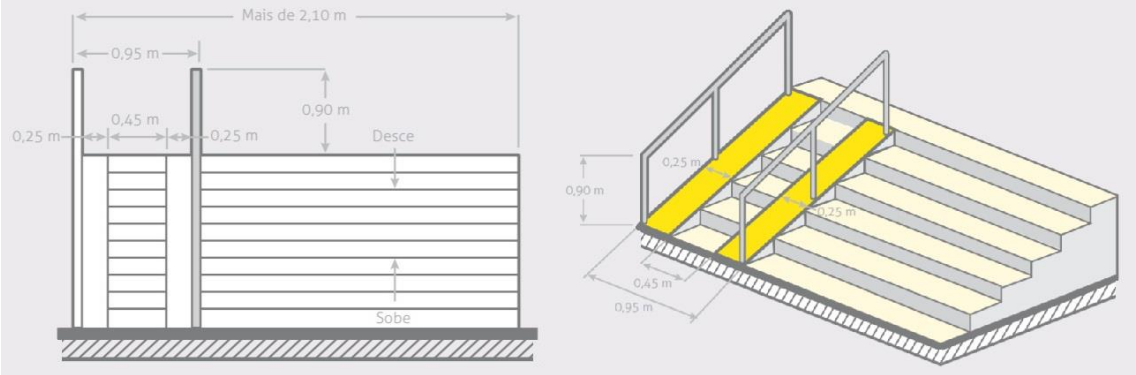
Desenho esquemático das dimensões de uma canaleta metálica. Fonte: Embarq Brasil, 2014 (à esquerda) e ITDP, 2017 (à direita)

- Para escadarias de concreto ou metal já existentes, uma alternativa econômica são as canaletas metálicas. Esse tipo de canaleta deve ter uma superfície que produza atrito com os pneus da bicicleta para que o ciclista possa descer e subir a rampa com sua bicicleta sem escorregar. Deve ter como referência as medidas abaixo:



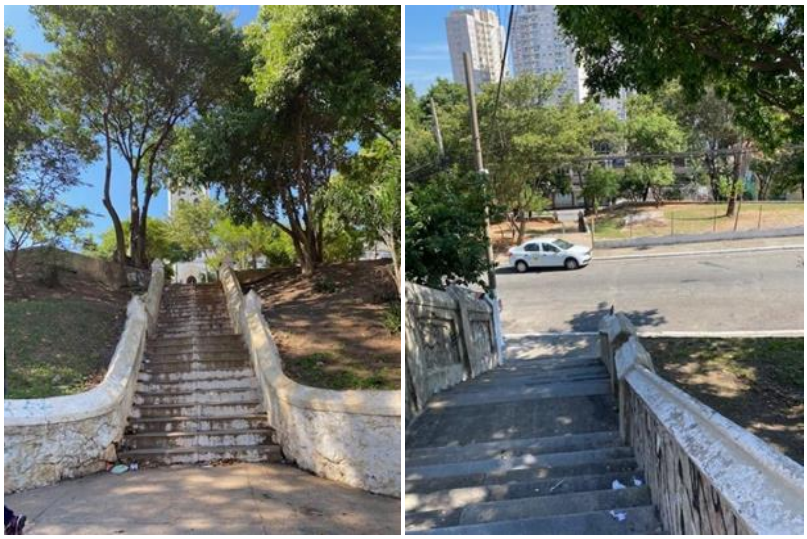
Desenho esquemático das dimensões de uma canaleta metálica. Fonte: Embarq Brasil, 2014 (à esquerda) e ITDP, 2017 (à direita)

- Em escadas com largura superior a 2,1 metros, é possível prever a colocação de rampas integradas à escada, que são funcionais para ciclistas e também para pessoas que levam carrinhos de bebê. Para isso, as rampas não devem possuir uma inclinação maior que 12% e contar com corrimão próprio.



Desenho esquemático da rampa. Fonte: Embarq Brasil, 2014 (à esquerda) e ITDP, 2017 (à direita)

- Quando são rodeadas por vegetação arbustiva, estas espécies não podem prejudicar as condições de visibilidade e segurança.


Escadaria situada à Rua Lavapés - Cambuci Fonte: Rosemeire Leite

3.1.10 Passarela

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 9050	CET
Decreto Municipal 58.611/2019	SMPED / CPA
Referências Bibliográficas	

A passarela é um equipamento auxiliar para travessia de pedestres em nível superior ao do solo. É utilizada quando existe obstáculo que impossibilita a travessia em nível, como a transposição de ferrovias ou recursos naturais – rios e grandes vales.

No caso de travessias de pedestres (de uma calçada à outra) em pistas expressas, as rampas somadas as passarelas ou passagens subterrâneas implicam em um gasto de energia humana e tempo maior que em uma passagem em nível. Além de necessidade comprovada, as passarelas e passagens em nível exigem um tratamento que iniba a travessia pela pista fora de área demarcada. Com a regulamentação de velocidade da maioria das vias da cidade em 50km/hora, torna-se primordial a criação de faixas de travessias em nível, inclusive aquelas em meios de quadra, evitando distanciamentos superiores a 100m, entre travessias.

As passarelas são compostas pelos acessos - escadas, rampas e elevadores - e pelo tabuleiro, que é complementado por vedação lateral, cobertura e iluminação. Esse conjunto exige um considerável custo de construção e manutenção constante, para que garanta condições de limpeza e segurança dos usuários



Passarela da avenida Washington Luís que conecta ao Aeroporto de Congonhas Fonte: Rosemeire Leite

Recomendações de projeto:

- A largura recomendada para o tabuleiro e rampas de acesso compatível com o nível de serviço A ou B estimado para os horários de maior movimento - índice utilizado pela CET - é tratada na 'ficha 3.1.1.1 Calçada Padrão'. É preciso prever também a presença de infraestrutura cicloviária preferencialmente em paralelo e separada fisicamente do espaço do pedestre, sempre que o local permitir conexão com o sistema cicloviário.







Passarela de pedestres que conecta o parque do Ibirapuera com o museu de Arte Contemporânea. Fonte Ricardo Durand

- Acessos devem ser facilmente identificáveis com corrimão, garantindo acessibilidade universal e voltados para chegada com maior fluxo de pedestres.
- A superfície do piso dos acessos e tabuleiro devem ser antiderrapantes e serem iluminados de forma intensa e adequada em toda extensão do tabuleiro e acessos.
- A vedação lateral deve utilizar materiais transparentes, melhorando condições de segurança dos pedestres. Sempre que possível com cobertura para proteção a intempéries.

- As rampas, escadas e elevadores que compuserem a passarela devem atender ao disposto na norma da ABNT, NBR 9050. Ver informações também na ficha ‘3.1.4 rampa’.
- A localização da passarela deve sempre que possível contemplar as linhas de desejo de travessia. No caso de se distanciar muito desse local é necessário o bloqueio do seu entorno com gradis ou outro elemento com essa finalidade.
- Gabarito mínimo de 2,5m acima da pista comum e de 5,5m para o caso de passagens de cargas superdimensionadas.

3.1.11 Passagem subterrânea

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 9050	CET SMPED / CPA
Referências Bibliográficas	

A passagem subterrânea é um caminho para travessia embaixo da terra - nível inferior ao do solo. Deve ser utilizada para viabilizar a transposição por uma via larga, barreira natural ou ferrovia, servindo a pedestres e eventualmente também a ciclistas e veículos.



Fonte: PMSP

passagem subterrânea popularmente conhecida como Toca da Onça, situada entre as ruas John Harrison e William Speers





Túnel Dr. Euryclides de Jesus Zerbini Fonte: Google Street

Para um bom desempenho, devem ser objeto de manutenção constante com adequadas condições de iluminação e ventilação. Do contrário podem ser evitadas pelos usuários, caso estes se sintam vulneráveis para realizar a travessia.

No caso da travessia de pedestres - conectando uma calçada à outra – a implantação de uma passagem subterrânea, além do alto custo de construção, exige também um tratamento na superfície que iniba a travessia pela pista, em nível e fora de área demarcada, pois essa passagem costuma ser mais rápida ao pedestre, motivos pelos quais esse tipo de solução deve ser evitada, dando preferência à travessia em nível. Sua localização deve manter o caminhamento natural dos pedestres, procurando se aproximar o máximo possível da rota principal. Recomenda-se que o projeto, sempre que possível, incorpore, além da circulação, outras atividades que proporcionem interesse e dinamismo ao lugar, aumentando as condições de segurança dos usuários. A instalação dessas atividades, quando estas se integram a dinâmica urbana da superfície, podem se tornar o espaço agradável para outras finalidades como cultura e socialização - é o caso da ‘Passagem literária da rua Consolação’.





Fonte: Google

Recomendações de projeto:

- Possuir largura compatível com os volumes de pedestres, garantindo nível de serviço A ou B (índice utilizado pela CET e explicado na 'ficha 4.1.1.1 Calçada Padrão') estimado para os horários de maior movimento. É preciso prever também a presença de ciclovia em paralelo e separada fisicamente do espaço do pedestre, sempre que o local estiver próximo a alguma via que compõem o sistema cicloviário.
- Os acessos devem ser visíveis, sinalizados e identificáveis. Quando a instalação dos acessos exige ocupação parcial das calçadas, esse acesso não pode afetar a Faixa Livre de circulação.
- Os materiais utilizados devem facilitar a manutenção.
- Deve ser provida de iluminação intensa e adequada em toda extensão do túnel e dos acessos, bem como ventilação constante.
- Deve possuir pé direito mínimo de 3,0 metros, largura mínima de 1,5 metro e atender à norma acessibilidade da ABNT, NBR 9050, em todos os espaços transitáveis - inclusive rampas, corredores, escadas e os elevadores - que compuserem a passagem subterrânea.
- As passagens subterrâneas destinadas a veículo devem atender a legislação vigente, bem como as referências citadas nas fichas '3.4.2 Faixa de trânsito comum' e '3.4.7.2 Túnel'.

3.1.12 Galeria interligada à via

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 9050	CET
Decreto Municipal 58.611/2019	SMPED / CPA
Referências Bibliográficas	

Galerias são passagens que interligam ruas, por meio de um edifício ou lote, geralmente ladeadas por lojas e serviços, cobertas ou não, com um ou mais andares e que são utilizadas exclusivamente por pedestres. Geralmente formada pelo térreo de um edifício, integrada a calçada lindeira, permitindo livre fruição e também acesso ao edifício comercial ou mesmo residencial.

Sua implantação, além do aspecto comercial, é extremamente benéfica para a dinâmica urbana. Uma galeria conecta logradouros e atividades, proporcionando uma relação positiva entre o espaço público e privado. Em alguns casos serve de referência urbana para convivência e compras, como é o caso desta galeria que comercializa artigos e serviços relacionados à temática do Rock.



A "Galeria do Rock" ou Centro Comercial Grandes Galerias, construído em 1962, no centro. Fonte: Google

A galeria é um espaço interno de lote privado, mas que atende ao uso público. Portanto, precisa respeitar os parâmetros de mobilidade e acessibilidade do espaço do pedestre na via pública, bem como as determinações definidas para uma edificação – como o Código de Obras e Edificações do Município.

Recomendações de projeto:

- A iluminação é essencial para a segurança dos pedestres que circulam pela galeria e também podem ser um atrativo convidativo para sua utilização. Em ambientes fechados é importante selecionar a fonte luminosa adequada, que não concorra com a iluminação oferecida pelos usos dos estabelecimentos existentes nas laterais dos corredores.

- Os corredores devem ter piso com superfície antiderrapante e que atenda às mesmas condições de acessibilidade exigidas para a Faixa Livre,
- A operação de carga e descarga deve acontecer sem prejuízo da mobilidade dos pedestres, sendo a distribuição da carga feita preferencialmente em carrinhos e/ou bicicletas e prevendo sempre que possível locais nas vias próximas para divisão da carga.
- A entrada e saída das galerias devem ser destacadas por iluminação e sinalização orientativa.



Fonte: Google

- Os espaços de circulação e acessos às galerias devem ser dotados de acessibilidade seguindo os parâmetros contidos nas seguintes normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas:
  - NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos
  - NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão
  - NBR 9077 - Saídas de emergência em edifícios
  - NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência
  - NBR 11785, Barra antipânico – Requisitos
  - NBR 13434 (todas as partes) - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
  - NBR 13713 - Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio
  - NBR 14718 - Guarda-corpos para edificação

- NBR ISO 9386 (todas as partes), Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação
- NBR NM 313, Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência.





Galeira do Conjunto Nacional, na avenida Paulista. Fonte: Google

3.1.13 Restrição ao trânsito veicular

3.1.13.1 Calçadão

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Resolução CONTRAN n.º 236/2007 que aprova o Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito • ABNT NBR 16537 • NBR 9050 • Decreto Municipal 58.611/2019	• CET • SMPED / CPA

Referências Bibliográficas

CET - MSU Horizontal – Faixa de travessia de pedestres

Calçadão ou Pedonal é uma via destinada ao uso de pedestres. Indicado para zonas com intensas atividades comerciais e de serviços nos dois lados e consequente alto volume de circulação de pedestres que justifique a restrição veicular. Em muitos casos se torna uma referência de destino, com excelentes benefícios econômicos para o comércio e serviços da região.

A composição física (desenho arquitetônico, material de piso e composição da base e sub-base) é semelhante a de uma calçada, porém com dimensões maiores. É positivo que o projeto de um calçadão contemple também atividades de lazer, alimentação, descanso, convivência ou culturais que garantam a atratividade e vitalidade da via. É importante também prever os acessos as moradias que não podem ser inviabilizadas, pois são necessárias para manter um equilíbrio de usos na região.



Largo Treze de Maio em Santo Amaro Fonte: Google

No Centro de São Paulo os Calçadões surgiram na década de 1970 como consequência a crescimento de linhas de transporte de alta capacidade e a crescente demanda pela circulação de pedestres que chegavam pelo sistema público. A transformação do espaço destinado ao automóvel em um espaço pedonal teve como consequência a consolidação do caráter comercial, de serviços e cultural da região.



Calçadão da rua Barão de Itapetininga Fonte: Ricardo Durand

Recomendações de projeto:

- Os calçadões são vias com capacidade de receber um alto volume de pedestres, desta forma é importante ter uma proximidade com eixos de transporte coletivo e rotas de bicicletas que promovam e viabilize o acesso dos usuários. garantindo fruição também pelas ruas adjacentes.
- Devem ser previstos os pontos estratégicos para embarque e desembarque de passageiros, garantindo acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida ao calçadão. Assim como ter uma faixa de circulação de: veículos de emergência, limpeza pública, de segurança e do sistema de carga e descarga - necessário ao funcionamento do comércio- e prevendo se necessário a circulação de bicicletas.
- O piso deve ser resistente, antiderrapante, com superfície não trepidante e (sempre que possível) permeável ou semipermeável – pois é necessária uma atenção especial ao sistema de drenagem. Mais informações para a escolha do sistema construtivo estão na ficha ‘3.5 Pavimento’-
- O desenho do piso precisa atender os parâmetros de faixas Livre e de Serviços, como na calçada e às normas destacadas na fichas de ‘desenho universal e acessibilidade’, como rebaixamento em travessias e sinalização tátil tanto de alerta como direcional - que deve ser posicionado de acordo com o fluxo de pedestres, segundo o item 7.8.2 da ABNT NBR 16537.
- A Faixa Livre deve possuir largura compatível com o volume de pedestres previstos, considerando como referência o nível de serviço A ou B.
- Na Faixa de Serviços é recomendado a previsão de infraestrutura verde e um mobiliário urbano que garanta identidade ao local, conforto aos usuários e assim favoreça as atividades

previstas. A quantidade de lixeiras deve ser suficiente para atender aos períodos de uso mais intenso.

- A iluminação é essencial para a segurança de todos que circulam e também pode ser um atrativo para utilização. Nos calçadões é importante que seja na escala dos pedestres com atenção especial a fonte luminosa adequada, que não deve concorrer com a iluminação oferecida pelos usos existentes nas laterais, mas ser complementar.
- Considerando a condição estratégica de um calçadão na configuração urbana, é salutar que o espaço projetado permita, além da circulação, a realização regular de atividades artísticas, turísticas, sociais e educativas que garanta a vitalidade do lugar.
- No caso da via ter no seu entorno edifícios importantes pelo aspecto arquitetônico, histórico ou social; é salutar que seja prevista uma valorização da ambiência deste bem – com uma sinalização específica que indique a localização destes bens, visibilidade desobstruída e iluminação cênica.

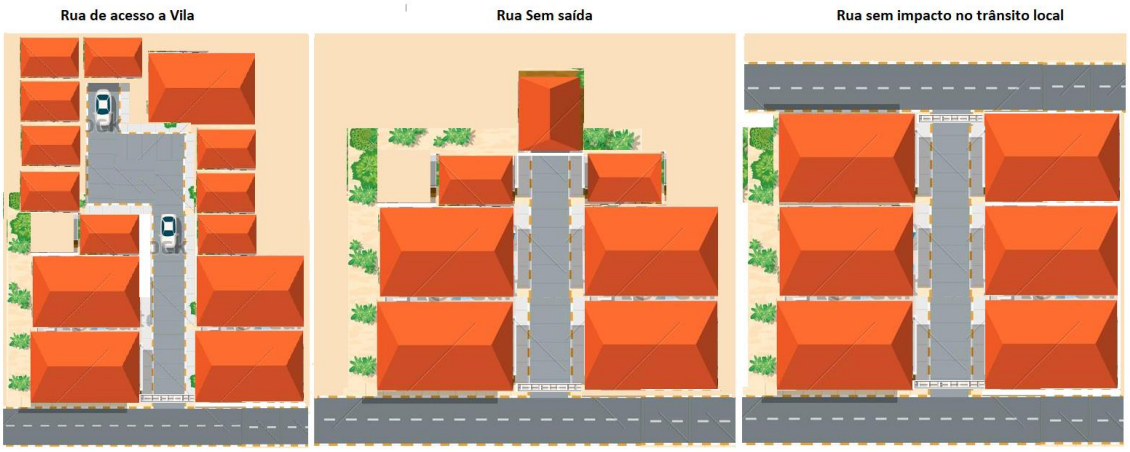


calçadão da rua São Bento no Centro da Capital Fonte: Google street

3.1.13.2 Via de entrada de Vila, Rua sem saída ou sem impacto no trânsito local

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei nº 16.439/2016 regulamentada pelo Decreto 56.985/2016 NBR 9050 Decreto Municipal 58.611/2019	CET SMPED / CPA
Referências Bibliográficas	

As ruas sem saída e as ruas de entrada de Vilas têm como caraterística comum possuírem um único ponto para entrada e saída – que é onde ocorre a conexão com uma única via oficial de circulação. Estas vias - assim como as via cujas extremidades se articulem com vias oficiais situadas dentro da mesma quadra fiscal - geralmente possuem pouco impacto no trânsito local.



Elaboração CET a partir de original no Google

Segundo a Lei nº 16.439/2016 e regulamentada pelo Decreto 56.985/2016, essas vias que não geram impacto no trânsito local são passiveis de fechamento por meio de portões, cancelas ou equipamentos similares, com restrição ao tráfego veicular externo, desde que:

1.) Seja composta por imóveis residenciais e não residenciais observando legislação específica
2.) Não sirva de único acesso a áreas verdes de uso público, áreas institucionais ou equipamentos urbanos
3.) Seu fechamento não constitua restrição à veículos de serviços emergenciais nem cause impactos negativos ao tráfego de veículos no entorno
4.) não for contrária ao interesse público e tenha anuência de, ao menos, 70% (setenta por cento) dos proprietários dos imóveis localizados na vila em questão.



Entrada de Vila situada na altura do número 89 da Rua Cerro Corá Fonte: Google Street



travessa na altura do número 2516 da Rua Voluntários da Pátria

Fonte: Silvana Di Bella

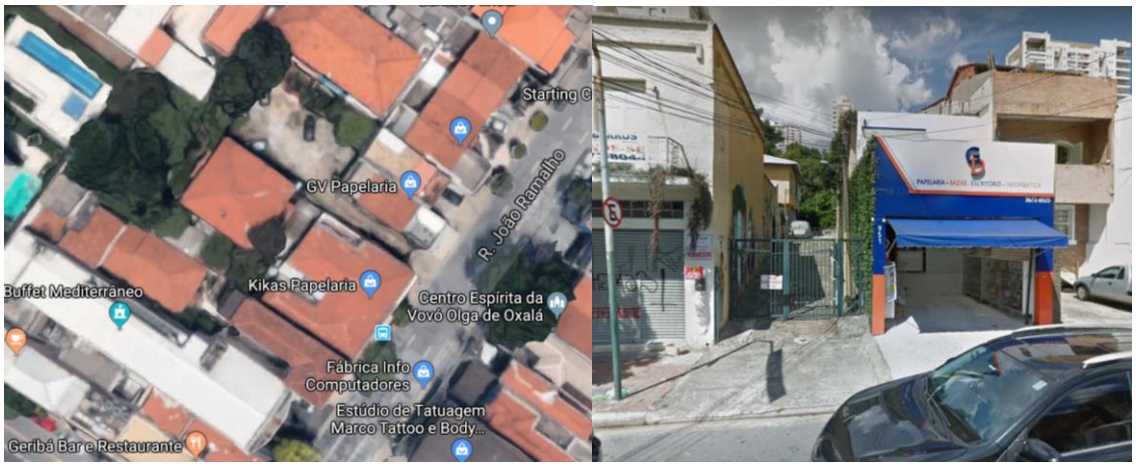
Recomendações de projeto:

- A restrição da entrada das Vilas, da rua sem saída ou da rua sem impacto no trânsito local pode ser por portão, cancela ou equipamento similar desde que permita o acesso por pedestres e de veículos. O fechamento da calçada dar-se-á só no horário compreendido entre 22 e 6 horas, devendo no período restante permanecer aberto.



Rua sem Saída, com acesso fechado com cancela, situado na altura do número 1006 da Rua Cardoso de Almeida. Fonte: Ricardo Durand

- O passeio de pedestres deve ser segregado por guias ou balizadores da pista com largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros) para o livre acesso de pedestres. Recomendasse que a característica física e a largura da pista permita a circulação em velocidade baixa
- As calçadas e áreas coletivas da vila internas devem sempre atender aos parâmetros da ABNT NBR 9050 que trata de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- Na outra extremidade da pista, a parte final, deve ser previsto um espaço que permita a manobra dos veículos para os condutores que queiram voltar.



Entrada de Vila situada na altura do número 942 da rua João Ramalho Fonte: Google street

- No caso do projeto prever a restrição à circulação da via, o requerimento deve ser apresentado à Subprefeitura correspondente, que verificará o preenchimento dos requisitos da Lei nº 16.439, de 12 de maio de 2016, e do decreto 56.985/2016.

3.1.14 Largo e pequeno espaço público contíguo ao espaço viário

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 9050	CET
Decreto Municipal 58.611/2019	SMPED / CPA

Referências Bibliográficas

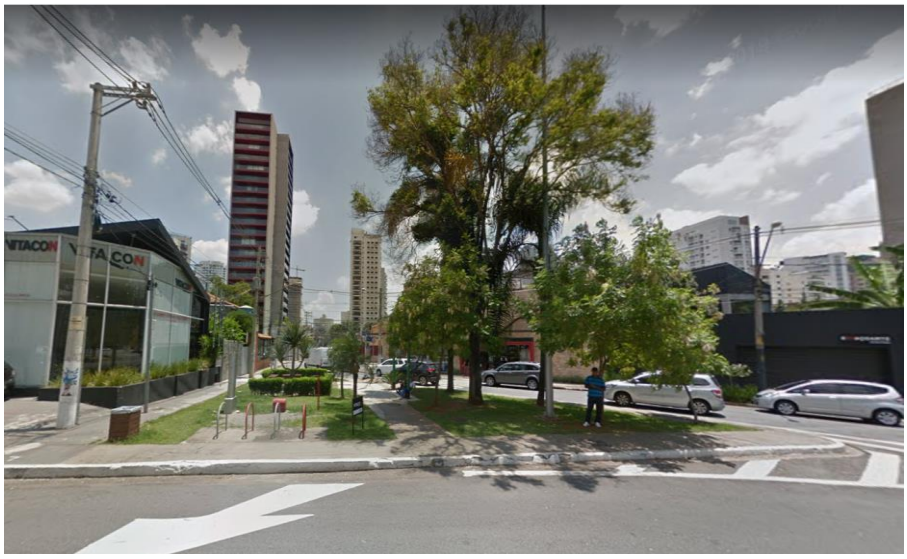
New York City - Department of Transportation. Street Design Manual. NYC: NYC-DOT, 2015.

Ministerio de Desarrollo Urbano. Manual de Diseño Urbano. Ciudad Autónoma de Buenos Aires 2015.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – PMSP. Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.

De grandes intervenções urbanas como a implantação de novas vias ou bairros, operações urbanas, alterações na geometria de via ou complexo viário podem restar terrenos públicos que não servem diretamente ao sistema de mobilidade projetado. Essas áreas são comumente encontradas em interseções de duas vias em ângulo ou parte de terrenos desapropriados. Podem ser entendidas como residuais, mas são de grande valia para a cidade, pois podem ser reconfiguradas e se transformarem em praças ou largos. As praças projetadas a partir desses espaços, podem ser permanentes ou temporárias.

Quando são readequadas para abrigar outros usos urbanos além da circulação, encorajam a presença de pedestres, interação social da comunidade e realização de atividades diversas de lazer. O que representa impacto positivo, principalmente em regiões já saturadas da cidade.



Praça Dr. Júlio Conceição Neves, na Avenida Hélio Pelegrino, foi resultado da Operação Faria Lima Fonte: Google street

As praças e largos, em muitos casos, são um ponto de referência no meio urbano sendo necessárias para estabelecer vínculos maiores entre a cidade e seus habitantes. Esses locais permitem ao ambiente urbano ser mais do que um mero espaço de passagem. Desde um gramado sombreado por árvores, um banco para descansar, quadras esportivas, parquinhos infantis ou mesmo pequenas arenas para um encontro artístico ou político; tudo isso já contribui para a melhoria da qualidade vida e da organização social na cidade.

3.1.14.1 Espaço público de uso permanente no viário

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 9050	CET
Decreto Municipal 58.611/2019	SMPED / CPA

Referências Bibliográficas

- New York City - Department of Transportation. Street Design Manual. NYC: NYC-DOT, 2015.
- Manual de Diseño Urbano. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015.

Uma praça ou largo é um espaço público urbano livre de edificações e que propicie convivência e recreação para seus usuários. A construção de praças ou largos a partir da reconfiguração de terrenos residuais de intervenções viárias proporciona a ocupação do espaço público com atividades distintas a circulação. E assim estabelecer uma relação diferente dos cidadãos, que podem contemplar, lazer e interação social com os espaços públicos.

O partido urbanístico deverá contemplar o contexto local, sempre que possível com participação da população local, a fim de criar uma sensação de pertencimento e apropriação do espaço a ser construído

É positivo que o projeto da nova praça contemple mobiliário urbano móvel e fixos, pavimentação permeável ou semipermeável, arborização, iluminação cênica ou paisagística. Concomitante a implantação da praça, é possível prever ações de moderação de tráfego, reordenamento do tráfego de veículos, com o objetivo de reduzir a velocidade do automóvel e instaurar um ambiente mais humanizado e seguro para o pedestre.



Praça na avenida Roberto Marinho, resultado da operação Água Espraiada. E praça Cazuza em Pinheiros.

Fonte: Google Street

Recomendações de projeto

O projeto de uma praça ou largo pede um partido urbanístico generoso que comtemple diversas possibilidades espaciais e de uso. Abaixo algumas sugestões:

- Uma praça pode ter um sentido de permanência e contemplação da paisagem. É interessante que o espaço projetado se integre ao ambiente construído aproveite de eventuais belezas

naturais ou edifícios do entorno que tenham valor arquitetônico ou histórico. Na ausência deste tipo de referência a própria praça pode ter uma vegetação, mobiliário urbano ou obras de arte que criem este ambiente propício ao ócio. contribua para o embelezamento da cidade.



Praça do Pôr do Sol Fonte: Google

- Por se constituírem num espaço público por excelência, as praças, podem funcionar como um local propicio a atividades educativas e de cidadania. Para tanto é possível tirar partido de características históricas, sociais ou culturais da região, como é o caso abaixo. Devem ser previstos espaços adequados para encontros, apresentações artísticas, campanhas educativas ou mesmo atividades extra-classe de escolas.



Praça Cinquentenário de Israel Fonte: Google street

- Muitos bairros na cidade de São Paulo têm carência de áreas verdes. Projetar uma praça é uma oportunidade de ampliar a presença de vegetação na cidade. As árvores, por suas características naturais, proporcionam condições climáticas mais adequadas contribuindo para o sombreamento, drenagem por manter o solo permeável, evitar ilhas de calor, melhorar a qualidade do ar e aumentar a biodiversidade.



Praça Professora Emília Barbosa Lima Fonte: Google Street

- As praças podem ser configuradas para ter um ambiente que proporcione a sensação de bem estar no sentido físico e psicológico. Além da vegetação - pelos motivos explicados acima - é benéfico o espaço ter condições que possibilitem o usuário a realizar atividades físicas em espaços abertos, fazer uma pausa para a leitura ou um lanche em companhia; pois são ações que ajudam a ter um equilíbrio corporal e mental contra o estresse comum aos grandes centros urbanos.



Praça Amauri Fonte: Google

3.1.14.2 intervenções temporárias para estabelecimento de praças em áreas residuais

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 9050	CET
Decreto Municipal 58.611/2019	SMPED / CPA

Referências Bibliográficas

- New York City - Department of Transportation. Street Design Manual. NYC: NYC-DOT, 2015.
- Ministerio de Desarrollo Urbano. Manual de Diseño Urbano. Ciudad Autónoma
- de Buenos Aires : Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma
- de Buenos Aires, 2015.

A reconfiguração de terrenos residuais do sistema viário para o uso de praça pode ser realizada de forma temporária. Se justificam como ações piloto, seja prevendo um prazo para sua retirada ou precedendo a construção permanente do espaço. Podem ser entendidas como estratégias intermediárias para apoiar mudanças de longo prazo no local e seu entorno.

A utilização de materiais temporários permite uma implantação rápida e de baixo custo com resultados imediatos na apropriação do espaço público e aumento das áreas dedicadas ao pedestre. Por se tratar de áreas residuais e possivelmente sobre a pista, é necessário que a sinalização que priorize a segurança, proporcionando clareza na distinção entre os espaços destinados ao tráfego de veículos e os incorporados à praça, sendo complementadas por intervenções de moderação de tráfego – ver mais na ficha ‘3.4.5 Moderação de Tráfego’.



Intervenção temporária em caráter de evento realizada em novembro de 2016 em São Miguel (crédito Ankita Chachra / NACTO-GDCI)



Intervenção temporária em caráter de evento realizada em maio de 2018 na Rota Escola Segura em José Bonifácio (crédito Vivi Tiezzi/BIGRS)

Intervenções temporárias, implementadas por meio de urbanismo tático, são estratégias para testar projetos, engajar a comunidade e coletar métricas. As intervenções temporárias podem ser implementadas quando houver interesse, tanto por parte do poder público quanto por parte da sociedade civil, em superar resistências, envolver atores e analisar impactos. A principal característica da intervenção temporária é o uso de materiais leves que permitem a sua rápida implementação. Dependendo da durabilidade dos materiais e da duração da intervenção, a categoria da intervenção pode ser:



<u>Evento</u>

- Duração de algumas horas até um dia de intervenção
- Curto prazo de planejamento e operação
- Possibilidade de testar diversos cenários



<u>Temporária</u>

- Duração de semanas
- Exige manutenção
- Mais tempo para avaliar os impactos da intervenção, incorporando o

tempo de adaptação da transformação

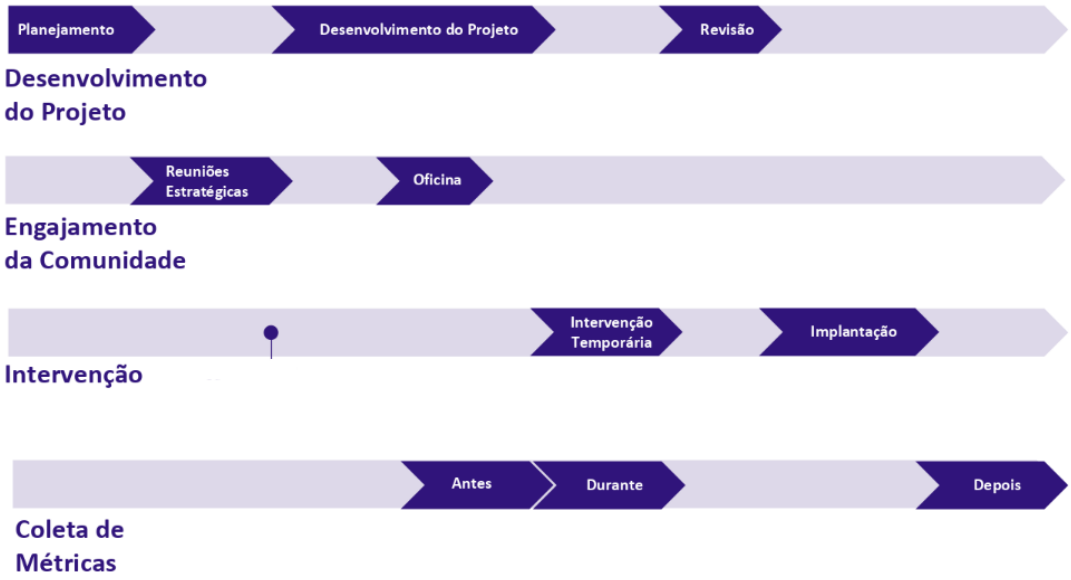


Permanente

- Duração de meses
- Caráter intermediário, até que a obra seja executada
- Implementação de acordo com parâmetros e materiais aprovados, como tinta permanente de sinalização horizontal e balizadores

Recomendações de projeto

- O processo de elaboração, engajamento da comunidade e implementação de intervenções temporárias costuma ocorrer seguindo as seguintes etapas:



- A sinalização horizontal do espaço pode ser complementada com pinturas artísticas no piso com alto contraste em relação à pavimentação da pista (ver na ficha '4.6.8 Arte urbana'). É necessária também a inserção de elementos verticais para demarcação dos limites da área, tais como floreiras e balizadores.
- Recomenda-se a utilização de materiais de baixa manutenção e longa vida útil.
- A inserção de mobiliário urbano para permanência e suporte à realização de atividades esportivas, culturais e recreativas é essencial para a atração de pessoas e ativação dos espaços - além do projeto da intervenção física, portanto, é importante o planejamento da gestão do espaço para seu bom funcionamento.

3.2 Espaço do ciclista

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
PlanMob/SP, definido no Decreto Municipal 56.834/2016	CET
Política Nacional de Mobilidade Urbana Lei Federal 12.587/ 2012	SMT

O espaço do ciclista no meio urbano destina-se a promover a circulação de bicicletas, visando garantir condições seguras ao ciclista. Este espaço é objeto de uma série de medidas de infraestrutura previstas no Plano Cicloviário.

O plano tem como objetivo o incremento do sistema e o incentivo ao uso da bicicleta como veículo de transporte, pois o aumento do número de usuários diários é benéfico por influenciar no nível de atividade física dos indivíduos em sua locomoção, com impacto direto na saúde, bem como gera condições melhores de segurança viária para todos.

O modo de transporte por bicicleta é um dos modos ativos, pois a bicicleta é movida a propulsão humana pode ser eventualmente utilizado por outros veículos, tais como bicicleta elétrica, equipamento de mobilidade individual autopropelido (patinete elétrica, segway),.e por skate, patins e outros.



Fonte: CET

3.2.1 Bicicleta

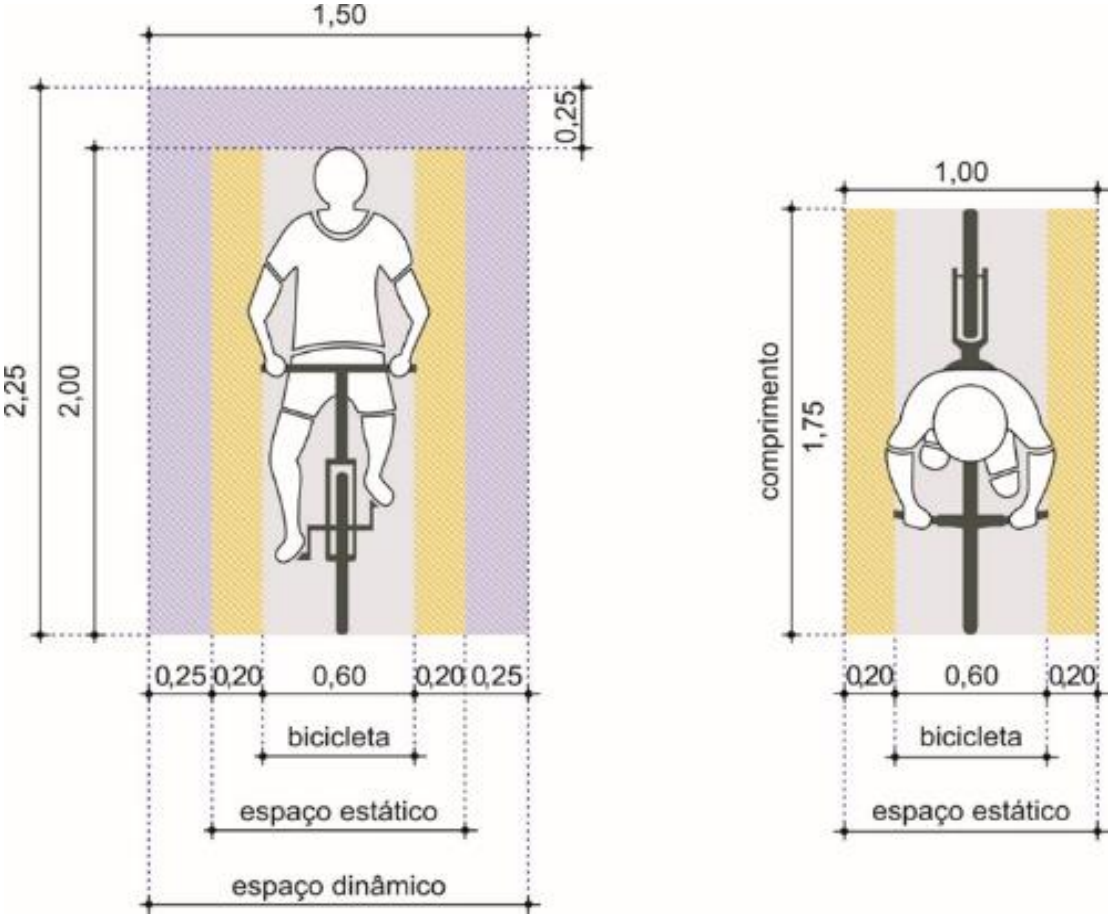
Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Resoluções n.46/98, nº 315 e nº. 465/13, ambas do CONTRAN	CET SMPED / CPA

Bicicleta é um veículo de propulsão humana, dotado de duas rodas, não sendo, para efeito do estabelecido no CTB, similar à motocicleta, motoneta e ciclomotor. É composto de um quadro assentado sobre duas rodas iguais alinhadas uma atrás da outra e com raios metálicos, das quais a da frente é comandada por um guidom e funciona como diretriz, e a de trás, ligada a um sistema de pedais acionados pelo ciclista, funciona como motriz.

Existe também a Bicicleta elétrica ou motorizada que é dotada originalmente de motor elétrico auxiliar, bem como aquela que tiver o dispositivo motriz agregado posteriormente à sua estrutura, sendo permitida a sua circulação em ciclovias e ciclofaixas, atendidas as condições estabelecidas na Resolução nº 315, de 08 de maio de 2009, com as alterações dadas pela Resolução nº. 465/13, ambas do CONTRAN.

Para efeito deste manual, foram consideradas as bicicletas brasileiras com as seguintes dimensões: 1,75m x 0,60m. Para o conjunto bicicleta e ser humano, foi considerada a altura de 2,0m. Assim sendo, define-se como:

- espaço estático: é a dimensão da bicicleta (1,75m x 0,60) e do ser humano, considerando o acréscimo do espaço necessário ao movimento dos braços e das pernas, 0,20m para cada lado, totalizando uma largura de 1,0m;
- espaço dinâmico: é o espaço estático acrescido, de no mínimo de 0,25m na altura e para cada um dos lados, para garantir proteção dos ciclistas tanto no seu equilíbrio, quanto em relação a obstáculos. Estes espaços estão ilustrados na Figura a seguir.



Fonte: MSU da CET

Os equipamentos obrigatórios da bicicleta são definidos pelo CTB e regulamentados pela Resolução CONTRAN n.46/98 são campainha, sinalização noturna dianteira, traseira, lateral e nos pedais, e espelho retrovisor do lado esquerdo, acoplado ao guidom e sem haste de sustentação. Com relação a bicicleta elétrica os equipamentos estão regulamentados na Resolução CONTRAN 315/09. Estes equipamentos são fundamentais para oferecer boas condições de segurança de ciclistas.

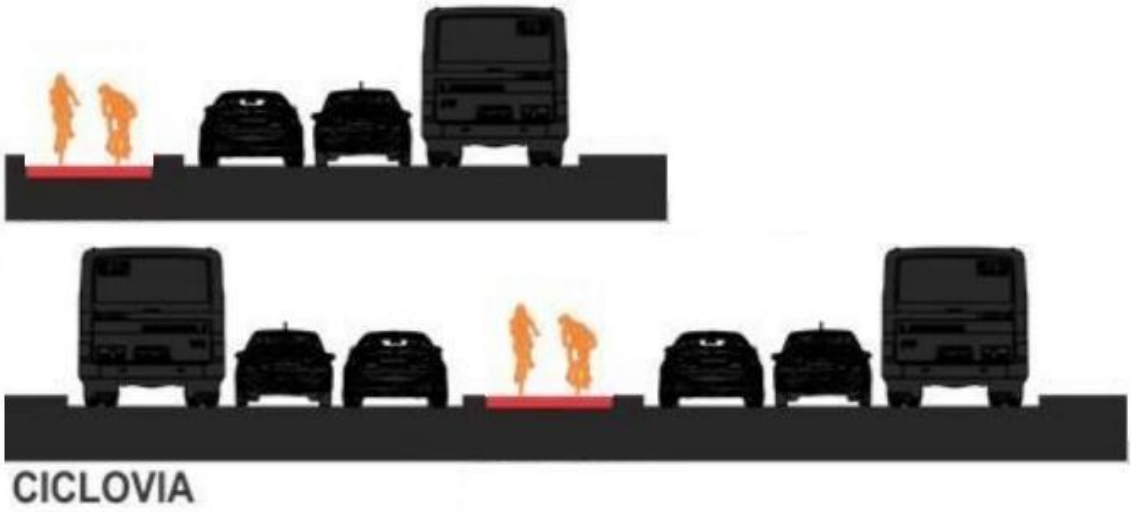
3.2.2 Sistema cicloviário

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Federal 12.587/2012 • Lei Municipal 14.266/2007 • Lei Municipal 14.933/2009 • Lei Municipal 16.050/2014 • Lei Municipal 16.738/2017 • Decreto Municipal 56.834/2016 • Decreto Municipal 56.834/2016 • PlanMob/SP	• CET • SMT

O Sistema Cicloviário é parte integrante da Política de Mobilidade do Município - PlanMob/SP, definido no Decreto Municipal 56.834/2016, que segue os princípios contidos nas seguintes leis; Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal 12.587, de 2012), Política Municipal de Mudança do Clima de São Paulo (Lei Municipal 14.933, de 2009) e Plano Diretor Estratégico (Lei Municipal 16.050, de 2014) no Município de São Paulo.

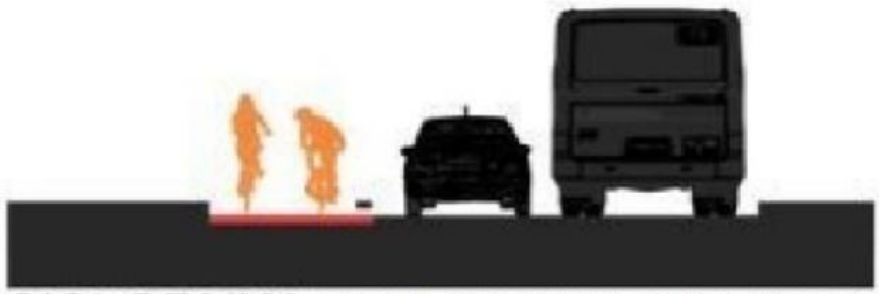
O Sistema Cicloviário, é um conjunto de infraestruturas necessárias para a circulação segura dos ciclistas, bem como de ações de incentivo ao uso da bicicleta. Os espaços destinados à circulação de bicicletas podem ser de forma exclusiva, isolada ou partilhada, ou ainda compartilhada com veículos automotores ou pedestres, a áreas de estacionamento e parada, pontos de apoio e outros. Os principais componentes do Sistema Cicloviário são:

- **Rede Cicloviária Estrutural**:infraestrutura viária destinada a circulação de bicicletas
  - Ciclovia: pista própria destinada à circulação de bicicletas separada fisicamente do tráfego comum. Podem ser uni ou bidirecionais.



Elaboração CET

- Ciclofaixa: parte da pista, calçada ou canteiro central destinado à circulação de bicicletas delimitada por sinalização viária (horizontal, vertical), podendo ter piso diferenciado e ser implantada no mesmo nível da pista de rolamento, ou da calçada ou do canteiro. Podem ser uni ou bidirecionais e ser partilhada com pedestres ou veículos automotores, criando condições favoráveis para seus deslocamentos.



CICLOFAIXA PARTILHADA NA PISTA



CICLOFAIXA PARTILHADA NA CALÇADA

Elaboração CET

- Ciclorrota ou Rota de Bicicleta: Vias sinalizadas que compõem o sistema ciclável da cidade, interligando pontos de interesse, ciclovias e ciclofaixas, de forma a indicar o compartilhamento da pista entre veículos motorizados e bicicletas, melhorando as condições de segurança na circulação.

  Recomenda-se sua adoção em vias com velocidade máxima deve ser de até 40km/h. Recebem sinalização específica, indicando o compartilhamento e criando condições favoráveis para a circulação.

- Espaço compartilhado entre pedestres e ciclistas:

  Espaço da via pública, sobre calçada, canteiro central, passarela ou passagem, destinado prioritariamente aos pedestres, onde os ciclistas compartilham a mesma área de circulação, desde que devidamente sinalizado, conforme disposições contidas no art. 59 do CTB.

Seu uso se justifica em pequenos trechos com baixo volume de pedestres (nível de serviço A) quando pedestres e ciclistas tenham condições de se desviar um do outro, com segurança; e outras alternativas de circulação exclusiva de bicicletas, se mostram inviáveis. Deve ser observados os critérios dispostos do MSU – Espaço cicloviário da CET

- Ciclofaixa Operacional: consiste em destinar parte da pista à circulação exclusiva de bicicletas, com o uso de sinalização específica sempre acompanhada dispositivos auxiliares de uso temporário, tais como cone, cavalete. Esta ciclofaixa caracteriza-se pelo caráter temporário que ocorre de forma rotineira por motivos de lazer ou operacional, como eventos, obras e outras situações.No município de São

  Paulo são implantadas ciclofaixas operacionais aos domingos e feriados denominada "Ciclofaixa Operacional de Lazer", permitindo o acesso por bicicletas a parques ou ao programa "Ruas Abertas".



crédito- Fábio Arantes/Secom

- Estacionamento de Bicicletas -é o espaço público ou privado, adaptado e destinado ao estacionamento exclusivo de bicicletas. Para o estacionamento de bicicletas podem ser oferecidos bicicletário, paraciclos e área de estacionamento destinadas ao sistema de compartilhamento de bicicletas. O acesso ao bicicletário pode ser orientado por meio de sinalização indicativa de serviços.



Crédito: José Renato Melhem





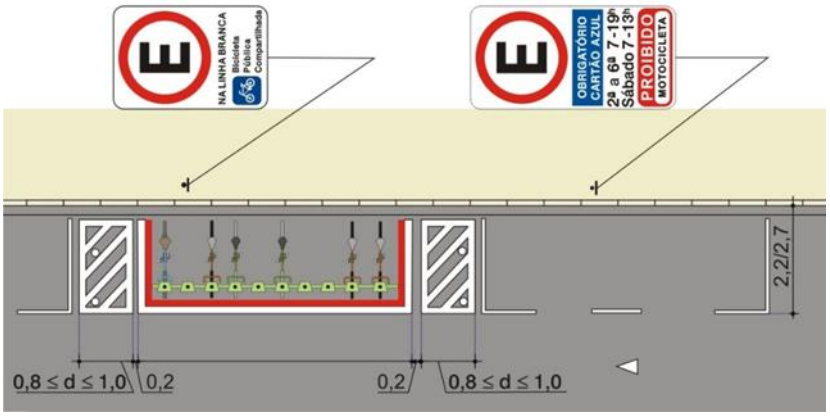
Fonte: MSU/CET

- Sistema de Compartilhamento de Bicicletas – é um serviço de compartilhamento com ou sem estações, por meio de aluguel de bicicletas, por prazo determinado, disponibilizado nas vias e logradouros públicos. É prestado somente por operadora devidamente cadastrada, perante a Administração, como Operadora de Tecnologia de Transporte Credenciada – OTTC.

  A estação consiste numa área destinada ao estacionamento de bicicletas, do serviço de compartilhamento, dotado de equipamento com sistema de travamento, para permanência, retirada e devolução de bicicletas e totem com informações sobre a operação do sistema. Quando na pista deve obrigatoriamente ter sinalização regulamentar.



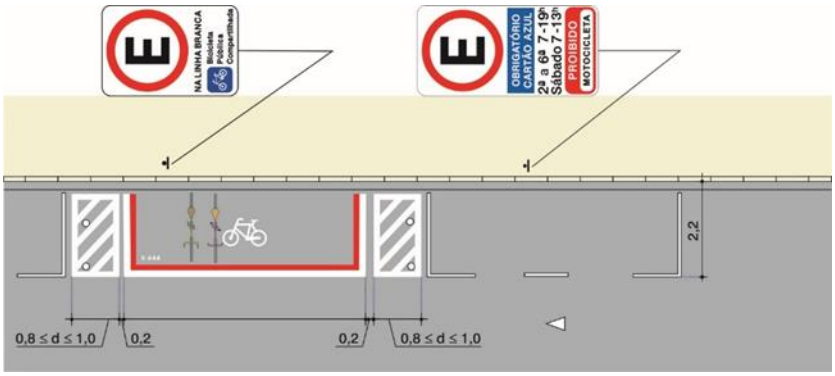
Exemplos de estação de bicicleta compartilhada. crédito: Heloisa Ballarini/SECOM



Implantação de uma estação de com a respectiva sinalização horizontal Fonte: MSU/CET

A área de estacionamento de bicicleta georreferenciada, compartilhada sem estação consiste num local sinalizado e situado em via ou logradouro público, sem paraciclo,

destinada exclusivamente à permanência, retirada e devolução de bicicletas do serviço de compartilhamento, conforme regras de cada serviço. Quando na pista deve obrigatoriamente ter sinalização regulamentar.



Fonte: MSU/CET

A sinalização destinada às áreas de estacionamento do serviço de compartilhamento deve atender ao MSU- Volume 13 – Espaço cicloviário da CET.

- Ações Complementares- ações e programas complementares compreendidas nas áreas de educação, comunicação, mobilização social entre outros.

A desse sistema ocorre por meio das ações previstas no Plano Cicloviário do Município de São Paulo. O plano tem como objetivo o incremento do sistema e o incentivo ao uso da bicicleta como veículo de transporte, pois o aumento do número de usuários diários é benéfico por influenciar no nível de atividade física dos indivíduos em sua locomoção, com impacto direto na saúde, bem como gera condições melhores de segurança viária para todos.




Rua Abel Tavares – ciclovia em canteiro central com 2,0m de largura e proteção com gradil. Fonte: CET

Recomendações de projeto

- Ao projetar qualquer infraestrutura destinada a bicicletas, é necessário que ela atenda as diretrizes do Plano Cicloviário do Município de São Paulo.

- Pelo Plano, a definição da tipologia de tratamento cicloviário a ser adotada em cada trecho que compõem a rede cicloviária deve observar a classificação viária e o tipo de via dentre outros itens, conforme mostra a tabela abaixo.

Tipo de via	Tipologia permitida
Via de trânsito rápido	ciclovia;
Via arterial ou coletora, com velocidade acima de 50km/h.	ciclovia; ciclofaixa sobre passeio ou canteiro, partilhada com o pedestre, separada fisicamente do tráfego de veículos automotores; espaço compartilhado entre ciclistas e pedestres, sinalizado, separado fisicamente do tráfego de veículos automotores.
Via arterial ou coletora, com velocidade de 50km/h.	ciclovia; ciclofaixa; espaço compartilhado entre ciclistas e pedestres, sinalizado, separado fisicamente do tráfego de veículos automotores.
Via arterial ou coletora, com velocidade de até 40km/h; Via local	ciclovia; ciclofaixa; espaço compartilhado entre ciclistas e pedestres, sinalizado, separado fisicamente do tráfego de veículos automotores; rota de bicicletas ou ciclorrota.
Rodovia	ciclovia; ciclovia partilhada com pedestres.
Estrada com velocidade de até 40km/h.	rota de bicicletas ou ciclorrota; espaço compartilhado entre ciclistas e pedestres, sinalizado, separado fisicamente do tráfego de veículos automotores.
Via de pedestres	ciclofaixa; espaço compartilhado.

Fonte: MSU- Volume 13 – Espaço Cicloviário

- Conhecer a finalidade do uso do espaço cicloviário seja como um meio complementar ao sistema de transporte principal, definindo sua função como modal de transporte e/ou instrumento de lazer da população.
- Para o desenvolvimento de projeto é necessário que sejam levantados entre outros os seguintes dados:
    - Sinalização existente, entre elas a velocidade da via, regulamentação de estacionamento e/ou parada e carga e descarga ao longo do trecho em estudo.
    - As condições de circulação dos veículos automotores, que interferem no espaço cicloviário, tais como: sentido de circulação, manobras de mudança de direção, composição veicular e outras.
    - As condições de circulação dos pedestres que interferem no espaço cicloviário.

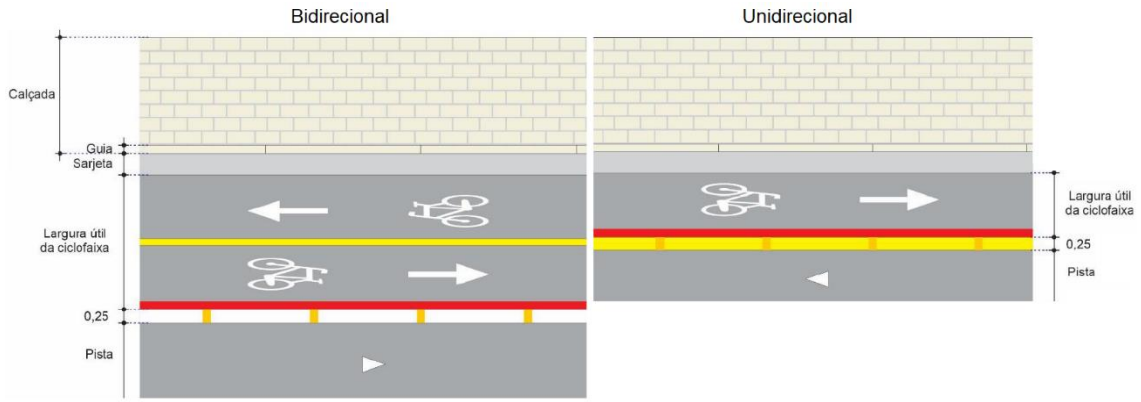
- Entradas e saídas de veículos, em especial de polos geradores; áreas de entrada e saída de escolares, ponto de ônibus e outras informações que interferem no projeto.
- Análise dos acidentes ao longo do espaço cicloviário proposto;

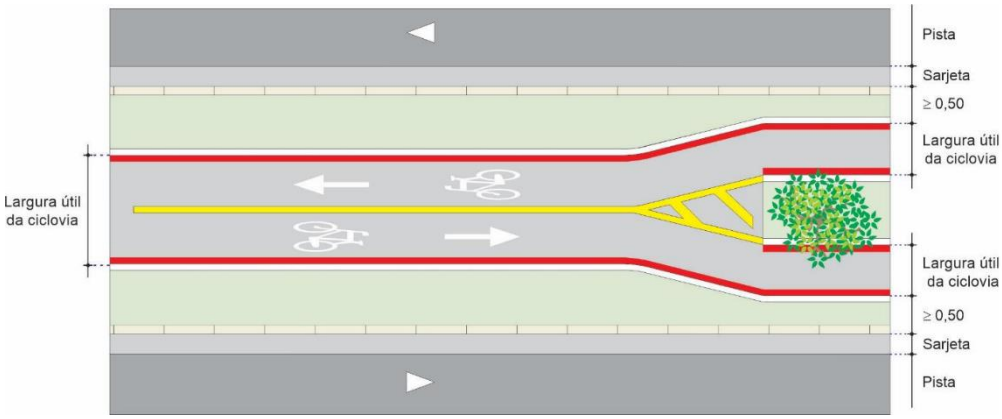
- Após a realização do levantamento dos dados acima, devem ser observadas as seguintes orientações para o desenvolvimento de projeto:
  - Garantir a continuidade da circulação de ciclistas possibilitando conexão segura com ciclovia, ciclofaixa ou ciclorrota ou ainda espaços compartilhados existentes.
  - O projeto de ciclovia ou ciclofaixa deve evitar trajetórias sinuosas para os ciclistas privilegiando percursos mais retilíneos e contínuos.
  - Os espaços destinados a circulação exclusiva de ciclistas devem apresentar pavimentos com superfície regular e antiderrapante.
  - Analisar as condições de iluminação existente, avaliando quando necessário sua melhoria ou implantação;
- Para o correto dimensionamento dos espaços de circulação, além das dimensões do conjunto bicicleta/ciclista, é necessário considerar o volume de ciclistas trafegando no local na hora de pico mais movimentada do dia da semana., segundo a tabela abaixo.

Tráfego horário (bicicletas por hora/sentido)	Largura útil unidirecional (metros)		Largura útil bidirecional (metros)	
	Desejável	Mínima	Desejável	Mínima
de 1.000 a 2.500	2,00	1,50	3,00	2,50
de 2.500 a 5.000	3,00	2,00	4,00	3,00
mais de 5.000	4,00	3,00	6,00	4,00

Fonte: CBT

Considera como largura útil o espaço que é disponível a mobilidade do ciclo, conforme demonstrado abaixo:





Fonte: MSU da CET

É possível viabilizar a implantação de ciclofaixas e ciclovias em espaço reduzidos desde que sejam para volumes até 1.000 bicicletas por hora/sentido. Para determinação da largura útil estes casos são considerados os espaços dinâmicos e estáticos necessários para o deslocamento do ciclista nas situações: desejável, mínima e excepcional.

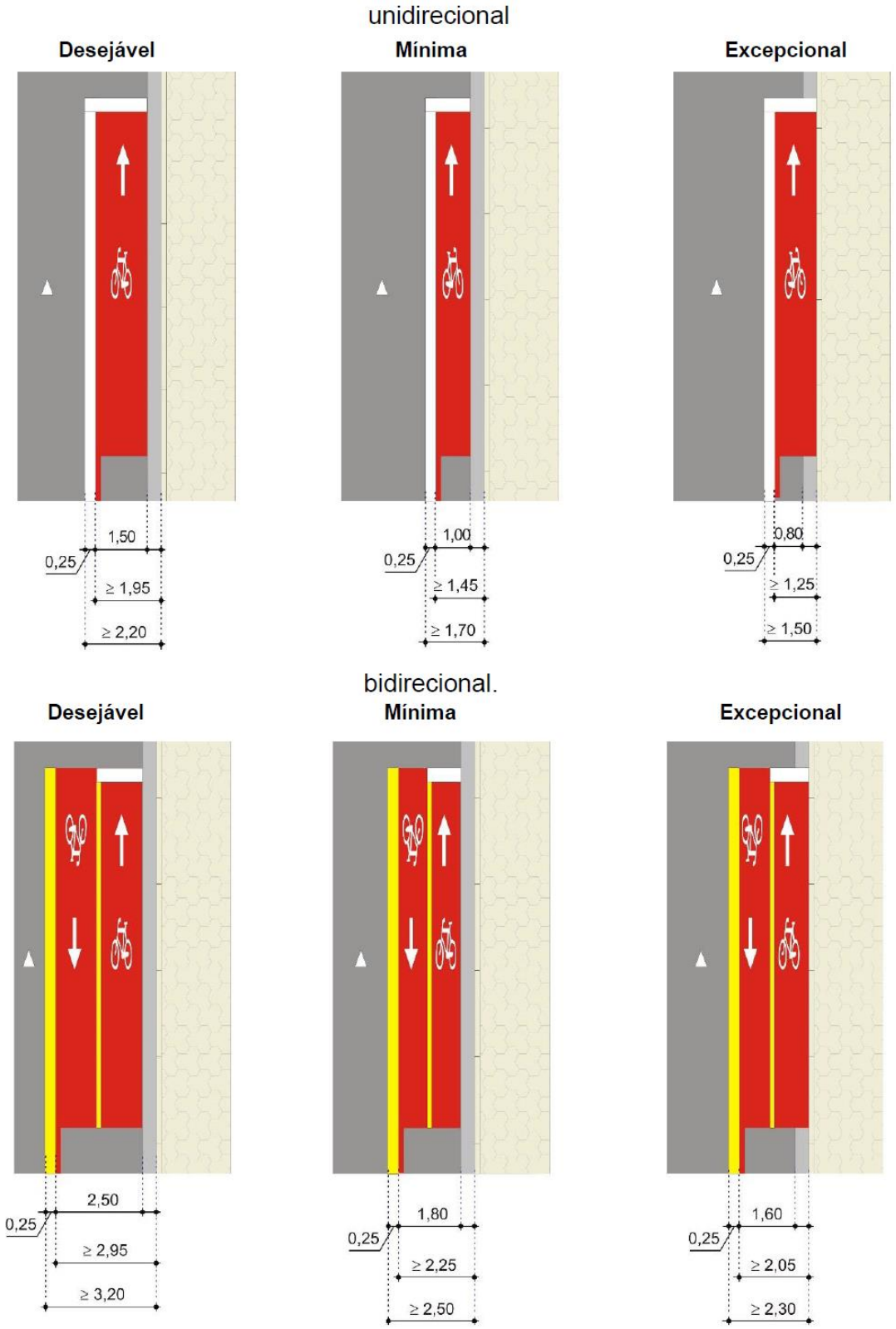
Entende-se por situações excepcionais aquelas:

- onde ocorre a existência de interferências, tais como: obstáculos físicos fixos (árvores, postes de iluminação e outros), que causem estreitamento do espaço cicloviário em pequenos trechos,
- em que a largura da ciclofaixa na pista está adjacente à faixa de trânsito com largura restrita.

As tabelas abaixo apresentam estas larguras em função da tipologia sendo que para detalhamento de projetos é importante também consultar o MSU – Volume 13 – Espaço cicloviário da CET.

LARGURA ÚTIL CICLOVIA/CICLOFAIXA UNIDIRECIONAL (m)						
TIPOLOGIA	Desejável		Mínima		Excepcional	
		Distância do meio fio		Distância do meio fio		Distância do meio fio
Ciclofaixa na pista	1,50	≥ 1,95	≥ 1,00	≥ 1,45	≥ 0,80	≥ 1,25
Ciclovia sobre canteiro	1,50		≥ 1,00		≥ 0,80	
Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre canteiro	1,50		≥ 1,15		≥ 1,05	

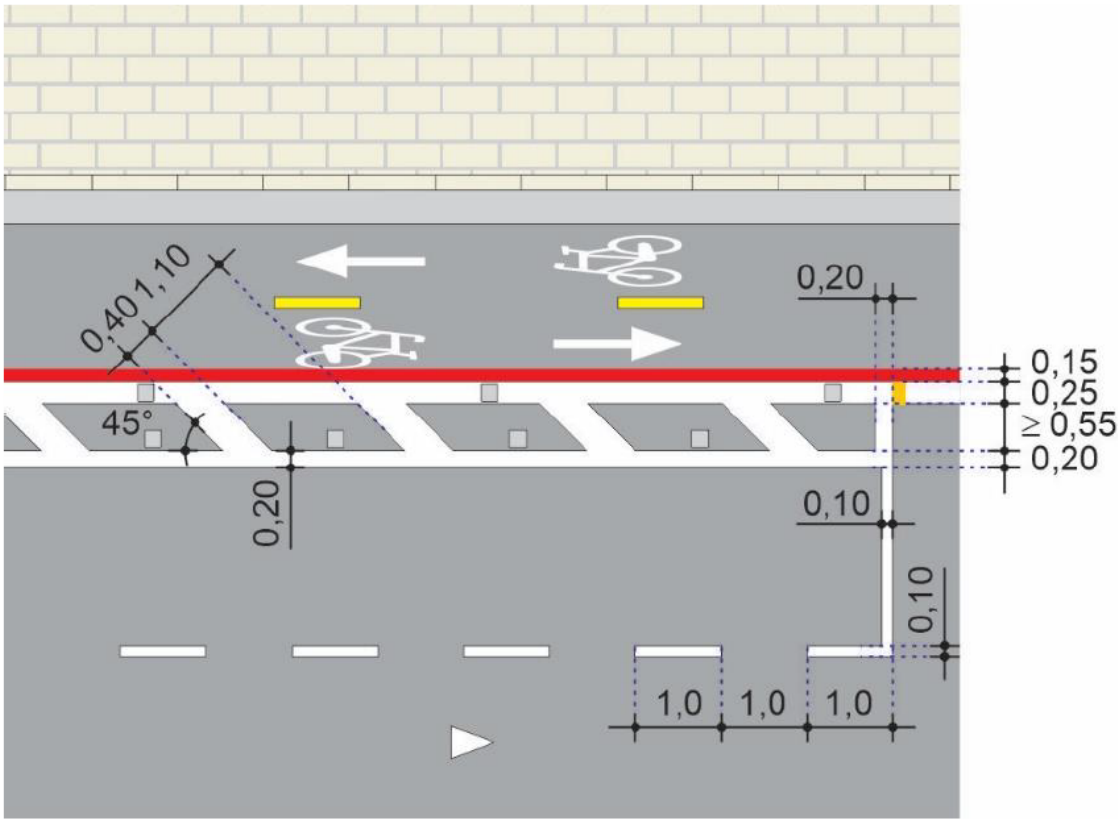
LARGURA ÚTIL - CICLOVIA/CICLOFAIXA BIDIRECIONAL (m)						
TIPOLOGIA	Desejável		Mínima		Excepcional	
		Distância do meio fio		Distância do meio fio		Distância do meio fio
Ciclofaixa na pista	2,50	≥ 2,95	≥ 1,80	≥ 2,25	≥ 1,60	≥ 2,05
Ciclovia sobre canteiro Sem gradil	2,55		≥ 2,00		≥ 1,80	
Ciclovia sobre canteiro Com gradil	2,75		≥ 1,80		≥ 1,40	
Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre canteiro	2,75		≥ 2,15		≥ 1,65	
Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre calçada	2,55		≥ 2,30		≥ 1,60	



Fonte: MSU da CET

- No caso de existência de estacionamento regulamentado junto ao espaço cicloviário deve ser resguardada uma distância com largura mínima de 1,0m. Este espaço visa evitar acidentes

quando da abertura das portas e permitir o acesso de agentes de fiscalização no caso de estacionamento regulamentado.



Fonte: MSU da CET

- Em escadaria é recomendada a colocação de rampa paralela ao corrimão para permitir aos ciclistas desmontados da bicicleta a subir em escadas sem a necessidade de carregá-la – os parâmetros estão na ficha ‘3.1.9 Escadaria’.
- Para o detalhamento dos projetos destinados aos espaços cicloviários recomendasse a consulta aos Manuais de Sinalização Urbana elaborados pela CET que estão disponíveis na plataforma da companhia, bem como as informações contidas nas fichas 3.2.2.1 a 3.2.2.3, de acordo com a infraestrutura a ser projetada.
- Mais recomendações e especificações técnicas relativas as principais condições para desenvolvimento de projetos cicloviários estão disponíveis no Manual de Sinalização Urbana – Volume 13 – Espaço cicloviário, da CET.

3.2.2.1 Ciclovia

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Federal 12.587/2012 • Lei Municipal 14.266/2007 • Lei Municipal 14.933/2009 • Lei Municipal 16.050/2014 • Lei Municipal 16.738/2017 • Decreto Municipal 56.834/2016 • Decreto Municipal 56.834/2016 • PlanMob/SP	• CET • SMT

É uma pista própria destinada à circulação de bicicletas separada fisicamente do tráfego comum, tais como canteiro central, jardim. Quanto à sua localização na via pública, esta podem estar dispostas na pista, no canteiro central e na calçada, atravessando praças. Quanto ao sentido de tráfego a ciclovia pode ser unidirecional - quando apresenta sentido único de circulação – ou bidirecional, quando apresenta sentido duplo de circulação.



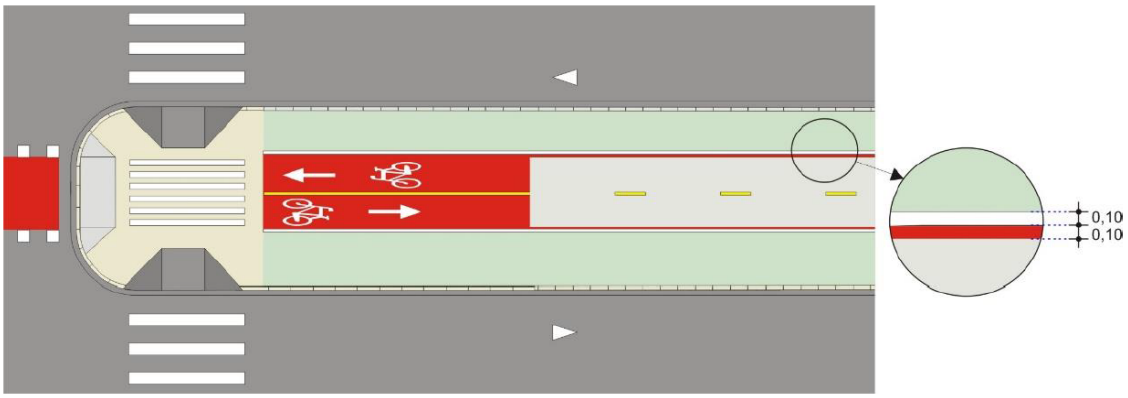
Ciclovias das avenidas Luís Carlos Berrini e Paulista. Fonte: CET



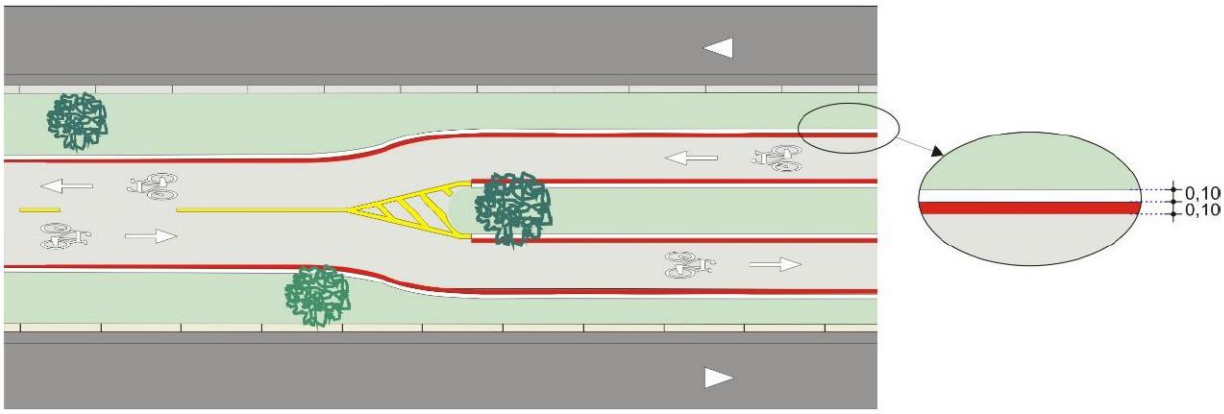
Avenida Braz Leme é exemplo de ciclovia integrado com área de lazer – segue o parâmetro de sinalização anterior a última revisão. Fonte: Google street

Recomendações de projeto

- A implantação de ciclovia em via com velocidade maior igual a 60 km/h deve respeitar a norma da ABNT - NBR 15486- Contenção Viária.
- A largura útil da ciclovia é definida a partir dos critérios e medidas que constam nas tabelas situadas na ficha ‘3.2.2 Estrutura Cicloviária.
- A sinalização deve respeitar os critérios dispostos no MSU – Volume 13- Espaço cicloviário da CET.

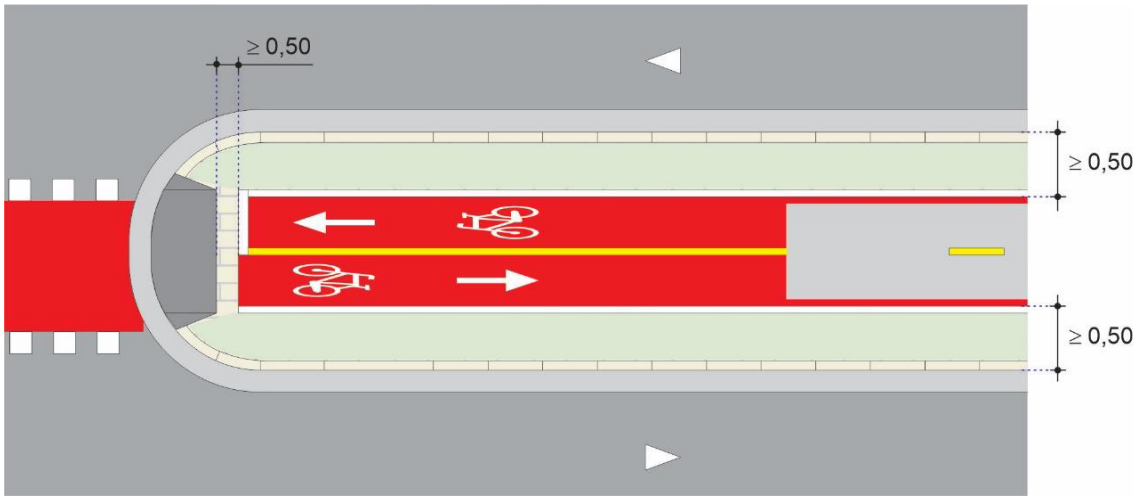


Ciclovia bidirecional. Fonte: MSU da CET

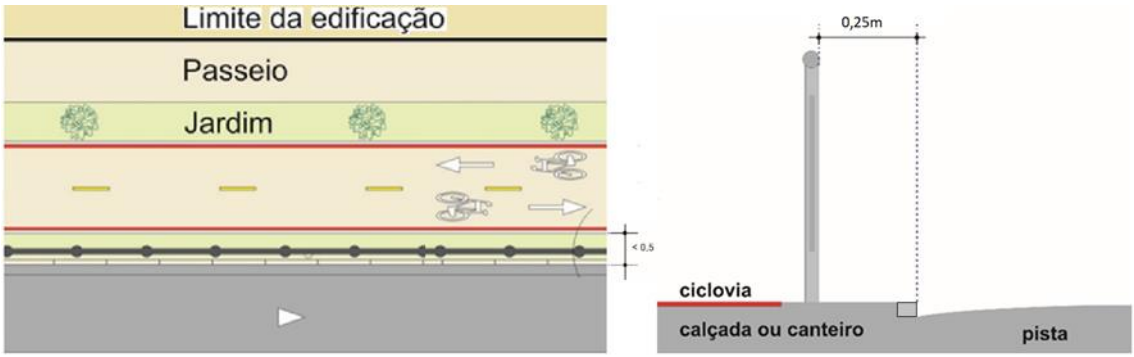


Ciclovia Unidirecional. Fonte: MSU da CET

- Em vias urbanas, exceto em vias de trânsito rápido, a distância formada entre a ciclovia sobre canteiro central ou junto a calçada, e o espaço da via destinado ao fluxo de veículos automotores, deve ter no mínimo 0,50m de largura, a fim de garantir a segurança de pedestres e ciclistas – abaixo o caso de ciclovia ser sobre canteiro divisor de pista.



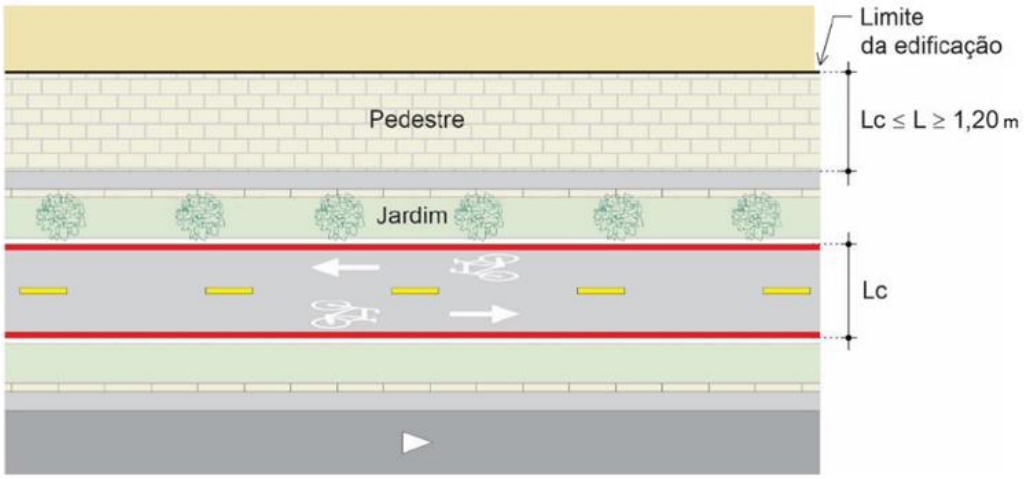
Fonte: MSU da CET



Não sendo possível garantir esta distância, recomenda-se a colocação de gradil para maior proteção de ciclistas e pedestres.

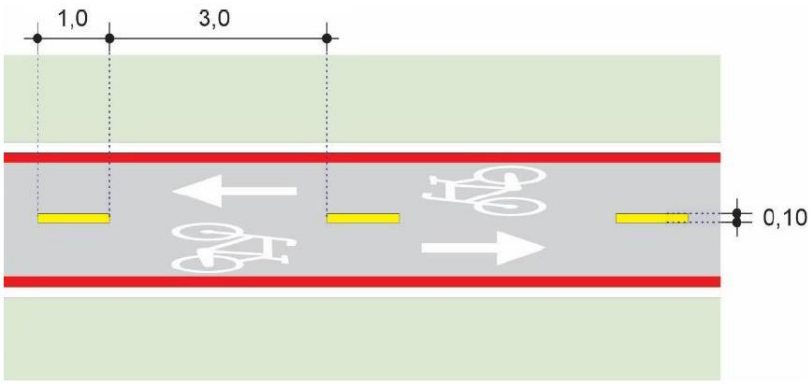
Fonte: MSU da CET

A implantação de ciclovia junto a calçada ou sobre canteiro divisor de pista, com circulação combinada com pedestres, só deve ser permitida quando a largura da faixa livre destinada a circulação exclusiva de pedestres (L) atende ao fluxo verificado no local, devendo-se garantir uma largura útil mínima para circulação de pedestres de 1,20m, sendo que esta largura deve ser igual ou superior a largura da ciclovia (Lc), Figura abaixo.

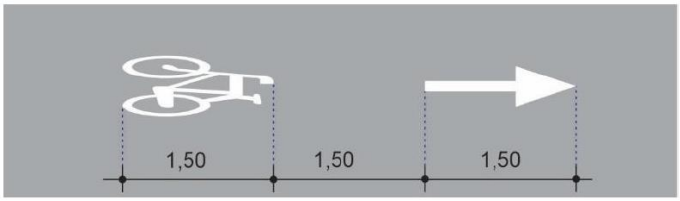


- Fonte: MSU da CET

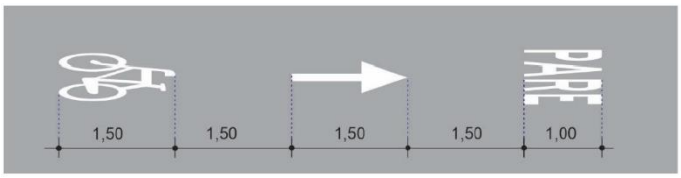
  Em ciclovia bidirecional deve ser utilizada uma linha amarela de 0,10m de largura para separar os fluxos opostos de bicicletas. Esta linha deve ser contínua nas aproximações com comprimento de 10,0m e secionada ao longo do percurso na relação 1:3



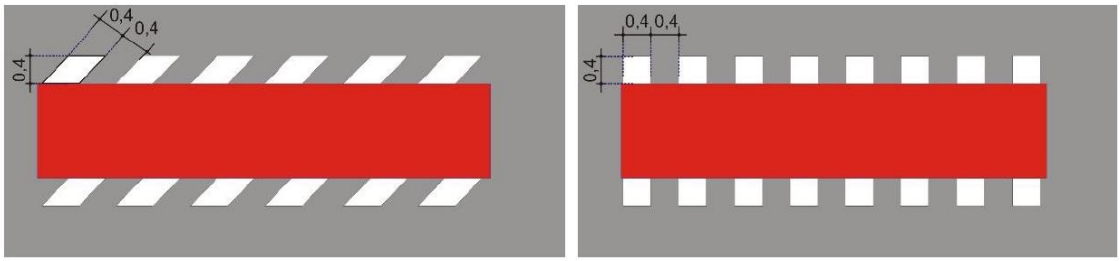
- Deve ser colocada uma linha de retenção em aproximação onde a preferência de passagem é regulamentada com R-1, - “Parada obrigatória”, com o sinal R-2 – “Dê a preferência” ou por sinalização semafórica. Ela deve seguir as características abaixo
  - Faixa de cor branca com largura de 0,20m quando isolada e 0,40m quando na pista.
  - em interseção semaforizada, acompanhar a locação da linha de retenção destinada aos veículos automotores
  - distar no mínimo a 0,50m de rebaixamento destinado a ciclista.
  - distar no mínimo 1,60m do alinhamento do meio fio da via transversal, ou do término
  - do canteiro.
  - distar 0,80m da faixa de travessia de pedestres do meio fio.
- Todas as aproximações da ciclovia devem ter o conjunto Símbolo “Bicicleta” (0,60 x 1,50m) e seta “Sentido de Circulação” (0,40m x 1,50m)



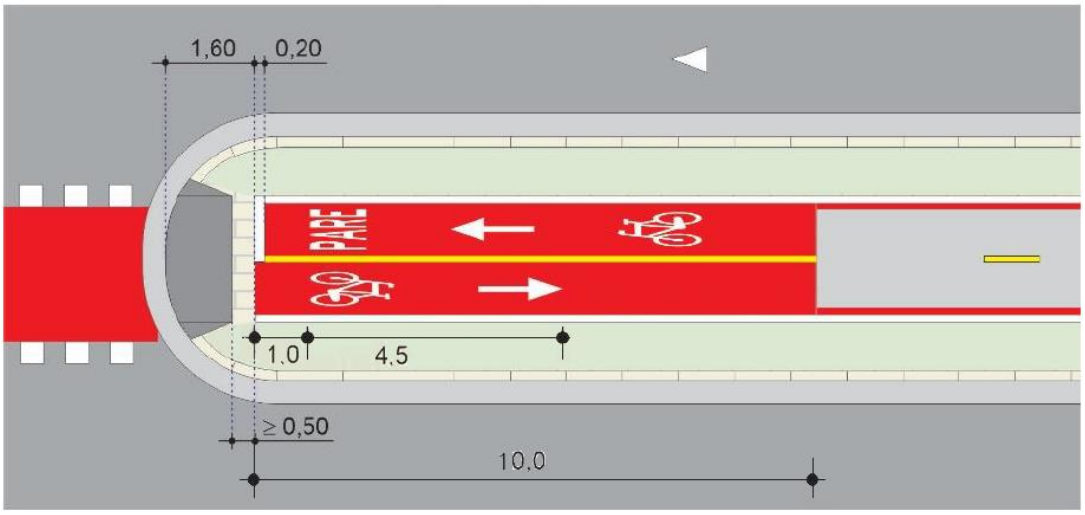
No caso da aproximação da ciclovia for de “Parada obrigatória” - deve ser acrescentada com a demarcação no pavimento da legenda “Pare“, conforme descrito na figura abaixo.



- Deve ser feita uma marcação no cruzamento rodocicloviário com as seguintes características:
  - Cor: branca acompanhada de pintura vermelha na parte interna
  - constituída de duas linhas de paralelogramos, paralelas que seguem no cruzamento os alinhamentos dos bordos da ciclovia ou ciclofaixa. Estes paralelogramos devem ter dimensões iguais de base e altura, de 0,40 m e o espaçamento entre eles deve ser de 0,40m. Possuem a forma quadrada quando o cruzamento ocorre a 90°.



- Próximo ao cruzamento a ciclovia fica inteiramente vermelha. Quando for necessário o rebaimento para a travessia, a rampa deve distar no mínimo a 0,50m de qualquer marca viária,conforme demonstrado abaixo.



- O comprimento da faixa deve acompanhar a largura da ciclofaixa.Tanto ciclovia monodirecional como bidirecional devem ser sinalizadas no início de todos os acessos com Sinal R-34 “Circulação exclusiva de bicicletas” e com a placa de códigos R-34t no término da circulação exclusiva de bicicleta.



R- 34 R-34t

- Os demais parametros de sinalização estão presentes no CAPÍTULO 8 – CICLOVIA do Manual de Sinalização Urbana da CET, , disponível na plataforma da Companhia.
- Os parâmetros de sinalização semafórica estão apresentados na ficha ‘4.3.3.3 Ciclista’ do capítulo 4 deste manual. Os parâmetros de sinalização vertical estão presentes nos Manual de Sinalização Urbana da CET que estão disponíveis na plataforma da companhia.

3.2.2.2 Ciclofaixa

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Federal 12.587/2012 • Lei Municipal 14.266/2007 • Lei Municipal 14.933/2009 • Lei Municipal 16.050/2014 • Lei Municipal 16.738/2017 • Decreto Municipal 56.834/2016 • Decreto Municipal 56.834/2016 • PlanMob/SP	• CET • SMT

É parte da pista, calçada ou canteiro central destinado à circulação exclusiva de bicicleta, delimitada por sinalização viária, podendo ter piso diferenciado e ser implantada no mesmo nível da pista de rolamento, ou da calçada ou do canteiro, conforme disposições contidas no Anexo I do CTB. Quanto ao sentido de tráfego, a ciclofaixa pode ser unidirecional: quando apresenta sentido único de circulação ou bidirecional, quando apresenta sentido duplo de circulação.

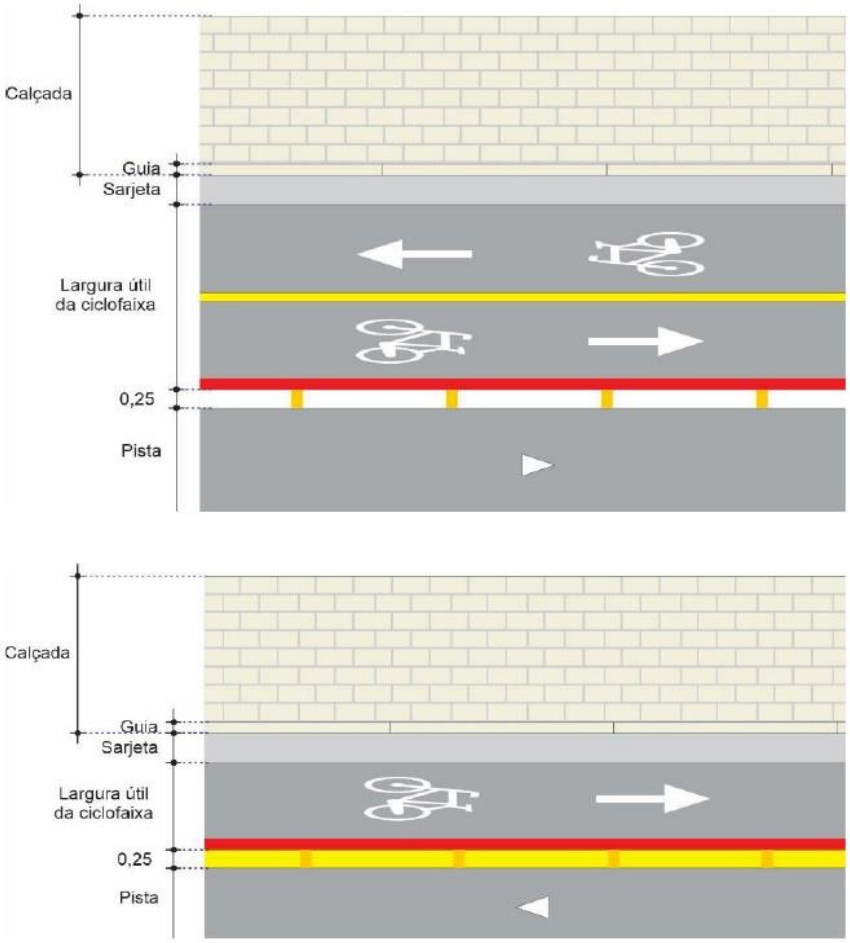
A ciclofaixa é um modelo muito adequado para o caso das vias já consolidadas. A ciclofaixa na pista pode ser utilizada em via classificada como Arterial ou Coletora com velocidade permitida até 50km/h ou em Via local. No caso de rodovia e via urbana de trânsito rápido só é permitido em trechos que apresentem característica urbana e tenha velocidade máxima limitada até 50km/h.



ciclofaixa implementada na rua Líbero Badaró.
Fonte: CET

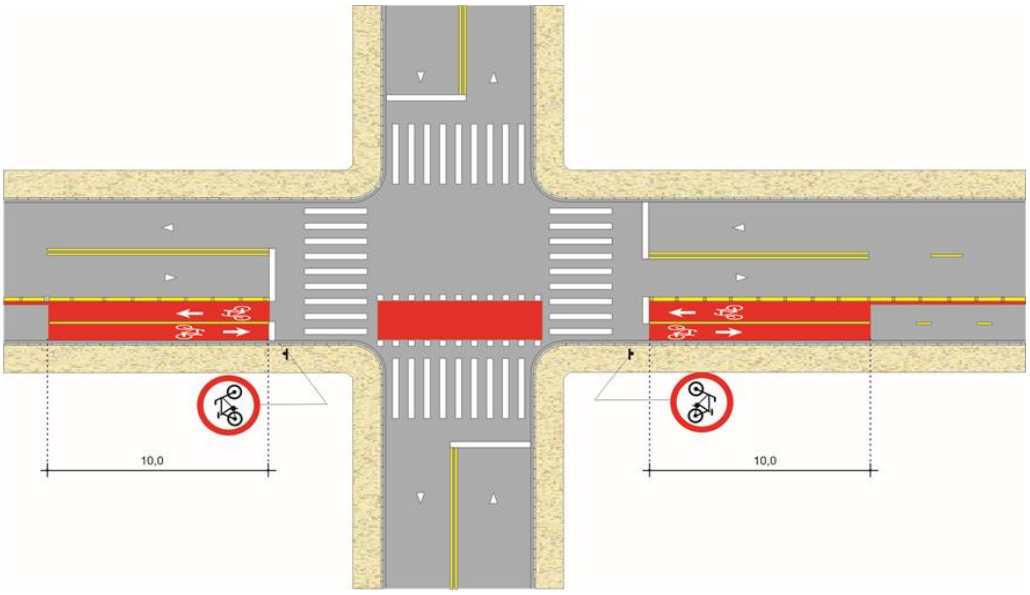
Recomendações de projeto

- A largura útil da Ciclofaixa é definida a partir dos critérios e medidas que constam nas tabelas situadas na ficha '3.2.2 Estrutura Cicloviária'. No caso de utilização de larguras mínima e excepcional, deve ser respeitada a largura da sarjeta como distância mínima do meio fio.



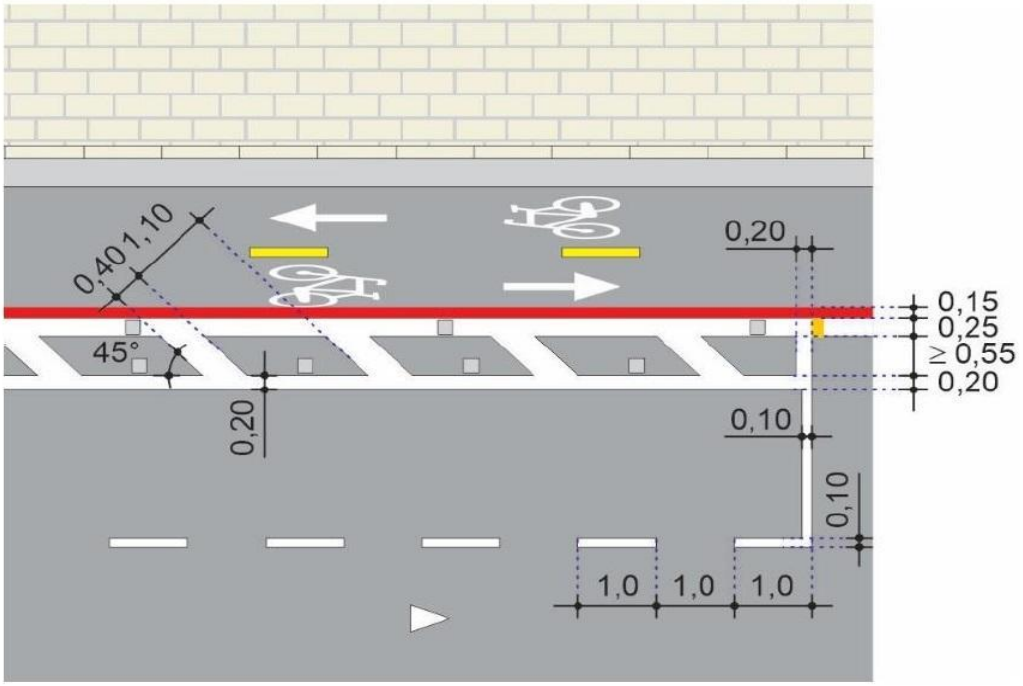
Fonte: MSU da CET

- Nas intersecções



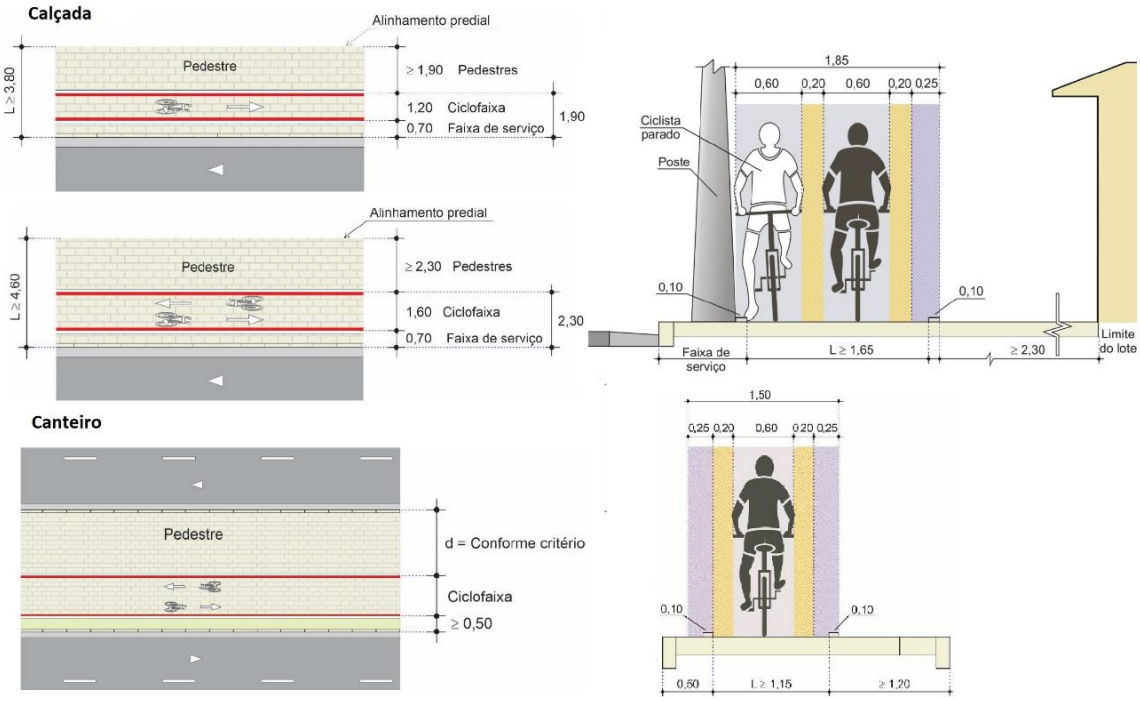
Ciclofaixa unidirecional e bidirecional na pista. Fonte: MSU da CET

- No caso de existência de estacionamento regulamentado junto ao espaço cicloviário deve ser resguardada a existência de uma largura útil mínima de 1,0m. Este espaço visa evitar acidentes quando da abertura das portas e permitir o acesso de agentes de fiscalização no caso de estacionamento regulamentado rotativo pago.

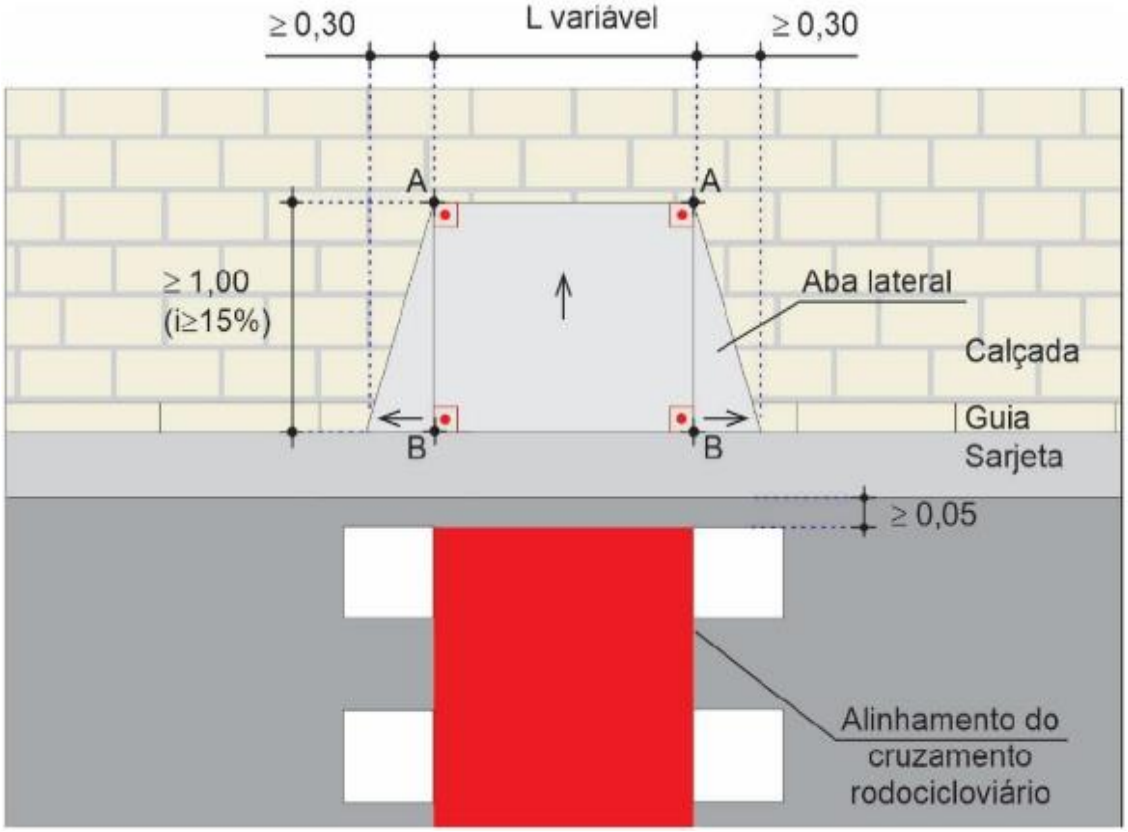


Fonte: MSU da CET

- No caso Ciclofaixa partilhada com pedestre sobre canteiro divisor de pistas deve sempre ser preservado o espaço dinâmico de 0,25m, entre o espaço destinado ao ciclista e o espaço destinado ao pedestre. Devem ser respeitados os critérios de uso e larguras destinados ao espaço do ciclista e do pedestre conforme dispõe o Capitulo 9 do MSU – Volume 13 – Espaço Cicloviário da CET. Deve ser garantida uma faixa livre de circulação para pedestres com largura adequada ao fluxo de pedestres - ver ficha “3.1.1.1 Calçada Padrão. A figura abaixo exemplifica a situação mínima.



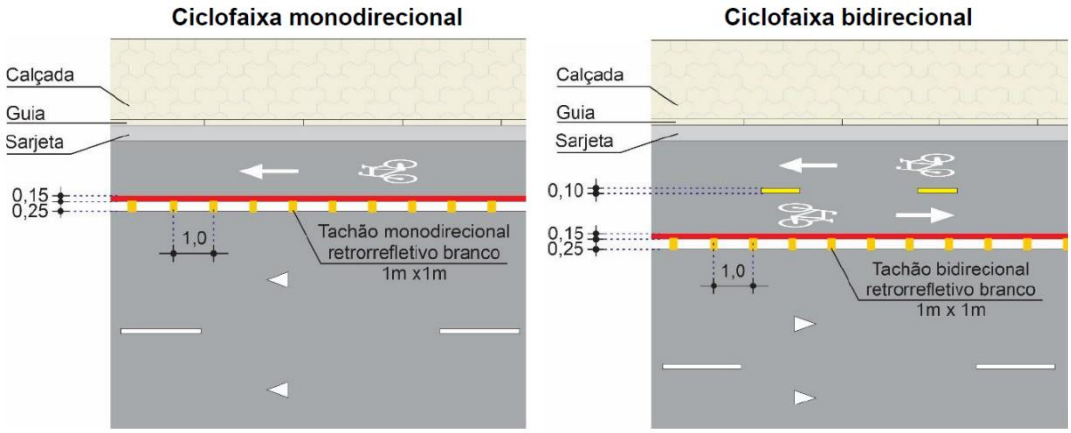
- As rampas em ciclofaixa para vencer desníveis da pista para a calçada ou canteiro deve seguir os parâmetros de desenho abaixo que se encontram- no MSU- Volume 13 – Espaço Cicloviário da CET.



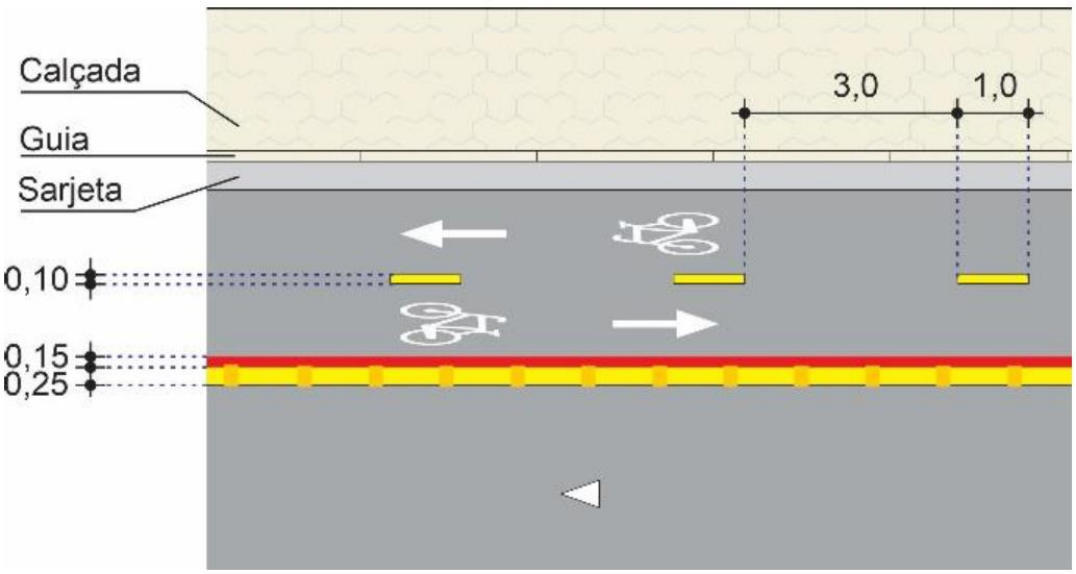
Fonte: MSU da CET

- Sobre o canteiro ou calçada, o fim da rampa deve distar no mínimo a 0,50m de qualquer marca viária
- No caso da ciclofaixa partilhada com veículo automotor na pista a linha de divisão de fluxos (automotor x bicicleta) tem largura de 0,25m e deve ser acompanhada de uma linha vermelha com largura de 0,15m.

  Quando estão no mesmo fluxo essa linha de divisão de fluxos opostos é branca contínua



  Quando estão em fluxos diferentes essa linha de divisão de fluxos opostos é amarela contínua



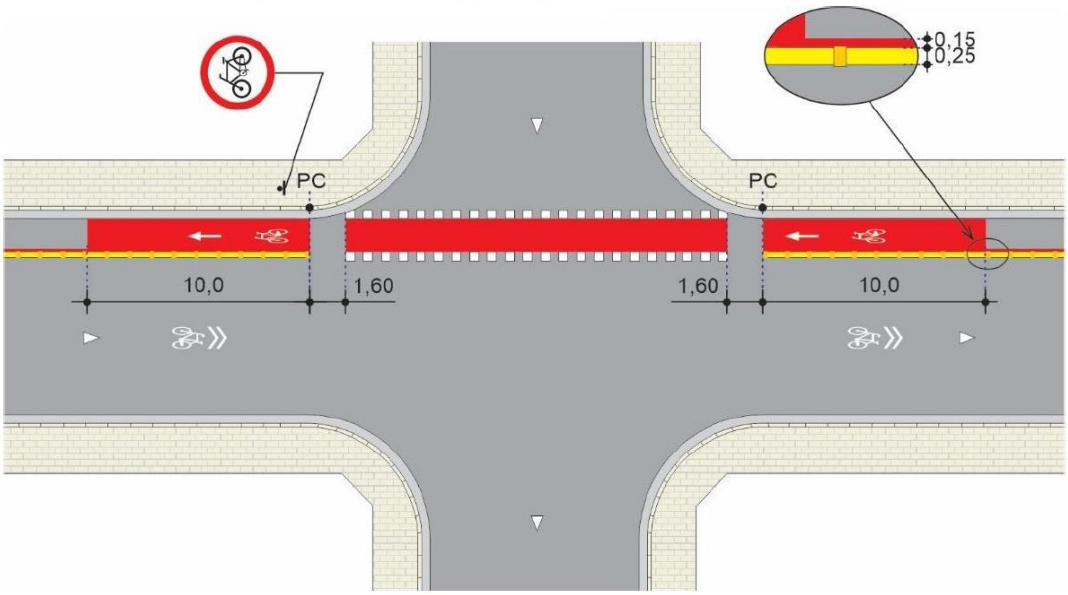
  Fonte: MSU da CET

- Deve ser utilizado um tachão a cada 1,0m, sobre a linha de divisão de fluxos entre veículo automotor e bicicleta, em toda a sua extensão. O tachão quando utilizado sobre ciclofaixa bidirecional, ou monodirecional no contrafluxo, deve ser bidirecional, e quando sobre ciclofaixa monodirecional no sentido do fluxo veicular, deve ser monodirecional.
- A tacha deve ser utilizada sobre a linha de divisão de fluxos, em substituição ao tachão em frente de guia rebaixada para acesso a imóvel, acrescidos de 2,0m em ambas as extremidades,

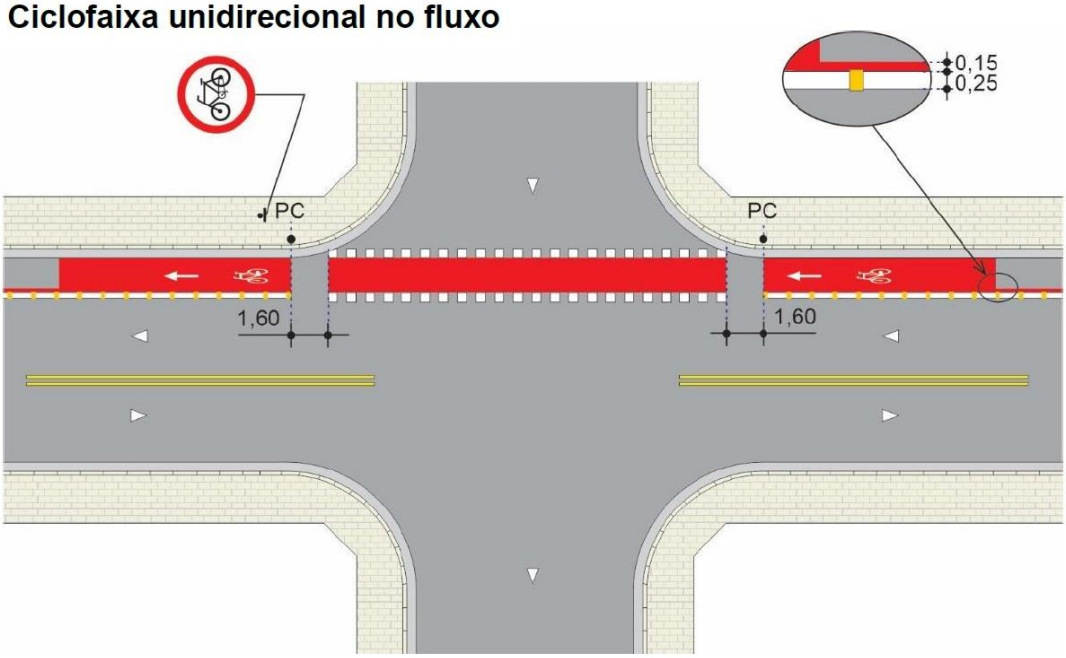
mantendo-se o espaçamento definido para o tachão de a cada 1,0m, A tacha apresenta cor do corpo e do material retrorrefletivo branca ou amarela conforme a cor da marca que acompanha.

- Nas aproximações de: interseção, faixa de travessia de pedestres, marcação de cruzamento rodocicloviário e de outras áreas de conflito, deve ser utilizada a pintura total vermelha da largura útil do espaço cicloviário (sem sarjeta), com comprimento de 10,0m. A linha de divisão de fluxos utilizada na separação de faixas adjacentes de bicicletas e de veículo automotor deve ser amarela, no caso de sentidos opostos e branca no caso de fluxos de mesmo sentido.

Ciclofaixa unidirecional no contra fluxo

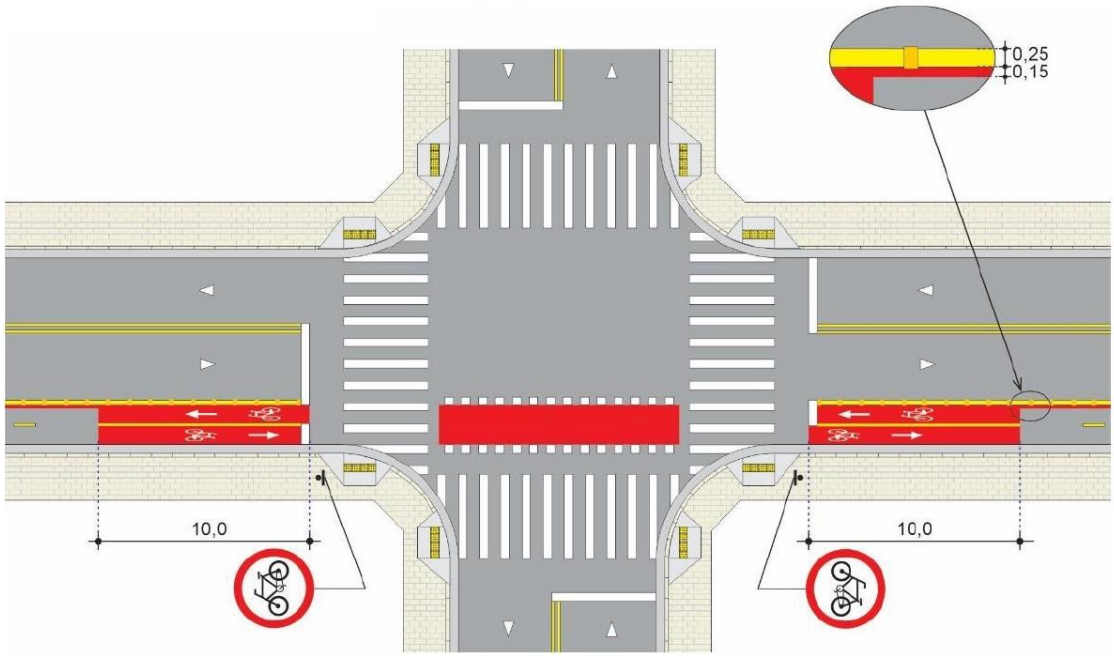


Ciclofaixa unidirecional no fluxo

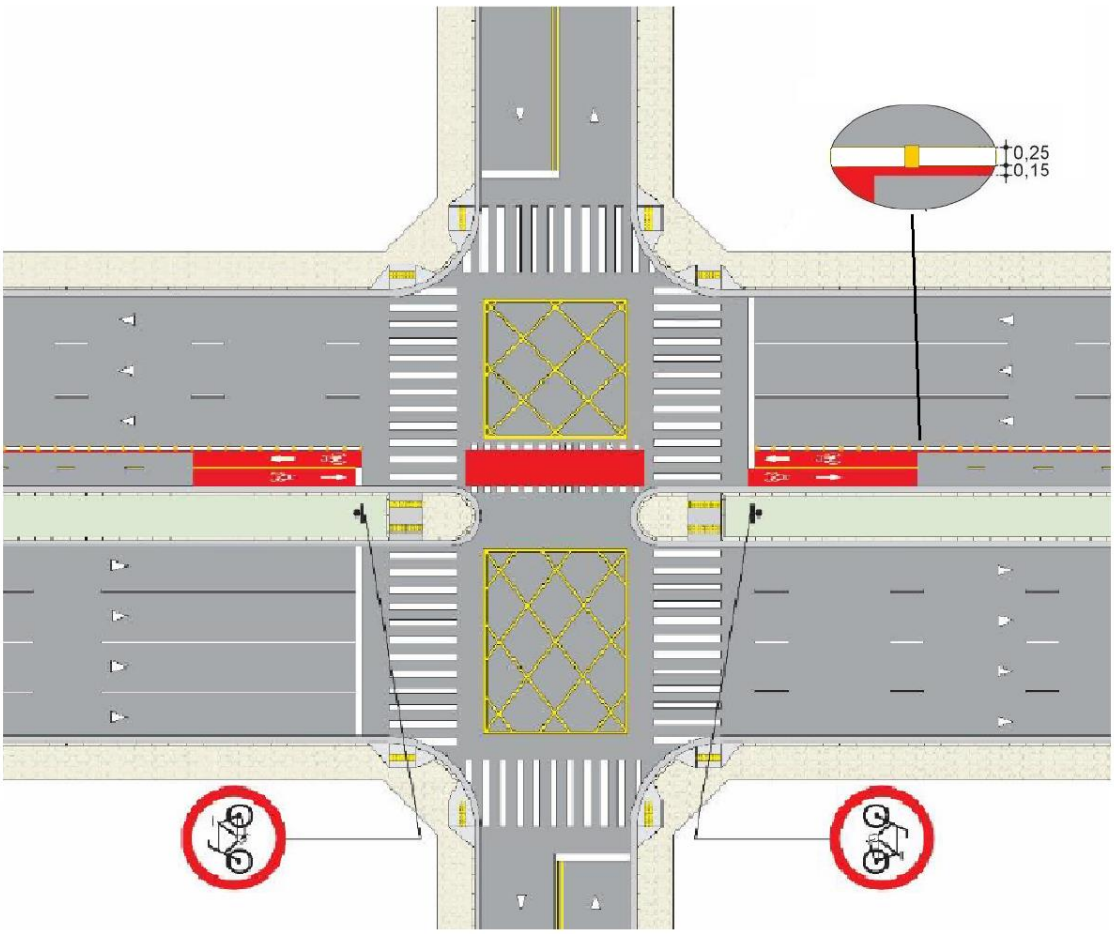


Fonte: MSU da CET

Ciclofaixa bidirecional no contra fluxo



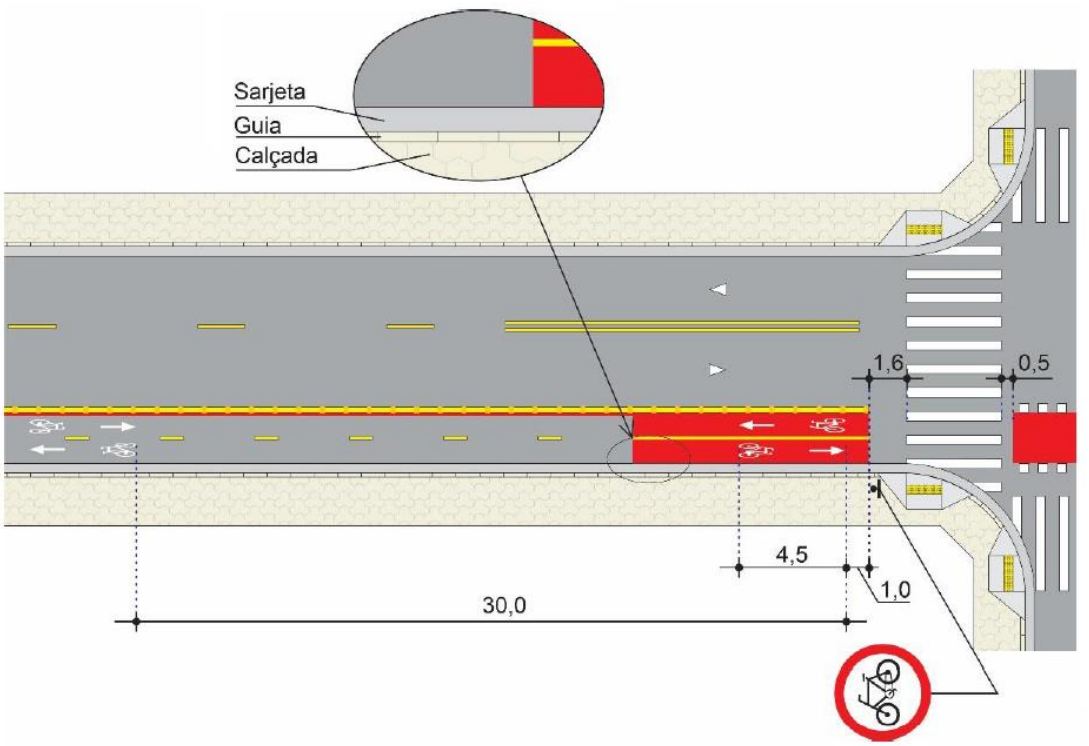
Ciclofaixa bidirecional no mesmo fluxo



Fonte: MSU da CET

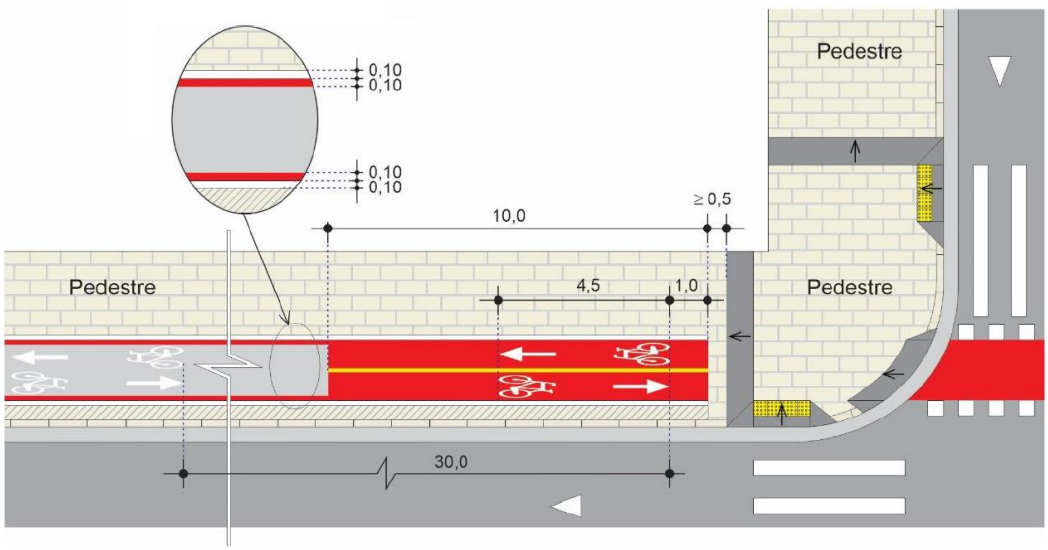
No caso de ciclofaixa unidirecional e bidirecional, quando a largura útil utilizada no projeto corresponde à situação excepcional, deve-se pintar a sarjeta e a linha de divisão de fluxos entre bicicletas na aproximação deve ser centrada neste espaço.

- Em locais com faixa de pedestres sem linha de retenção, a pintura vermelha e as marcas longitudinais devem ficar afastadas de 1,60m da faixa de travessia.



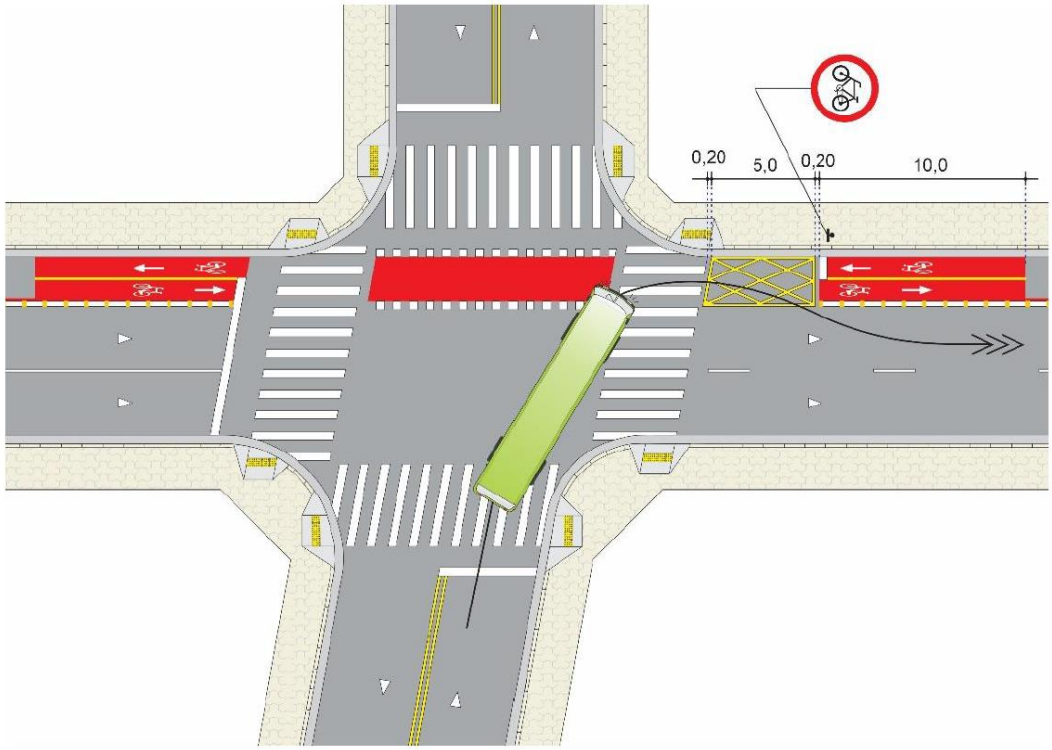
Fonte: MSU da CET

- No caso da ciclofaixa partilhada com pedestres a sinalização de solo prevê a pintura linha de bordo branca com largura de 0,10m, acompanhada de uma linha vermelha com largura de 0,10m, em ambos os lados do espaço cicloviário, conforme abaixo.



Fonte: MSU da CET

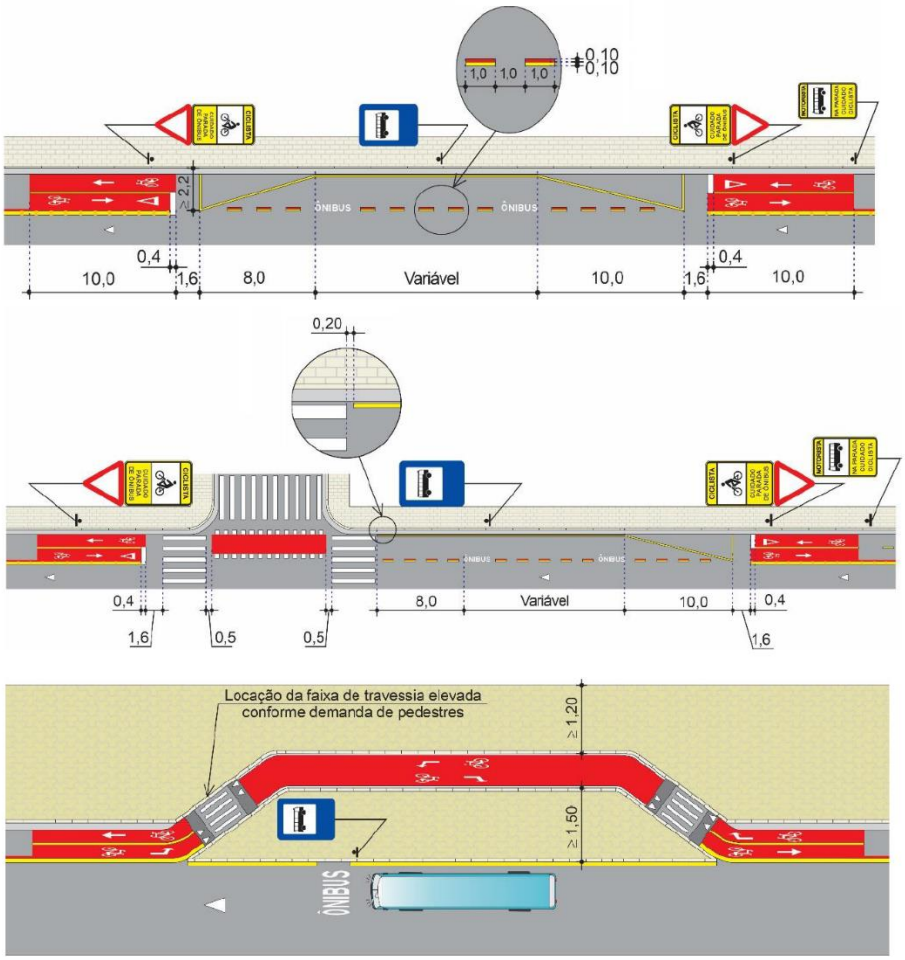
- No espaço cicloviário a marcação de área de conflito pode ser utilizada para indicar a área de conflito, devido ao raio de giro de veículo automotor, devendo a demarcação da ciclofaixa ser interrompida, conforme ilustração abaixo:



Fonte: MSU da CET

- As marcas de canalização utilizadas para a separação de fluxos, quando necessárias, devem ser utilizadas segundo norma vigente que está demonstrada no do Manual de Sinalização Urbana – Espaço Cicloviário da CET.

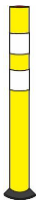
- A locação de ciclofaixa no lado da via com ponto de parada de embarque e desembarque de transporte coletivo deve ser evitada, optando-se sempre que possível pelo lado oposto ou outras medidas que evitem esta situação. Nos casos em que essa situaço for necessária a sinalização da ciclofaixa é interrompida, a seguir alguns exemplos deste caso.



Fonte: MSU da CET

- Em área sinalizada para a parada, -como onde há embarque e desembarque de escola - a ciclofaixa deve ser interrompida a 2,0m da marca delimitadora de parada e as aproximações da ciclofaixa devem ter pintura total vermelha, com comprimento de 10,0m. São sinalizadas no pavimento a linha de retenção com 0,40m de largura, demarcação do símbolo de "Dê a preferência ", seta direcional e símbolo "Bicicleta.

- Pode ser utilizado um cilindro delimitador flexível quando se deseja inibir a circulação de veículos sobre marcas viárias, evitando o seu desrespeito, ou quando a geometria da via dificulta a visualização dessas marcas. É uma alternativa para proteção do ciclista.



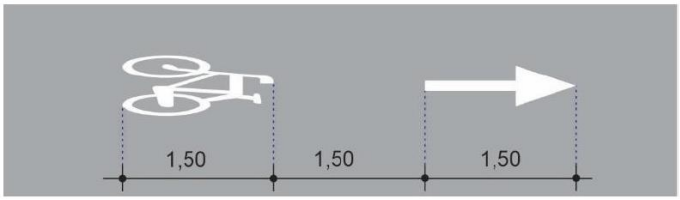
- O comprimento da faixa deve acompanhar a largura da ciclofaixa. Tanto ciclovia monodirecional como bidirecional devem ser sinalizadas no início de todos os acessos com Sinal R-34 "Circulação

exclusiva de bicicletas” e com a placa de códigos R-34t no término da circulação exclusiva de bicicleta.



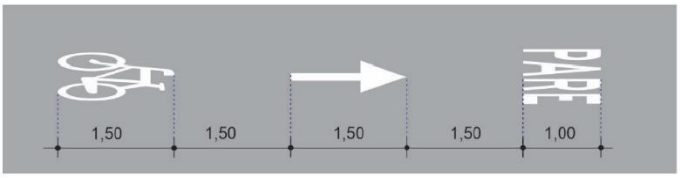
R- 34 R-34t Fonte: MSU da CET

- Deve ser posicionado o símbolo abaixo na área de entrada e saída da ciclofaixa, devendo ser locado um conjunto para cada fluxo de bicicletas.



Fonte: MSU da CET

No caso da aproximação da ciclovia for de “Parada obrigatória” - deve ser acrescentada com a demarcação no pavimento da legenda “Pare“, conforme descrito na figura abaixo.



Fonte: MSU da CET

- Os demais parâmetros de sinalização vertical, bem como, os demais parâmetros de sinalização horizontal estão presentes no CAPÍTULO 7 CICLOFAIXA NA PISTA DE ROLAMENTO do Manual de Sinalização Urbana da CET que estão disponíveis na plataforma da companhia.
- Os parâmetros de sinalização semafórica estão apresentados na ficha ‘4.3.3.3 Ciclista’ do capítulo 4 deste manual.



As ciclofaixas das ruas do Bom Retiro e Domingos de Morais Fonte: CET

3.2.2.3 Ciclorrota

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei Federal 12.587/2012 • Lei Municipal 14.266/2007 • Lei Municipal 14.933/2009 • Lei Municipal 16.050/2014 • Lei Municipal 16.738/2017 • Decreto Municipal 56.834/2016 • Decreto Municipal 56.834/2016 • PlanMob/SP	• CET • SMT

São vias sinalizadas que compõem o sistema ciclável da cidade interligando pontos de interesse, ciclovias e ciclofaixas, de forma a indicar o compartilhamento do espaço da pista entre veículos motorizados e bicicletas. A implantação de ciclorrota é recomendada para vias com velocidade máxima regulamentada em até 40 km/h.

A circulação de bicicletas na ciclorrota deve sempre acompanhar o sentido de circulação destinado aos veículos automotores. Ao longo da rota de bicicletas podem ser utilizados ele mentos de moderação de tráfego, pois a redução de velocidade propicia condições melhores de segurança aos ciclistas.

Recomendações de projeto

- Os projetos de sinalização de ciclorrota devem obedecer às disposições que se encontram detalhadas no Manual de Sinalização Urbana - MSU – Volume 13 – Espaço cicloviário da CET, disponível na plataforma da companhia.
- A ciclorrota deve receber o símbolo “Ciclorrota” inscrito na pista para indicar ao condutor de veículo automotor e ciclista, a existência de rota sinalizada de bicicleta.



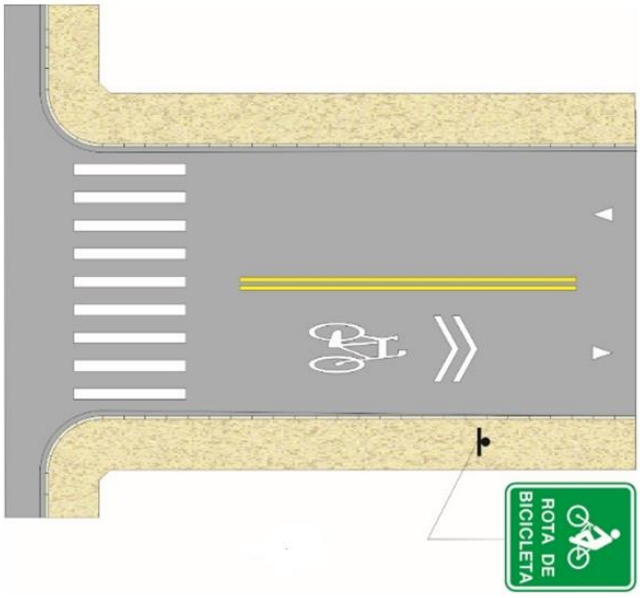
Tipo A

Fonte: MSU da CET

- O símbolo de ciclorrota deve ser acompanhado da sinalização vertical indicativa com a mensagem “Rota de bicicleta” e o símbolo de bicicleta. Esse sinal é utilizado no início da ciclorrota e sempre que necessário orientar o ciclista sobre a continuidade da rota ou alertar o condutor de veículo automotor da existência de rota de bicicleta no local.



Sinal IOC-1 “Rota de Bicicleta”



Fonte: MSU da CET

- Ao longo da ciclorrota, nos pontos de decisão - como bifurcação ou cruzamento - e sempre que necessário é recomendada sinalização vertical para indicar ao ciclista pontos de interesse devem ser acompanhados da informação de distância e tempo de percurso deve ser utilizada a sinalização vertical de orientação exclusiva para o ciclista. Este tipo de sinalização.





- Fonte: MSU da CET Crédito: José Renato Melhem

- A sinalização precisa ser utilizada em:
  - via urbana com velocidade máxima regulamentada em até 40 km/h com volumes de até 4.000 veículos/dia por sentido ou 400 veículos/hora-pico por sentido;
  - via urbana com velocidade máxima regulamentada em até 30km/h com volume de até 10.000 veículos/dia por sentido ou 1.000 veículos/hora-pico por sentido;
  - via com sentido duplo de circulação à direita e em vias com sentido único à direita ou à esquerda, sempre acompanhando o sentido de circulação destinado aos veículos automotores.
  - estrada com velocidade de até 40km/h;
- Os parâmetros de sinalização semafórica estão apresentados na ficha '4.3.3.3 Ciclista' do capítulo 4 deste manual. A sinalização vertical, bem como, os demais parâmetros de sinalização horizontal estão presentes no CAPÍTULO 7 CICLOFAIXA NA PISTA DE ROLAMENTO do Manual de Sinalização Urbana da CET que estão disponíveis na plataforma da companhia

3.3 Via compartilhada

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● DECRETO Nº 58.611, DE 24 DE JANEIRO DE 2019, Consolida os critérios para a padronização das calçadas. ● LEI Nº 16.885, DE 16 DE ABRIL DE 2018, Cria o Sistema Cicloviário do Município de São Paulo – SICLO	● Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes; ● Companhia de Engenharia de Tráfego - CET; ● São Paulo Transportes - SPTrans; ● Secretaria Municipal de Serviços e Obras; ● Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento; ● Secretaria Municipal das Prefeituras Regionais; ● Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente;

Referências Bibliográficas

- DECRETO Nº 58.611/ 2019, Consolida os critérios para a padronização das calçadas ;
- Manual de Sinalização Urbana - MSU vol. 13 - Espaço Cicloviário – Critérios de Projeto, Companhia de engenharia de Tráfego
- Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana – TRANSPORTE ATIVO, Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana, WRI BRASIL CIDADES SUSTENTÁVEIS, dezembro 2016
- Street Design Manual, New York City - Department of Transportation, 2015 Updated Second Edition
- Manual de Diseño Urbano, compilado por Daniel G. Chain, 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015 ;
- LEI Nº 16.885/2018, Cria o Sistema Cicloviário do Município de São Paulo – SICLO, ;
- Calçadão na Rua Sete de Abril, Karla Cunha, 14/9/2015

Parâmetros de desenho urbano de vias compartilhadas.

São vias que comportam simultaneamente, em um único espaço, diversos modos de transporte com prioridade à circulação dos modos ativos (a pé e de bicicleta). O pavimento é uniforme e contínuo entre as testadas dos imóveis e lotes, no qual a diferenciação de espaços de circulação é realizada por meio de diferentes materiais, cores, texturas ou uso de balizadores. As vias compartilhadas são uma alternativa adequada em principalmente quatro situações.

- Quando o volume de pedestres é alto e o volume de veículos é baixo, é possível definir um limite de velocidade reduzido para permitir o uso seguro em toda a via pelo pedestre.
- Quando a via é estreita e não há espaço para fazer a divisão entre pista e calçada com diferenciação de nível e separação com guia e sarjeta.
- Quando o volume de pedestres é elevado e a calçada não tem largura suficiente para acomodar a demanda de pedestres.
- Quando a via é de alta atratividade de pedestres e necessita ser potencializada as condições de segurança do sistema viário adjacente e/ou lindeiro a equipamentos urbanos de uso público, como complexos hospitalares, grandes universidades e colégios, parques, dentre outros.

O projeto de uma via compartilhada contempla a moderação do tráfego, induzindo uma convivência pacífica dos diferentes usuários da via . É priorizada a circulação dos modos ativos,

sem prejuízo para a acessibilidade de veículos automotores aos lotes lindeiros, carga e descarga e serviços essenciais.

Os espaços destinados aos diferentes modos de transporte devem ser delimitados, preferencialmente, por pavimentos com materiais distintos em cor, textura e demais elementos construtivos, garantindo a acessibilidade principalmente para pessoas com deficiência visual. Sempre que possível, deve-se utilizar elementos separadores do tipo balizadores ou os elementos de paisagismo e mobiliário urbano para reforçar essa delimitação -conforme figura abaixo.



Perspectiva de uma via compartilhada ampla com uso comercial predominante nos imóveis lindeiros Fonte: Karla Cunha



Exemplo de via compartilhada estreita em Miraflores, bairro de Lima no Peru. Crédito da imagem: Google street

Enquanto o pedestre tem a mobilidade livre, a circulação de veículos motorizados deve ser regulamentada com velocidade baixa, espaço restritos e acesso permitido conforme a necessidade específica do local – garantindo o acesso de veículos de socorro, resgate e serviços urbanos.

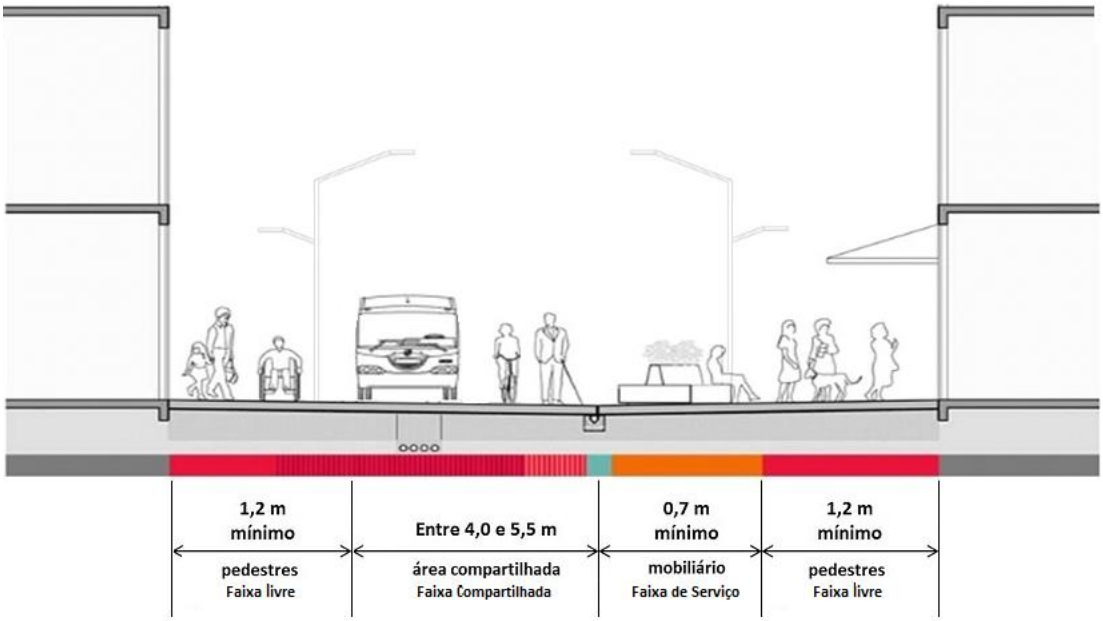
A circulação de bicicletas e similares deverá ser feita de forma compartilhada com os demais modos. Uma via compartilhada pode ser adequada a tanto a áreas comerciais quanto a áreas residenciais. Nas vias comerciais podem acrescentar grande vitalidade ao espaço, viabilizando diversas atividades ao ar livre. Em áreas residências, podem fortalecer as relações sociais e comunitárias.

Recomendações de projeto

- A seleção de materiais a serem utilizados em vias compartilhadas deve ser feita junto com os grupos locais, para que atenda ao interesse local. Deve-se observar as especificações contidas na ficha '3.5 Pavimento'.
- Um aspecto que requer atenção especial é a drenagem, pois numa via compartilhada não há separação entre calçada e pista com desnível de guia e sarjeta. É preciso garantir a absorção das águas pluviais, através de avaliação das condições pré-existentes.
- Vias compartilhadas geralmente propiciam ambientes adequados para infraestrutura verde, e até mesmo jardins de chuva. Esses elementos podem também funcionar como balizadores de trajetos e contribuir para a drenagem.
- Todo traçado da via compartilhada deve ser iluminado com foco e na escala do pedestre, podendo ter espaços de iluminação menos intensa para criar ambientes convidativos a permanência. Deve-se ter atenção especial às fontes luminosas escolhidas, bem como o tipo de luminária, que deve atender a intensidade definida no Estatuto do pedestre – lei nº 16.673/2017.
- Intervenções provisórias para a simulação de vias compartilhadas permitem a avaliação de possíveis impactos na mobilidade local e da região.
- Necessário contemplar dispositivos de acessibilidade para pessoas com deficiência, bem como o remanejamento ou remoção de interferências (postes, equipamentos e mobiliários públicos) que prejudiquem a mobilidade dos usuários;
- Em vias de uso residencial predominante, considerar o uso do espaço também para atividades recreativas e espaços verdes de convivência, com participação dos moradores e associações;
- Observar os requisitos técnicos de ocupação viária para execução da manutenção da rede de infraestrutura;
- Prever como será feita a manutenção e gerenciamento da via.

Componentes do projeto uma via compartilhada:

- Faixas que compõem o piso são:
  - Faixa de Serviço (com largura maior ou igual que 0,70 m), onde deverão ser instalados os mobiliários urbanos como árvores, poste de iluminação, sinalização de trânsito, bancos, floreiras, telefones, caixa de correio, lixeiras e outros;
  - Faixa livre destinada à circulação dos pedestres (com largura igual ou maior que 1,20 m), eliminando desníveis entre lotes e obstáculos de qualquer natureza, garantindo, inclusive, no mínimo 2,10 metros de altura livre;
  - Faixa de acesso, destinada à acomodação das interferências resultantes da implantação, do uso e da ocupação das edificações.
  - Faixa compartilhada, onde é permitida a circulação de veículo e bicicletas;



Via compartilhada em corte com as faixas e suas respectivas medidas mínimas fonte: CET

- Mobiliário urbano:
  - Implantação de equipamentos de infraestrutura urbana, vegetação, entre outras interferências permitidas por lei;
  - Os equipamentos públicos podem ser utilizados para alertar os condutores de veículos e enfatizar a orientação espacial para pedestres (Figura 01).
- Os locais de acesso à via compartilhada devem ter uma configuração que contemple:
  - Implantação de sinalização vertical e horizontal;
  - Construção de rebaixamento de calçada ou rampa de acesso ao nível da calçada adjacente, para desencorajar o tráfego, reduzir a velocidade veicular;

- Elaboração tratamentos horizontais, verticais e de materiais necessários para desestimular velocidades elevadas, mesmo em períodos com baixo fluxo de pedestres;
- Avaliação das larguras necessárias para acesso e raios de giro para o tráfego de ônibus e caminhões.

- Sinalização Viária:
  - Sinalização específica, como totens, para informar aos usuários a proposta de compartilhamento e que a informação contemple a pessoa com deficiência visual.
  - Vertical de regulamentação e advertência;
  - Horizontal – faixa de pedestre, linha contínua (raio de giro);
- Mobiliário urbano:
  - Sempre que a largura útil permitir, recomenda-se a instalação de mobiliário urbano, criando espaços convidativos a permanência e convívio das pessoas.
  - Implantação de equipamentos de infraestrutura urbana, vegetação, entre outras interferências permitidas por lei;
  - Os equipamentos públicos podem ser utilizados para alertar os condutores de veículos e enfatizar a orientação espacial para pedestres.

<u>Parâmetros de projeto do pavimento:</u>

- Pavimento deve ser único, sem desnível entre calçada e leito carroçável; com acabamento em material resistente e antiderrapante; contínuo, regular, que permita o deslocamento de pessoas em cadeira de rodas e caimento de 3% para água pluvial;
- Devem ser diferenciadas as seções destinadas aos diferentes modais, mas sem desnível entre o espaço do pedestre e a faixa carroçável. Essa delimitação é preferencialmente feita por pavimentos com materiais distintos seja em cor, material, textura e complementada por elementos construtivos;
- Piso tátil de alerta e direcional para orientação de pessoas com deficiência visual, segundo a norma NBR 9050;
- Utilização de pavimentos permeáveis ou semipermeáveis sempre que possível, evitando implantar áreas com pavimentados impermeáveis;
- Canaletas para captação de água pluvial.

<u>Para os veículos:</u>

- O percurso veicular, principalmente para passagem e acesso aos lotes lindeiros e/ou serviços essenciais, deve ser de fácil identificação no piso por textura e/ou cor complementado pela locação do mobiliário urbano, quando possível. Recomenda -se que essa faixa para a circulação de veículos automotores seja preferencialmente com sentido único e tenha largura

entre 4,00 e 5,5 metros para permitir a operação de caminhão do Corpo de Bombeiros, Ambulâncias e demais veículos de resgate e socorro;

- Garantir o acesso permanente, respeitadas as normas de segurança e convivência pacífica para:
  - caminhões de coleta, do Corpo de Bombeiros, Ambulâncias e demais veículos de resgate e socorro;
  - estacionamentos dos imóveis existentes;
- O projeto deve considerar a necessidade de implantar pontos de parada de ônibus, propor os pontos de coleta de lixo para facilitar a retirada e de carga e descarga. Os locais onde for permitida a carga e descarga precisam ser identificados e sinalizados, junto aos acessos da via compartilhada ou ao longo da própria via, caso possível. A circulação de veículos motorizados para carga e descarga, deve ser proibido em horários de maior fluxo de pedestres;
- É possível prever o remanejamento de áreas de carga e descarga, embarque e desembarque e outras áreas regulamentadas de uso específico, para o sistema viário adjacente à via compartilhada, após análise da demanda e necessidade destas vagas de estacionamento;
- É recomendado que seja avaliada a necessidade de vagas de estacionamento específicos na via compartilhada para prever o número de vagas compatível à demanda identificada. Essas vagas devem estar próximas aos estabelecimentos e regulamentadas conforme o uso - embarque e desembarque ou carga e descarga;

3.4 Pista

3.4.1 Transporte público coletivo

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
PlanMob/SP, definido no Decreto Municipal 56.834/2016 Política Nacional de Mobilidade Urbana Lei Federal 12.587/ 2012	Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes

A eficiência do transporte público coletivo é uma das prioridades no sistema mobilidade da cidade de São Paulo. O espaço no viário deve viabilizar com segurança, agilidade e conforto a locomoção da parcela expressiva da população paulistana que se locomove diariamente pelo sistema público de transporte.

Além da eficiência, segundo o Plano de Mobilidade do Município de São Paulo um dos preceitos fundamentais é a integração entre a política de transporte e circulação com o plano de desenvolvimento urbano. Preceito reforçado com a proposta dos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana do PDE 2014, que associa a rede de transporte de média e alta capacidade com a delimitação de áreas destinadas ao adensamento de atividades de emprego e moradia. Desta forma, pretende-se que em longo prazo a adoção dessa integração promova a redução do número excessivo de viagens pendulares motorizadas no âmbito municipal. Nas fichas deste segmento serão explicados os parâmetros para projetas os dois principais espaços de circulação que compõem o sistema de transporte público por ônibus em São Paulo.

3.4.1.1 Faixa exclusiva

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
PlanMob/SP, definido no Decreto Municipal 56.834/2016 Política Nacional de Mobilidade Urbana Lei Federal 12.587/ 2012	Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes

A faixa exclusiva é um espaço demarcado dentro da pista, onde o uso prioritário do ônibus e restrições de uso aos veículos particulares. Tem por objetivo a melhoria do desempenho do transporte coletivo, obtido com o aumento da velocidade do sistema de ônibus e a consequente redução no tempo de viagem dos usuários do sistema.

Para a seleção das vias aptas a receber a implantação de faixas exclusivas, são adotados os seguintes critérios técnicos:

- Vias com volume de tráfego acima de 40 ônibus/hora
- Vias nas quais os ônibus desenvolvem velocidade média abaixo de 12 km/h.
- Vias com pelo menos 6 metros de largura por sentido.
- Preferência às vias que complementam ou dão continuidade a faixas exclusivas ou corredores de ônibus existentes – para propiciar a formação da rede de transporte coletivo.

É um recurso de rápida implementação, feita com sinalização horizontal e vertical de regulamentação - contendo os horários de funcionamento. É uma intervenção que organiza o sistema viário, a partir do estabelecimento de prioridades de uso sem exigir grandes obras, nem o empenho de expressivo recurso financeiro, só o controle de fiscalização do poder público. Por esta razão, a Prefeitura adota como diretriz a implantação de faixas exclusivas em larga escala. E hoje compõem uma rede com 512 km de faixas exclusivas com previsão de expansão para 550 km na cidade de São Paulo até o final de 2020.

Recomendações de projeto

- A implantação - de acordo com o posicionamento previsto na pista, que pode ser na faixa da extrema direita ou da extrema esquerda. A faixa exclusiva à direita requer a proibição de estacionamento durante os horários de funcionamento e operação ao longo de todos os trechos contemplados, para que as vias sejam dedicadas prioritariamente à circulação dos ônibus. Os veículos particulares têm permissão para o uso das faixas apenas nos casos de acesso às garagens e aos imóveis lindeiros ou para acesso a vias transversais.

- Definição dos horários de funcionamento – A faixa exclusiva de ônibus, no contrafluxo devem sempre ser regulamentadas por período integral. Quando no fluxo pode ser regulamentada por período indeterminado (sem horário) ou com horário e dia da semana definidos.

  No caso de ter um período delimitado de operação, os dias e horários de funcionamento são regulamentados para cada via de acordo com o projeto. Elas podem funcionar durante o dia todo ou apenas nos horários de pico, de segunda a sexta-feira, estendendo-se em alguns casos para o final de semana, se necessário. O horário de funcionamento é determinado por meio de uma avaliação, em que se observa as velocidades médias desenvolvidas na via, que variam durante os horários do dia, a demanda atendida e as características do uso do solo lindeiro.

  Não se recomenda a regulamentação de faixa exclusiva à direita por período integral onde o uso do solo gera grande demanda de carga e descarga, de embarque e desembarque de passageiros e de acesso de veículos aos lotes lindeiros.
- Parâmetros de desenho - As faixas exclusivas, que podem ser uma ou mais faixas de rolamento, normalmente são localizadas na faixa da direita e deverão ser implantadas preferencialmente com largura de 3,50 metros, sem a inclusão da sarjeta.

  Nos casos em que não há largura suficiente da caixa de rolamento para a implantação da faixa com a largura padrão, admite-se a largura de até 3,0 metros, sem a inclusão da sarjeta, salvo excepcionalidades, que devem ser estudadas caso a caso. A inclusão da sarjeta à faixa de rolamento, não é recomendada levando-se em conta que a sarjeta convencional não apresenta o suporte de carga suficiente para o trânsito de ônibus.
- Parâmetros de pavimentação - Para a implantação das faixas exclusivas é necessário que se faça uma avaliação prévia das condições da pavimentação e subsolo da via.

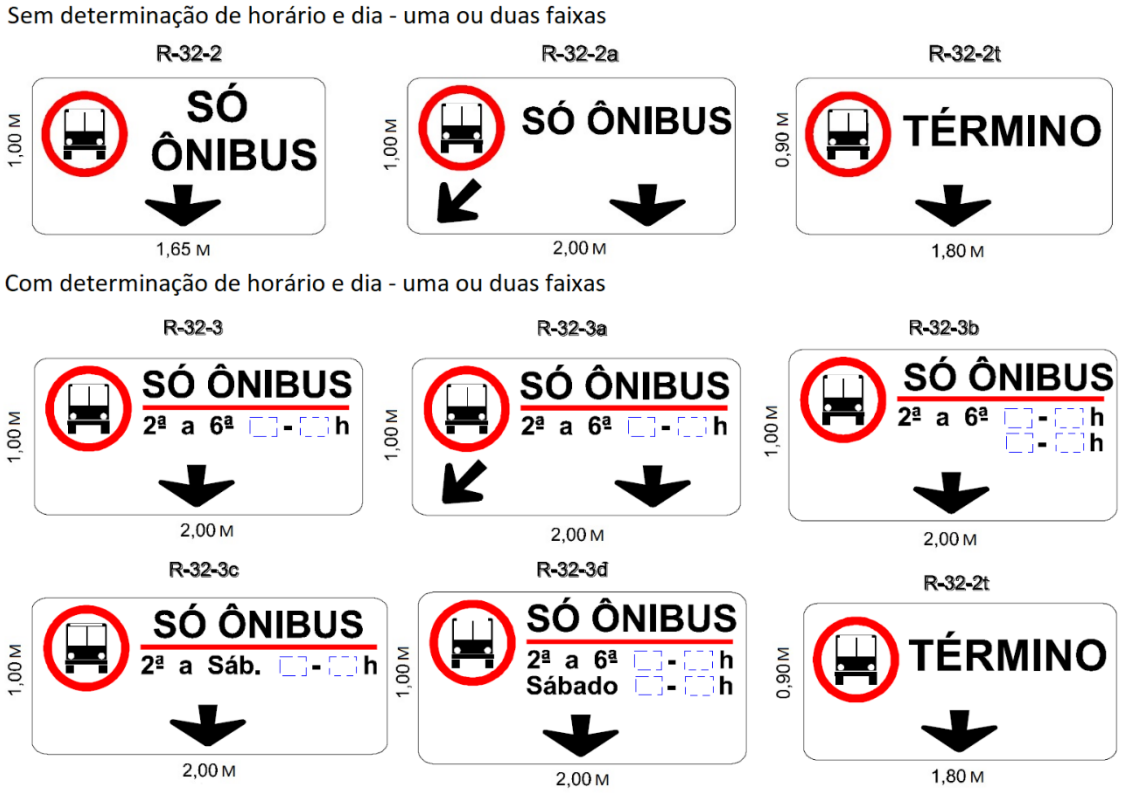
  A pavimentação deve se apresentar adequada quanto ao suporte de cargas. Os locais que apresentarem baixa capacidade de suporte deverão ter a pavimentação corrigida. Especialmente nos pontos de parada é necessário avaliar a adequação da instalação de pavimentação rígida, pois são as regiões mais solicitadas do pavimento.

  Nas vias com alto volume de tráfego deve-se avaliar a conveniência de implantação de pavimentação rígida ao longo de toda a faixa exclusiva.

  Nas vias com largura insuficiente, em que excepcionalmente foram incluídas as sarjetas à faixa de rolamento, deve-se avaliar a conveniência de implantação de pavimentação rígida para que a faixa apresente a regularidade e o suporte necessários ao tráfego dos ônibus.
- A sinalização deve ser horizontal e vertical. A faixa exclusiva no contrafluxo deve ser regulamentada de acordo com os critérios estabelecidos no Manual de Sinalização Urbana – Regulamentação e sinalizada pelo Manual de Sinalização Urbana - Circulação Prioritária de

Ônibus, sendo ambos da CET. Quando ocorre no fluxo os principais parâmetros estão descritos abaixo:

- A sinalização horizontal de uma faixa exclusiva consiste em uma linha contínua de cor branca de 0,25 metros de largura, em toda a sua extensão, que a separa das demais faixas na via. Ela é interrompida a distância de 2,0 metros da faixa de travessia de pedestres. Nas regiões em que é permitido o acesso a vias transversais pelos veículos particulares utiliza-se uma linha tracejada. Nas regiões em que seja necessário restringir o acesso à faixa exclusiva são empregados separadores.
- A sinalização vertical informa a regulamentação dos horários de funcionamento da faixa exclusiva. E são identificadas através do uso do sinal "Circulação Exclusiva de Ônibus" - R-32 - com mensagem complementar "Só Ônibus". Recomenda-se que seja colocado o sinal R-32 a no máximo 30 metros do alinhamento do meio fio da via transversal, e o espaçamento entre placas, em trechos sem interrupção, de até 200 metros. No seu término deve ser assinalado aos motoristas pela placa R-32t, com a mensagem "Término".



Fonte: SMT

- O estacionamento e a operação de carga e descarga devem ser proibidos no período restrito à circulação exclusiva de ônibus, através do sinal "Estacionamento Proibido" R–6a

- Quando necessário, podem ser acrescidas placas de sinalização de advertência especial e indicativa educativa, de acordo com as definições explicitadas no Manual de Sinalização Urbana da CET.

- Classificação dos Corredores - As faixas exclusivas são classificadas com base em algumas características do viário, equipamentos, veículos e serviço pelo PlanMob/SP 2015.
  - Classe IV – faixa exclusiva à direita convivendo ou não com outras faixas de rolamento para tráfego geral, contando com segregação feita por sinalização e fiscalização e permitindo entrada e saída de outros veículos para acesso aos imóveis lindeiros e acesso a vias transversais; interseções semaforizadas em nível; paradas escalonadas ou não sem cobrança desembarcada; ônibus de qualquer porte com preferência para a operação com articulados, "padron" e básico, evitando os de menor porte; operação com linhas preferencialmente estruturais admitindo compartilhar faixa com linhas locais em pequenos trechos além de operar com faixas horárias em alguns casos; condição ideal de operação com volumes entre 60 a 90 on/h.
  - Classe V – faixa preferencial à direita convivendo com outras faixas de rolamento para tráfego geral, contando com indicação da preferência feita por sinalização e permitindo entrada e saída de outros veículos para livre acesso aos imóveis lindeiros e acesso a vias transversais; interseções semaforizadas em nível; paradas sem cobrança desembarcada; ônibus de qualquer porte; operação com linhas estruturais ou locais; condição ideal de operação com volumes entre 40 a 80 on/h.



Faixa Exclusiva na Avenida 23 de maio. Fonte: Viatrolebus / Foto: Fábio Arantes

A Prefeitura do Município de São Paulo, através da SMT adotou a implantação em larga escala, das faixas exclusivas de ônibus para dar prioridade ao transporte coletivo público com objetivo de

aumentar a velocidade do sistema de ônibus reduzindo o tempo de viagem dos usuários do sistema. Na época, a premissa básica foi a frequência mínima de 60 ônibus/hora, que significa o transporte de cerca de 5 a 6 mil usuários em uma hora de pico.

Consideraram-se critérios mínimos e características específicas para cada uma das vias, entre elas a largura da via, a largura das faixas, o uso do solo, a característica do comércio local, a necessidade de se preservar o acesso aos lotes, o recuo dos imóveis. Foram implantadas em vias estruturais onde o transporte coletivo já circula, portanto, causando um impacto menor para as atividades comerciais instaladas, pois estão preservados os acessos aos lotes e sempre que possível estacionamento.

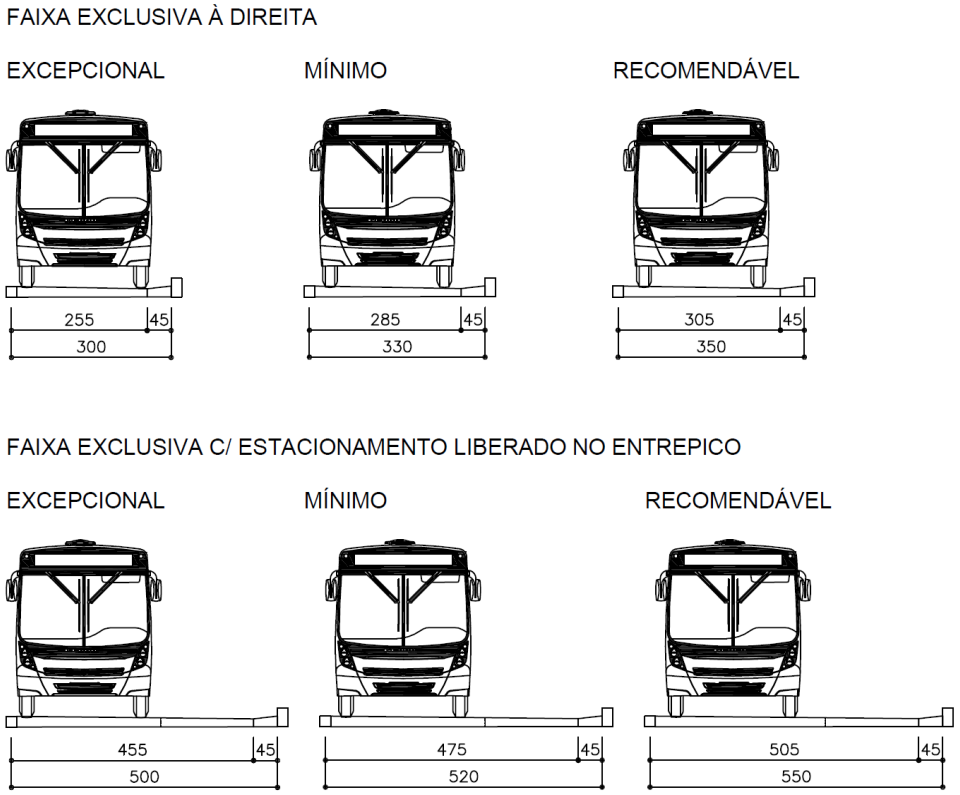
Em muitos casos, em algumas vias, com circulação de ônibus muito intensa, foi necessária a reserva de espaço físico ao longo de todo o dia. Em outras, onde o volume de ônibus era mais reduzido foi possível conciliar o estacionamento em curtos períodos, a carga e descarga de mercadorias e outras demandas pontuais que significam a flexibilidade de horário de operação de forma a conciliar com as demandas dos comerciantes.

As demais faixas foram dimensionadas para a circulação e o fluxo de automóveis particulares e taxis, lembrando que a circulação desses veículos tem maior liberdade e opções de escolha já que não necessitam obrigatoriamente utilizar o mesmo sistema viário utilizado pelos ônibus, que cumprem um itinerário previamente definido para atender aos usuários do transporte coletivo, utilizando os grandes eixos estruturais.



Faixa Exclusiva de ônibus na Marginal Pinheiros – fonte: Fábio Arantes/Secom PMSP

Observa-se a utilização da sarjeta como pista. As faixas adjacentes possuem largura igual ou inferior a 2,60m. Esta solução propicia a máxima utilização do leito viário no pico, entretanto no entre pico os veículos tendem a circular defasados, que induz a manobras de ultrapassagens mais constantes das motocicletas.



VERIFICAR CONDIÇÕES:
GREIDE MÁXIMO E DECLIVIDADE
SINUOSIDADE / SOBRELARGURA
COROAMENTO
CONDIÇÃO DA SARJETA
OBSTRUÇÕES - (EX. VEGETAÇÃO)
INCENTIVAR USO DE MEDIDAS INTERMEDIÁRIAS ENTRE MÍNIMO E RECOMENDÁVEL

FREQUÊNCIA DE ÔNIBUS PARA JUSTIFICAR USO
VELOCIDADE X BALIZAMENTO - SEMPRE DELIMITAR A VAGA
AVANÇO DE CALÇADA JUNTO À PARADA PARA FACILITAR EMBARQUE/DESEMBARQUE

Figura 13 – Parâmetro de desenho para largura de faixa exclusiva de ônibus. Fonte: GT MOV.

3.4.1.2 Pista exclusiva

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
PlanMob/SP, definido no Decreto Municipal 56.834/2016 Política Nacional de Mobilidade Urbana Lei Federal 12.587/ 2012	Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes

A pista exclusiva para transporte público tem como finalidade dar extrema prioridade ao uso do ônibus em vias onde circula um elevado volume destes veículos. Nestas pistas, geralmente situadas à esquerda e separadas das demais através de uma linha contínua de cor branca, os veículos particulares têm permissão para o uso apenas em caso de acesso à outras vias que se conectam, permitindo que o ônibus possa circular com menos tráfego ou congestionamento.

As pistas exclusivas costumam trazer vários benefícios ao transporte público como redução dos custos de mobilidade urbana, com aumento da qualidade do serviço e diminuição do tempo consumido nos trajetos. São, em geral, vias de acesso à terminais de transporte coletivo, sendo o exemplo mais comum o Corredor de Ônibus.

Os corredores exclusivos de ônibus constituem um importante recurso para garantir a prioridade do transporte coletivo com relação aos demais veículos que trafegam no viário urbano, assim como são essenciais para maximizar a eficiência na integração física e operacional das linhas no atendimento aos passageiros, bem como, de suporte à operação de sistemas integrados de ônibus, pois contribuem para o bom desempenho das linhas estruturais que atendem às demandas de transporte de longa distância.



Corredor de ônibus da Avenida Paes de Barros Fonte: Google street

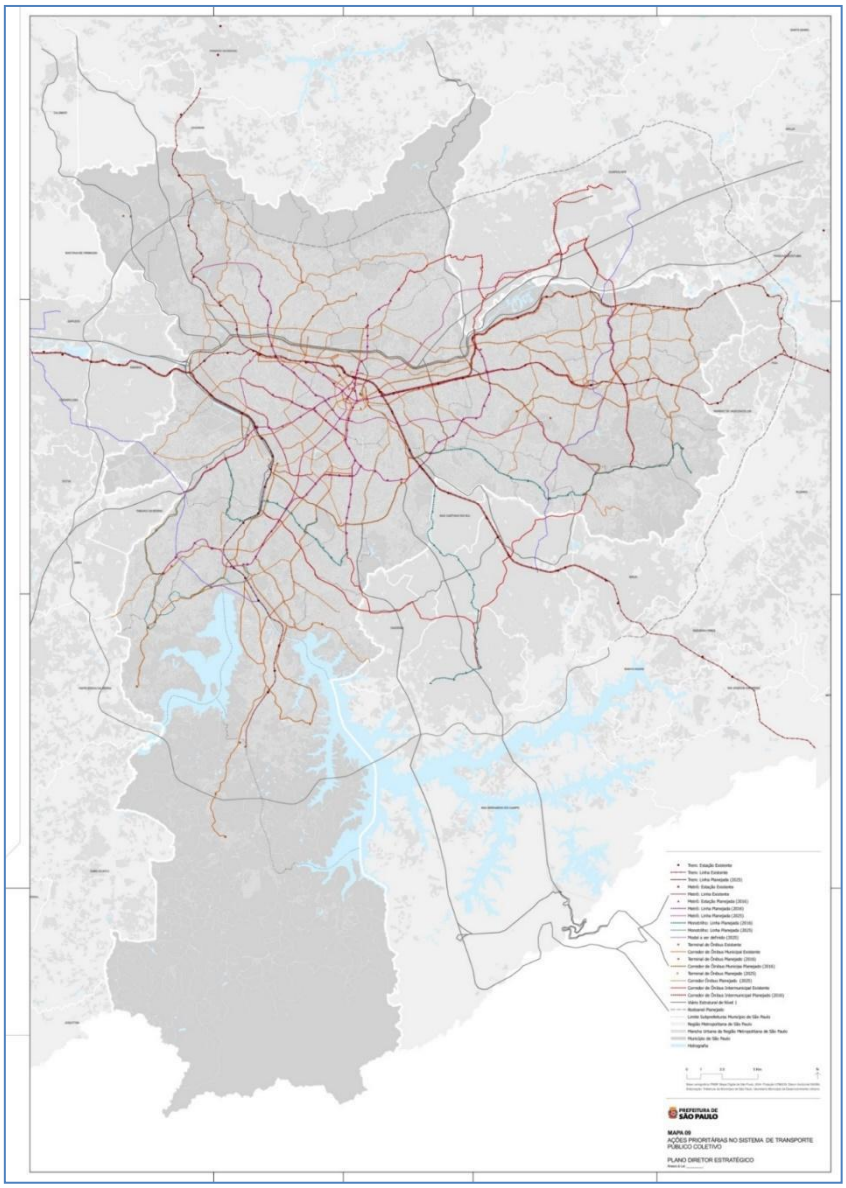
Em razão destes benefícios, a infraestrutura de corredores existente é objeto de expansão. A rede atual utilizada pelo sistema de ônibus de São Paulo conta com uma rede de 13 corredores de ônibus em operação, sendo 12 corredores gerenciados pela SPTrans (129,1 km), e um corredor gerenciado pela EMTU (com três trechos internos à Cidade de São Paulo, dos quais 10 km compartilhados por ônibus municipais e intermunicipais). Com a conclusão do plano de expansão

da rede de corredores para a cidade, São Paulo terá mais de 700 km de vias tratadas com corredores para circulação dos ônibus.

Expansão da rede de corredores é amparada pela legislação.

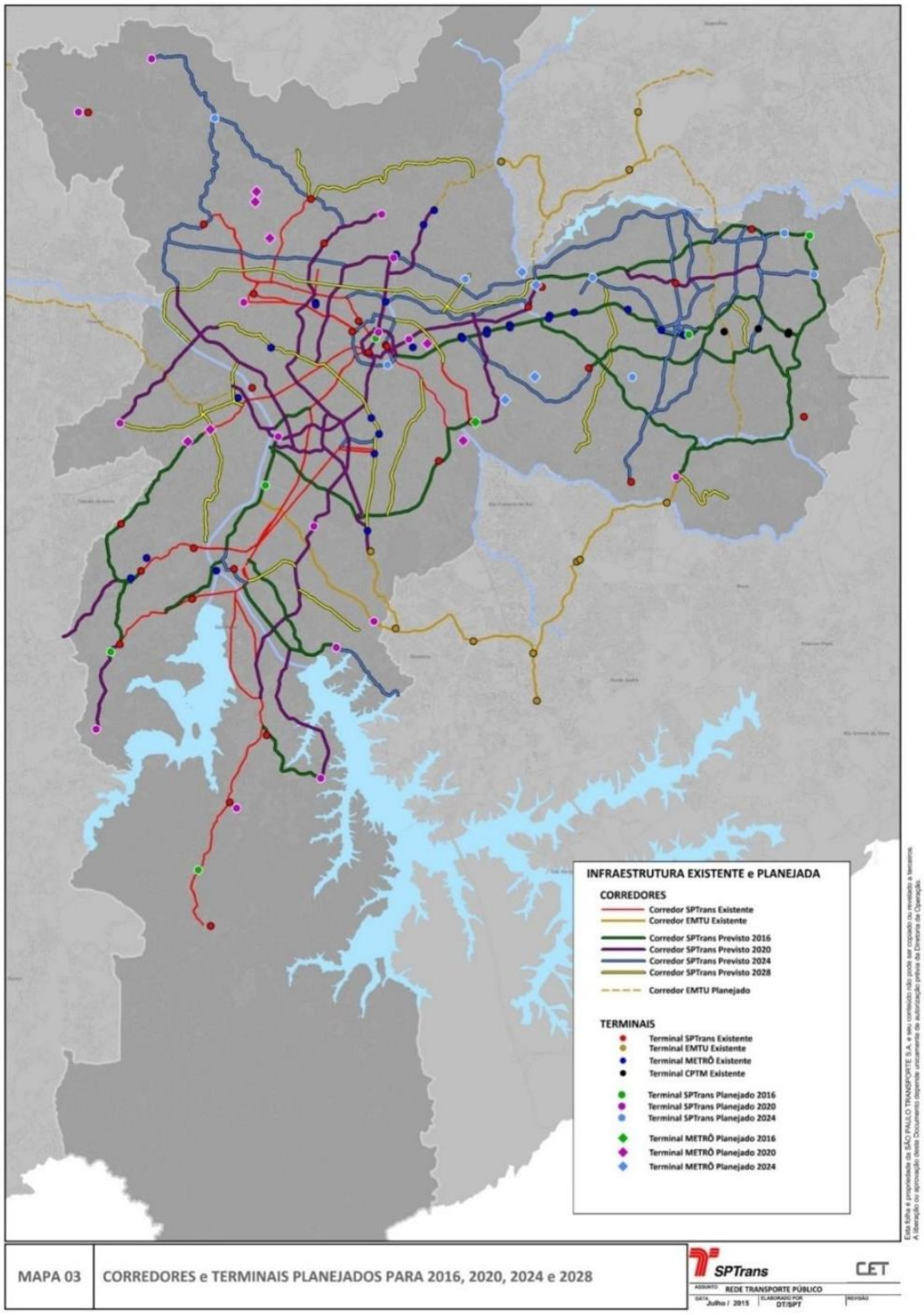
Esta expansão do número de corredores está em pleno acordo com a legislação vigente, tanto municipal como federal. A Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei Federal 12.587/2012) determina que a prioridade no uso do viário nas cidades brasileiras deve ser dada ao transporte coletivo e ao pedestre, em prevalência sobre todos os demais modos. Da mesma forma, o Plano Diretor Estratégico de São Paulo - PDE 2014, Lei Municipal 16.050/2014, que estabelece quais são os objetivos do Sistema de Mobilidade, destaca a meta de aumento da participação do transporte público coletivo e não motorizado (modos ativos) na divisão modal e a redução do tempo de viagem dos munícipes e a melhoria das condições de integração entre os diferentes modais de transporte.

O Mapa 9 do PDE 2014, mostrado na figura a seguir, aponta as “Ações Prioritárias no Sistema de Transporte Público Coletivo” para os anos horizonte de 2016 e 2025.



Mapa 9 do PDE 2014 – Ações Prioritárias no Sistema de Transporte Público Coletivo. Fonte: PDE - Plano Diretor Estratégico/PMSP.

O Plano de Mobilidade de São Paulo - PlanMob/SP 2015, Decreto Municipal 56.834/2016, foi elaborado em atendimento Lei da Política Nacional de Mobilidade Urbana e reforça a mesma ordem de prioridades no uso do viário definida na legislação federal. O Plano prevê entre outros itens, um conjunto de infraestruturas previstas de corredores de ônibus e seus terminais associados, para os anos-meta de 2016, 2020, 2024 e 2028, conforme apresenta o Mapa 03 do PlanMob/SP, mostrado seguir.



Mapa 03 do PlanMob/SP 2015 – Plano de Mobilidade de SP – Corredores e Terminais Planejados até 2028. Fonte: PlanMob/SP

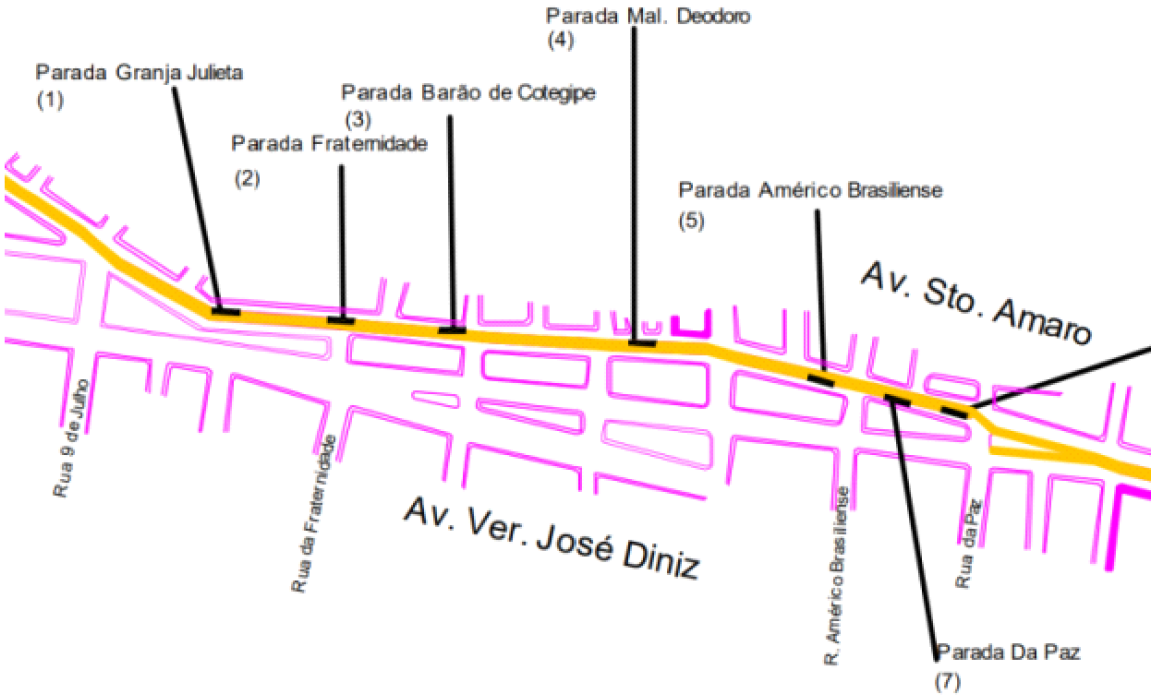
Nesse sentido, PDE e PlanMob definem um conjunto de corredores de ônibus a serem implantados, reafirmando de maneira incisiva a prioridade do transporte público sobre o

individual no sistema viário. Corroborando, portanto as ações de melhoria da infraestrutura destinada à operação dos ônibus, por meio da construção de novos corredores de ônibus.

Atualmente, a maioria dos corredores implantados em São Paulo está junto ao canteiro central, com embarque à esquerda ou à direita, entre eles o corredor Expresso Tiradentes, que tem parte do percurso em via elevada e exclusiva.

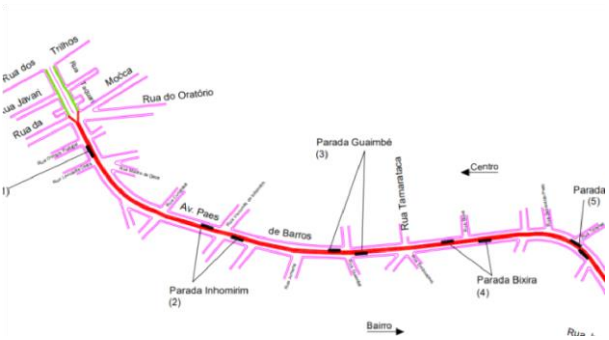






Corredor Santo Amaro / Nove de Julho / Centro – composto de pista exclusiva à esquerda e operação junto ao canteiro Central com embarque e desembarque à esquerda e algumas paradas com faixa de ultrapassagem, tem extensão de 15 km. Fonte: SMT





Fonte: SMT

Corredor Paes de Barros – com operação junto ao canteiro central, com embarque e desembarque à direita e extensão de 3,9 km.



Corredor Berrini – Operação junto ao canteiro Central, com embarque e desembarque à esquerda e algumas paradas com faixa de ultrapassagem e extensão de7,0 km. Fonte: SMT



Na imagem trecho em pista elevada do Corredor Expresso Tiradentes. O Expresso Tiradentes, considerado como classe II pelo PlanMob/SP, possui extensão de 9,7 km. É composto de parte em canteiro central e trecho em elevado, com embarque e desembarque à esquerda ou à direita, dependendo da parada. Fonte: SMT.

Recomendações de projeto

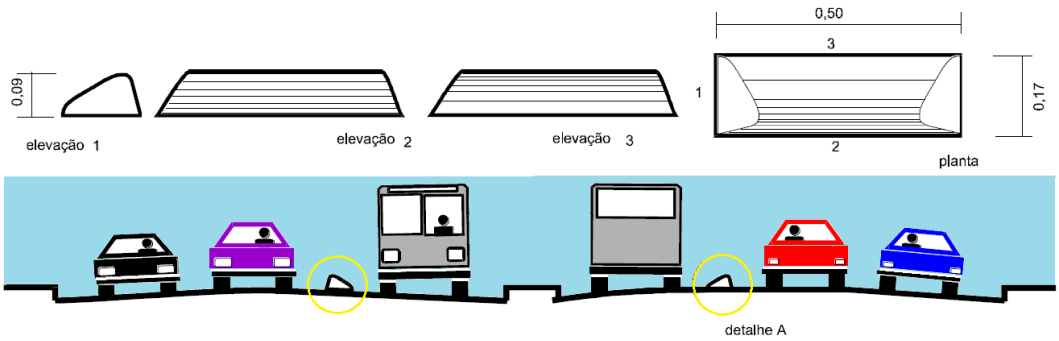
- As pistas exclusivas de ônibus de acordo com o posicionamento na via podem ser:
  - locadas junto ao canteiro central, sendo que o embarque e desembarque de passageiros junto aos pontos de parada pode ser do lado direito ou esquerdo, conforme o tipo de sistema de transporte coletivo adotado;
  - alocadas na faixa extrema direita, sem acesso à lotes lindeiros;
  - pistas de acesso exclusivo à terminais de ônibus e outros locais.

- As principais características físicas do corredor de ônibus são:
  - Geometria uniforme – faixa da esquerda das duas pistas centrais da via contíguas ao canteiro central reservadas para o tráfego de ônibus, com intuito de preservar a prioridade do transporte coletivo, configurando uma geometria uniforme para a circulação de ônibus de grande porte. As faixas têm largura padrão de 3,50 metros. O canteiro central ao longo do percurso deve ter largura de ao menos 0,80 metros, excepcionalmente podendo ser reduzido para 0,60 metros. Nos casos em que não há largura suficiente da caixa de rolamento para a implantação da faixa com a largura padrão, admite-se a largura de até 3,40 metros. Não se utiliza a sarjeta na pista exclusiva.
  - Faixas adicionais para ultrapassagem – ao longo das paradas poderão ter faixas exclusivas adicionais para possibilitar a ultrapassagem de ônibus, com a mesma largura, que além de permitirem a operação de linhas expressas, são úteis no caso de uma eventual interrupção da faixa principal, devido a veículo imobilizado, obra emergencial ou outra eventualidade.
  - Pavimento rígido em toda a extensão – o pavimento das faixas exclusivas para a circulação dos ônibus, incluindo as faixas de ultrapassagem, pode ser feita em concreto de Cimento Portland (PCS) ou asfalto. Visando a aumentar sua durabilidade recomenda-se que seja executado em pavimento rígido (concreto) para assegurar melhores condições de conforto e desempenho na operação dos ônibus.
  - Pontos de parada – os pontos de parada são alocados preferencialmente no canteiro central da via. A guia e o piso devem ser nivelados à altura padrão SPTrans de 28 cm, aproximadamente a mesma do primeiro degrau dos ônibus. A largura da parada deve ser dimensionada de acordo com a demanda, sendo de no mínimo 2,50 metros por sentido, podendo ser alternadas ou conjugadas. Excepcionalmente, na impossibilidade de implantação da parada com a largura mínima recomendada, admite-se em caso excepcional a parada com ao menos 1,80 metros por sentido. Recomenda-se o comprimento mínimo da parada de 50,00 metros, permitindo assim que dois ônibus de grande porte façam o

atendimento na parada simultaneamente. Na impossibilidade de implantação da parada com o comprimento recomendado, admite-se o comprimento mínimo de 25,00 metros, limitando o atendimento a um ônibus de grande porte. Nas paradas são utilizados os abrigos padrão SPTrans ou poderá ser proposto um abrigo especial que atenda a necessidades específicas. A concepção do projeto poderá considerar a possibilidade de implantação de abrigos fechados com cobrança desembarcada para possibilitar o embarque e desembarque de passageiros em todas as portas dos ônibus, aligeirando assim a operação.

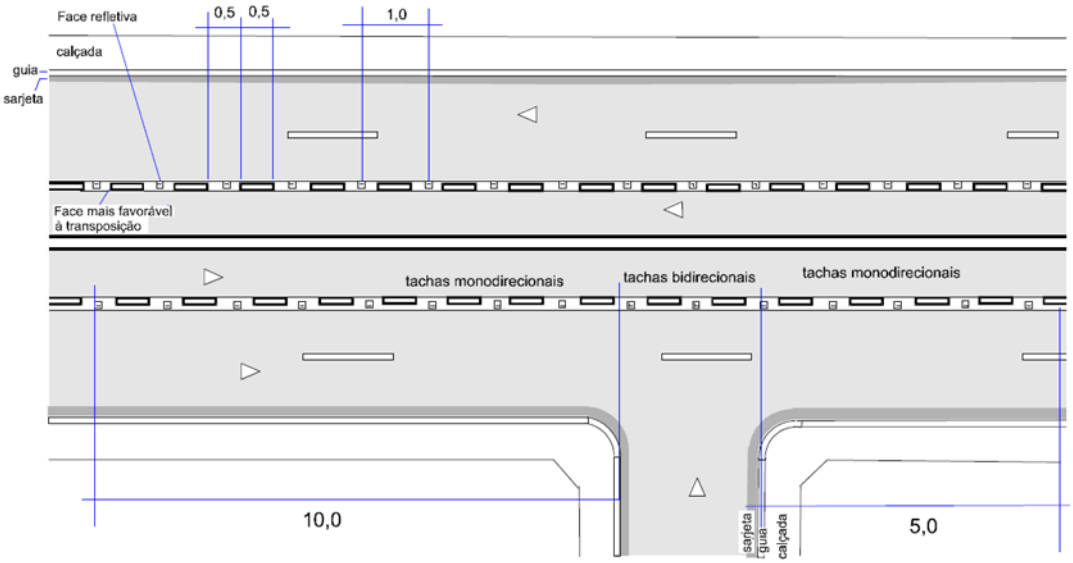
- Travessias e áreas de pedestres – o tratamento das travessias, calçadas, plataformas e demais áreas destinadas à circulação de pedestres devem garantir a acessibilidade e o desenho universal – nas fichas 3.1.3 à 3.1.3.6 - com segurança e conforto nos embarques e desembarques e percursos. A localização dos equipamentos de transferência deve ser em locais de conexão estratégicos para as integrações entre as linhas de ônibus ou com outras modalidades.
- Sinalização - A **sinalização horizontal** da pista exclusiva consiste em uma linha contínua de cor branca que a separa das demais faixas na via com largura contínua de 0,25m em toda a sua extensão. Nos locais em que se deseja permitir a sua transposição, esta linha deve ser tracejada na relação 1:1, com segmentos de 1,0 metro e nos cruzamentos semaforizados deve ser interrompida. Essa linha de divisão de fluxos é branca quando ambos estão no mesmo sentido e na cor amarela quando em sentidos opostos. Nas regiões em que ocorre a entrada ou saída de ônibus do corredor utiliza-se uma linha tracejada.

  Em casos excepcionais, em que seja necessário aumentar a separação, são empregados dispositivos auxiliares tipo segregador de cor branca, com espaçamento de 0,25 metros ou 0,50 metros entre eles de forma a garantir a drenagem da pista, sendo a face de menor inclinação voltada para a pista de ônibus, como na figura abaixo.



Fonte: CET

No trecho que antecede os segregadores deve ser colocado dispositivos delimitadores, tipo tachão monodirecional branco, espaçados de 2,0 em 2,0 metros numa extensão de 16 a 20 metros. Nas aproximações das vias transversais em "T", e nos demais locais onde ocorrem problemas de visibilidade, devem ser utilizadas junto aos segregadores, tachas brancas com material refletivo voltado para os fluxos.



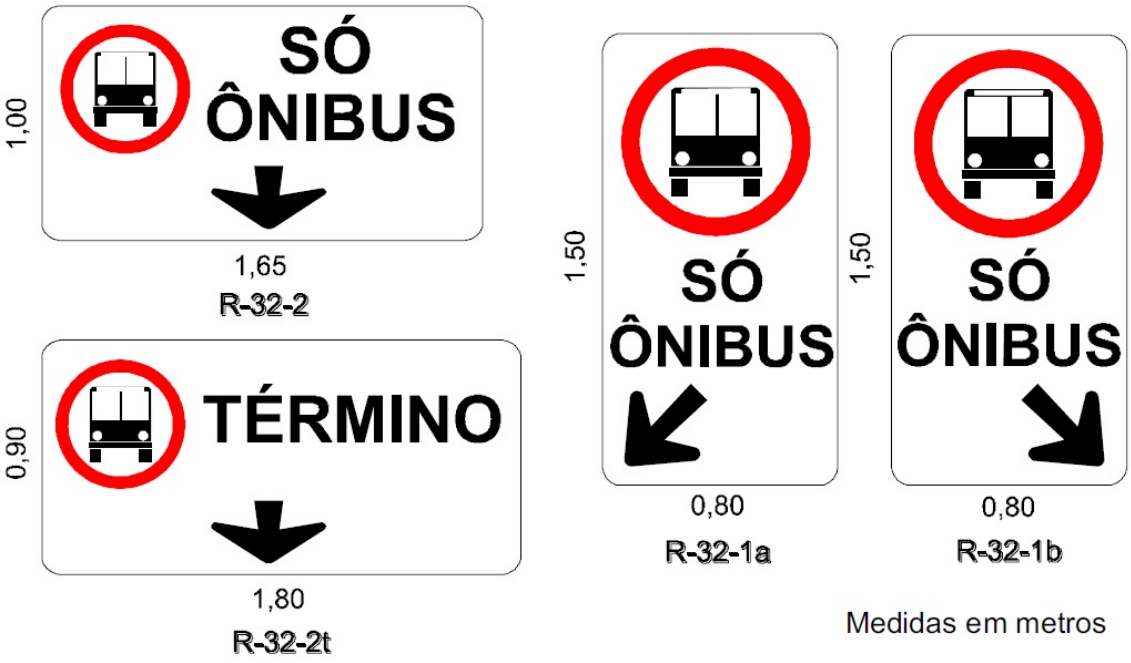
Fonte: CET

- A **sinalização vertical** deve:

- informar a regulamentação dos horários de funcionamento da faixa exclusiva.

- Destacar a localização da pista exclusiva. Para tanto, deve ser utilizado o sinal "Circulação Exclusiva de Ônibus" - R-32, com mensagem complementar "Só Ônibus", associada à seta posicional. Esta placa deve ser locada no início da pista exclusiva na esquina posterior, de acessos semaforizados ou com demanda significativa de conversão das vias transversais para via sinalizada, sempre associado ao início da linha contínua de divisão de fluxos de mesmo sentido. Recomenda-se que a placa seja colocada a no máximo 30 metros do alinhamento do meio fio da via transversal e o espaçamento

entre placas de até 500 metros, em trechos sem interrupção. No final da pista exclusiva é colocada a placa-32-2t.



Fonte: CET

Nos locais em que a pista exclusiva de ônibus for de difícil percepção pelos motoristas, e em situações que possa causar riscos à segurança viária, recomenda-se a utilização de sinalização especial de advertência alertando o início do trecho a ser demarcado.

Em pista exclusiva de ônibus junto a borda direita da via, o estacionamento e a parada de veículos automotores devem ser proibidos por meio do uso do sinal “Proibido Estacionar” – R-6a.

- Classificação dos Corredores - O PlanMob/SP apresenta uma definição das pistas exclusivas e tratamentos prioritários por classe. Essa classificação, abaixo descrita, se baseia principalmente por algumas características do viário, equipamentos e veículos.
  - Classe I – corredor em pista dedicada, central ou elevada, totalmente segregada das demais faixas de tráfego geral, apresentando faixas de ultrapassagem nas paradas; pouca (ou nenhuma) interferência nas interseções com priorização semafórica; paradas escalonadas com cobrança desembarcada, controle de acesso e plataformas em nível com o piso do veículo, preferencialmente utilizando portas sincronizadas; ônibus articulados para embarque e desembarque por todas as portas; operação com linhas estruturais integradas fisicamente com outras linhas ou modos em terminais de ponta, terminais intermediários ou conexões da rede, sem partilhar o corredor com linhas de hierarquia inferior; condição ideal

de operação com volumes entre 120 a 200 on/h. Resumindo, um conjunto de características similares ao chamado Bus Rapid Transit ou simplificadamente, BRT.

- Classe II – corredor em pista central dedicada com alto nível de segregação das demais faixas de rolamento do tráfego geral; geralmente com faixas de ultrapassagem nas paradas; interseções em nível preferencialmente com priorização semafórica; paradas geralmente escalonadas preferencialmente com cobrança desembarcada e plataformas em nível com o piso do veículo; ônibus preferencialmente articulados; operação com linhas estruturais integradas fisicamente com outras linhas ou modos em terminais de ponta, terminais intermediários ou conexões da rede, sem partilhar o corredor com linhas de hierarquia inferior; condição ideal de operação com volumes entre 90 a 180 on/h.
- Classe III – corredor em faixa à esquerda (central) segregada, sinalizada, mas sem separação física do tráfego geral; tratamento prioritário para ônibus junto ao canteiro central (faixa de uso exclusivo fiscalizada) preferencialmente com faixa de ultrapassagem nas paradas de maior demanda; interseções semaforizadas em nível preferencialmente com priorização semafórica nos cruzamentos com maiores volumes; paradas escalonadas ou não sem cobrança desembarcada, preferencialmente com plataformas em nível com o piso do veículo; ônibus preferencialmente articulados admitindo coexistência com ônibus “padron” de linhas de demanda intermediária, não sendo permitidos veículos de capacidade inferior; operação com linhas estruturais integradas fisicamente com outras linhas ou modos em terminais de ponta, compartilhando a faixa segregada com linhas que fazem entrada e saída ao longo do corredor; condição ideal de operação com volumes entre 90 a 150 on/h.

Todos os corredores exclusivos de ônibus urbanos à esquerda de São Paulo pertencem à Classe III com exceção do Corredor Expresso Tiradentes que pode ser considerado Classe II.

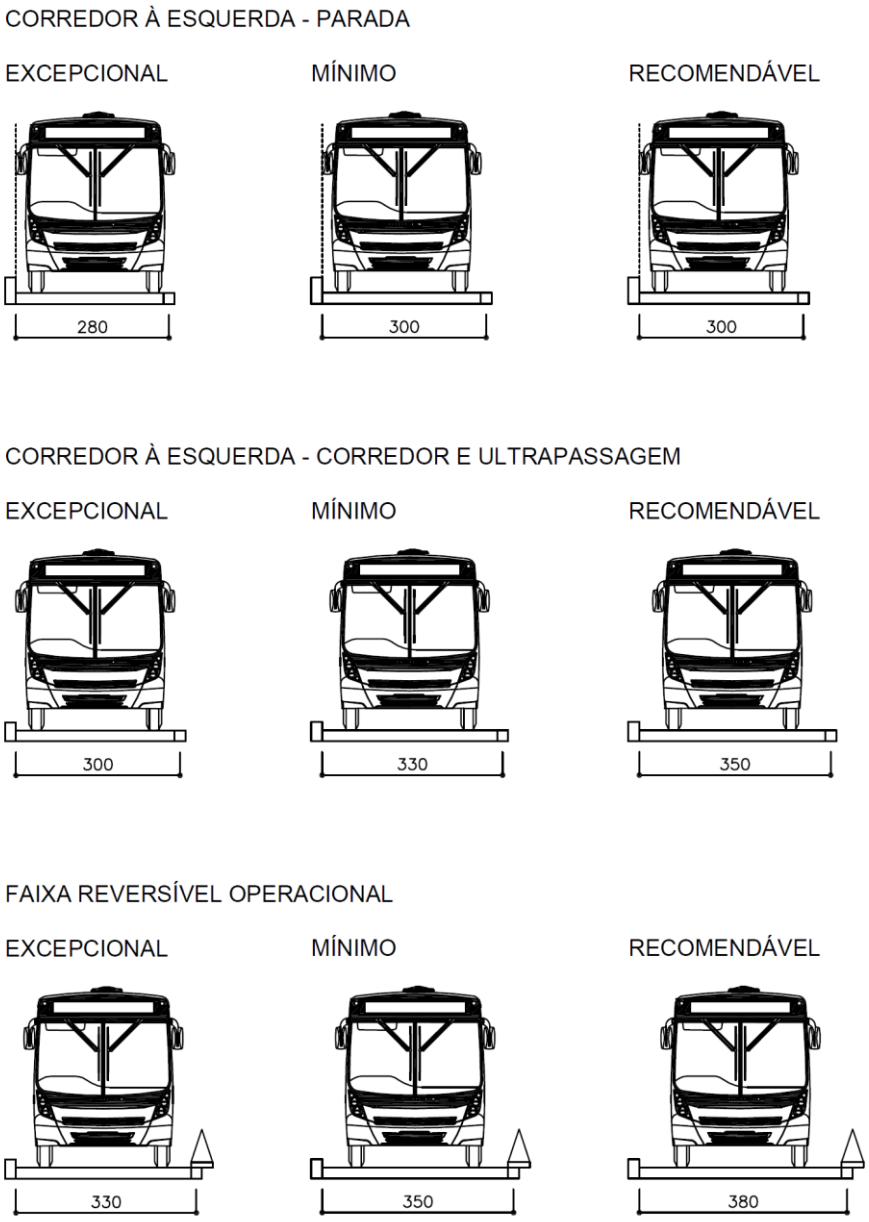


Figura 14 - Parâmetro de desenho para largura de corredor de ônibus à esquerda e faixa reversível operacional. Fonte: GT MOV.

3.4.2 Faixa de trânsito

3.4.2.1 Largura

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
PlanMob/SP, definido no Decreto Municipal 56.834/2016 Política Nacional de Mobilidade Urbana Lei Federal 12.587/ 2012	Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes

Parâmetros para definir a largura das faixas de trânsito de uso geral

A pista é dividida em faixas de rolamento para ordenar a movimentação dos veículos automotores que por ela trafegam. Existem faixas de uso específico, como as ciclofaixas e as exclusivas para ônibus explicadas nas fichas anteriores, nesta ficha será detalhada a faixa de uso geral, utilizada por todos os tipos de veículos automotores.

A determinação das larguras das faixas de rolamento é resultado de um cálculo que soma a largura média dos veículos que utilizarão a pista com os afastamentos laterais entre veículos, sendo que a medida adequada para os afastamentos laterais depende da categoria da via e da velocidade máxima regulamentada. Quanto maior a medida dos afastamentos laterais, mais velocidade os veículos automotores podem atingir com segurança. Desta forma, uma das alternativas para limitar a velocidade dos veículos na pista é adotando medidas menores para o afastamento lateral.

A determinação da largura do leito carroçável e de suas faixas de rolamento implica diretamente sobre a segurança viária. Como a largura incide diretamente na velocidade praticada pelos veículos, faixas mais estreitas moderam o tráfego e diminuem o risco de atropelamento de pedestres. Largura menores de pista também encurtam a distância de travessia de pedestres e sua exposição ao tráfego de veículos motorizados. Por exemplo, em ruas locais, comerciais ou onde ocorre intenso tráfego de pedestre ou ciclista, as faixas devem ser estreitas para gerar maior segurança viária. Por outro lado, no caso de rodovias ou vias expressas, em que se permite uma maior velocidade, a largura da faixa precisa ser mais ampla para permitir com segurança a movimentação rápida dos condutores.

Com base nestes fatores acima descritos foram definidos parâmetros de Melhor Utilização do Leito Viário (MULV), que possibilita adotar larguras de faixas ainda menores que os padrões recomendados, e assim obter resultados positivos no sentido de maximizar a capacidade de escoamento de veículos e diminuir o número de acidentes. O MULV também é utilizado em projetos que visam ampliar a área destinada à mobilidade ativa sem reduzir o número de faixas na pista ou em projetos de moderação de tráfego (ver ficha **3.4.5.1 estreitamento de pista**).

Recomendações de projeto

As faixas de tráfego deverão ter suas dimensões definidas em função dos seguintes parâmetros:

- Largura do Veículo predominante – a largura da faixa deve partir da dimensão do veículo predominante que irá circular na via. No caso majoritário de predominância de veículos leves, recomenda-sea largura de 2,10 metro.
- Classificação Viária - No município de São Paulo o limite de velocidade é definido conforme a categoria da via, na seguinte forma:
    - Vias de Trânsito Rápido – limite de 60, 70, 80 ou 90 km/h
    - Vias Arteriais – limite de 50 km/h
    - Vias Coletoras – limite de 40 km/h
    - Vias locais: limite de 30km/h.
- Velocidade desejada na via – Quanto maior a velocidade pretendida, maior deve ser a distância lateral entre os veículos, pois proximidade faz o motorista praticar velocidades baixas para diminuir o risco de colisão.
- Alinhamento horizontal do segmento - As medidas recomendadas para as faixas de rolamento nas tabelas tanto do DENATRAN como da Instrução de Projeto da SIURB/PMSP são definidas para trechos de vias com traçado em tangente. Para os trechos sinuosos, principalmente composto por curvas de raios reduzidos, deve sempre ser avaliada a necessidade de adoção de sobrelarguras, para evitar a invasão de outras faixas.
- Distância lateral de segurança de outros veículos - a distância lateral de segurança em relação a outros veículos é definida conforme o atrito lateral entre veículos. O conceito de atrito lateral está relacionado ao conforto e à sensação de segurança do condutor de determinado veículo em relação ao veículo que circula em faixa de rolamento contígua.

  Esse atrito cresce quanto mais próximo estiver o veículo da faixa adjacente. O porte do veículo que circula ao lado também afeta a sensação de conforto e segurança, pois se esse veículo for de grande porte (como um caminhão ou ônibus) o atrito cresce, porém se for pequeno, como uma motocicleta, os efeitos negativos nas sensações do condutor se reduzem.

  A próxima tabela mostra a relação entre velocidades praticadas para o veículo leve (que tem a largura recomendada pelo DNIT de 2,10 metros), a distância lateral recomendada e a resultante largura da faixa.

  Largura de Faixas conforme a Velocidade

VELOCIDADE REGULAMENTADA (km/h)	CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA CORRESPONDENTE*	LARGURA DO VEÍCULO (m)	DISTÂNCIA LATERAL (m)	LARGURA DA FAIXA (m)
30	VIA LOCAL	2,1	0,3	2,7
40	VIA COLETORA	2,1	0,4	2,9
50	VIA ARTERIAL	2,1	0,5	3,1
60	VIAS DE TRÂNSITO RÁPIDO	2,1	0,6	3,3
70		2,1	0,7	3,5
80		2,1	0,8	3,7
90		2.1	0.9	3.9

Classificação adotada na cidade de São Paulo. Elaboração: CET

- Posicionamento da faixa em relação às demais e aos bordos da via - dependendo de quais veículos e, portanto, de quais faixas se situam ao lado da que se deseja dimensionar, as larguras devem variar. Por exemplo, se à direita da faixa em análise situar-se uma faixa exclusiva de ônibus ou uma ciclofaixa, as distâncias de segurança laterais serão diferentes. Dessa maneira, a tabela a seguir mostra os acréscimos sugeridos à Distância de Lateral de Segurança em função do posicionamento da faixa de rolamento em relação às demais ou aos bordos da pista.

Tabela 3 – Acréscimos à distância lateral de segurança em razão do posicionamento

TIPO DE FAIXA À DIREITA	ACRÉSCIMO NA DISTÂNCIA LATERAL	TIPO DE FAIXA À ESQUERDA	ACRESCIMO EM RAZÃO POSIÇÃO
MEIO FIO	0	MEIO FIO JUNTO AO CANTEIRO	0
BARREIRA NEW JERSEY SIMPLES	0,1	BARREIRA NEW JERSEY DUPLA	0,1
FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS À DIREITA	0,1	FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBU À ESQUERDA	0,1
CICLOFAIXA NO MESMO SENTIDO	0,15	CICLOFAIXA NO MESMO SENTIDO	0,15
CICLOFAIXA EM SENTIDO CONTRÁRIO	0,25	CICLOFAIXA EM SENTIDO CONTRÁRIO	0,25
FAIXA DE TRÁFEGO GERAL	0	FAIXA DE TRÁFEGO GERAL	0

Elaboração: CET

- Com base nos fatores acima descrito foram definidos parâmetros em esfera federal, estadual e municipal - lembrando que em casos específicos pode ser adotado o Projeto MULV (ver ficha '3.4.5.1 estreitamento de pista').

  Órgão Federal

A legislação para todo o território nacional está definida no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume 4, Sinalização Horizontal, aprovado pela Resolução do CONTRAN nº 236 de 11 de maio de 2007.

Órgãos estaduais

O Departamento de Estradas de Rodagem – DER - órgão executivo das rodovias sob jurisdição do Governo do Estado de São Paulo, o DER-SP, estabelece em sua Instrução de Projeto – IP DE-F-00/001 Revisão A, as dimensões mínimas para as faixas de rolamento, de acordo com a CLASSE que a rodovia será projetada.

Órgãos Municipais

No âmbito municipal, as dimensões recomendadas aparecem na IP nº 003/2004 de SIURB, onde no Quadro 3.1 são apresentadas as características geométricas das vias, de acordo com sua classificação viária.

3.4.2.2 Raio de curvatura nas interseções

Referências Bibliográficas

Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas – IPR 742 - DNIT
HCM 2000 – Highway Capacity Manual
www.ebanataw.com.br - engenheiro Roberto Massaru Watanabe

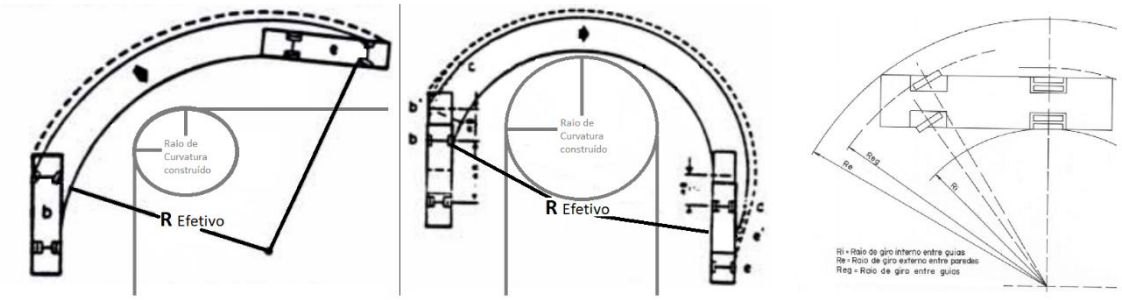
Os cruzamentos, retornos e demais interseções são pontos do viário onde os condutores de veículos automotores podem mudar o sentido e a direção em que trafegam. Na geometria da pista, o raio de curvatura implica na angulação com que os veículos poderão fazer essa conversão. Raios de curvatura nas interseções (cruzamento em nível) definem, portanto, a geometria, tanto da pista quanto da calçada na esquina.

Essa geometria deve equilibrar principalmente dois aspectos: a segurança de pedestres e a conversão de veículos na velocidade permitida. Para isso, os raios de curvatura devem ser projetados de acordo com o tipo de uso e a classificação viária.

Além disso, os raios de curvatura têm impacto direto sobre a velocidade com que os veículos fazem a conversão e a distância do percurso de travessia dos pedestres. Por isso, é essencial que o raio de curvatura tenha uma dimensão reduzida para limitar a distância de travessia de pedestre, mas suficiente para não prejudicar o fluxo dos veículos nem afetar a operação do transporte coletivo - se existente. O objetivo é ter cruzamentos compactos que induzam velocidades seguras de conversão dos veículos sem que estes passem com a roda traseira sobre a calçada ou invadam com o espelho retrovisor externo a faixa do veículo em sentido contrário. Um raio de curvatura menor também expande a área de pedestres, o que permite um alinhamento melhor dos rebaixamentos de calçadas para fins travessia com a faixa de pedestres.

Raio de curvatura construído, raio efetivo de conversão e raio de giro.

A distinção entre o raio de curvatura construído (da esquina) e o raio efetivo de conversão é fundamental e muitas vezes subestimada. O raio de curvatura pode ser uma curva simples ou complexa, e depende principalmente da existência de estacionamento, ciclovia ou canteiro central no espaço da rua, da quantidade de faixas de tráfego e dos dispositivos de controle de tráfego. Os raios de curvatura são normalmente baseados apenas na geometria do cruzamento e negligenciam o raio efetivo. O raio efetivo de conversão espelha o raio formado pelo veículo automotor, que pode também ser chamado de raio de giro – podendo ser externo, interno ou entre guias - conforme demonstrado abaixo.



Raio de curvatura construído e raio efetivo. Crédito: CET

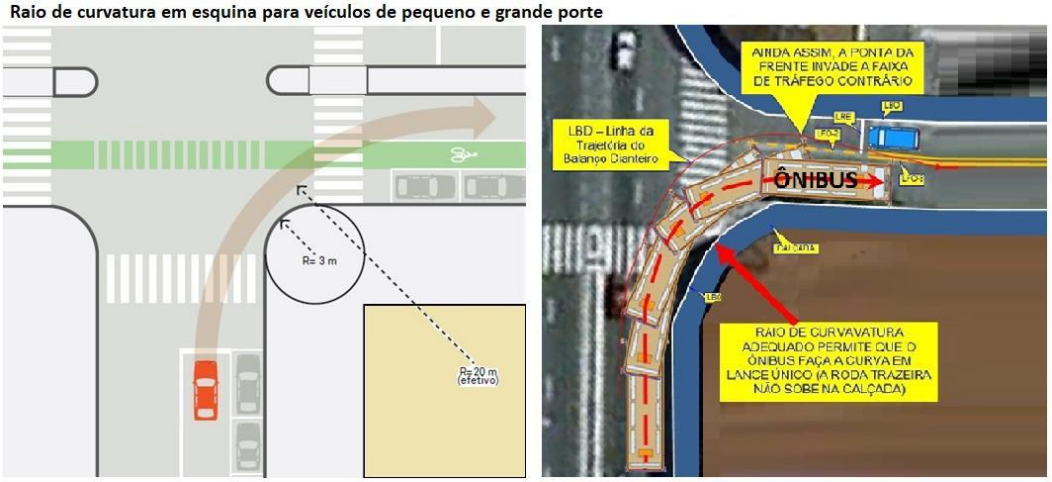
Ao fazer a conversão, os motoristas frequentemente giram com a maior abertura possível para manter sua velocidade de trajeto, sem necessariamente se dirigir à faixa receptora mais próxima. Assim o raio efetivo é expressivamente superior ao formato pelas guias da esquina. As ruas estreitas com faixas de tráfego adjacentes ao meio-fio, ou ruas com extensões de calçada, podem demandar raios mais amplos para permitir o giro de conversão do veículo. Ainda assim, é importante que o raio construído seja o menor possível, calculado para que os veículos realizem a conversão no máximo até a 10 km/h.

Recomendações de projeto

- O projeto deve refletir as condições específicas do local, assegurando ao mesmo tempo que o resultado produza raios adequados para acomodar o veículo dentro da dinâmica urbana prevista no projeto.
- Raios menores também podem servir como um recurso de projeto para acalmar o tráfego, exigindo que os veículos girem em velocidades mais baixas, dependendo da largura da pista.
- Para acomodar veículos maiores e evitar grandes raios de curvatura, as seguintes soluções podem ser adotadas:
    - Adotar como veículo de projeto o maior veículo que transita com frequência no local, deixando veículos ainda maiores, mas esporádicos, como veículos de controle.
    - Acomodar caminhões e ônibus em rotas designadas;
    - Exigir que os veículos maiores tenham apoio ao trânsito para auxiliá-los em conversões difíceis (ver item sobre cargas super dimensionadas);
    - Projetar de forma que os veículos de emergência, como caminhão de bombeiro, possam utilizar toda a área do cruzamento para fazer conversões.
- Para proporcionar boas condições de segurança, recomenda-se que as velocidades de conversão sejam limitadas 10 km/h.

- Os raios de curvatura em interseções devem ser projetados de acordo com os seguintes fatores:
    - <u>Composição do tráfego.</u> Os tipos de veículo que trafegam pela interseção definem qual é o *veículo de projeto* e o *veículo de controle*. O veículo de projeto é o maior veículo (logo, o com pior manobra) que trafega rotineiramente por ali. O veículo de controle é o maior veículo que é planejado para utilizar a rua e quando o fizer será em baixa velocidade, como veículos de emergência ou caminhões de lixo. O raio de curvatura deve ser definido pelo veículo de projeto. Assim, o veículo de controle conseguirá transitar pela interseção, mas com menor velocidade ou efetuando algumas manobras.

Raio de curvatura em esquina para veículos de pequeno e grande porte



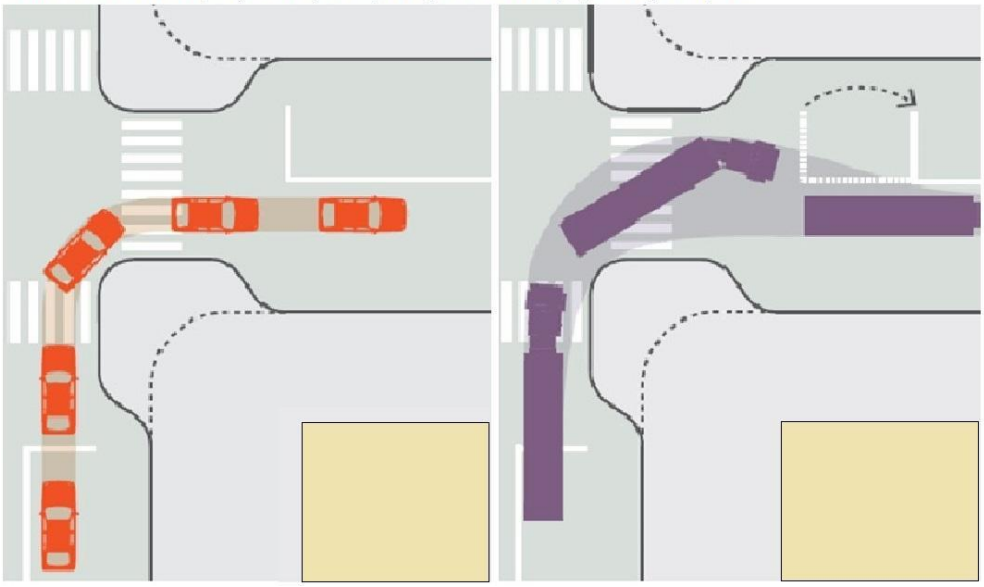
- E Veículo de projeto, à esquerda, e veículo de controle, à direita. Crédito: NACTO-GDCI. Guia Global de Desenho de Ruas e e imagem elaborada a partir do original encontrado no site: www.ebanataw.com.br/

    - <u>Classificação viária e uso do solo.</u> A partir do zoneamento das quadras envolvidas e a classificação das vias que compõem a intersecção, pode-se determinar a dinâmica urbana e a características dessas vias. Zonas comerciais, por exemplo, costumam atrair a circulação de pedestres. Com base nessas informações, mais a velocidade máxima permitida, conclui-se sobre qual comportamento se quer induzir aos motoristas. O raio deve ter uma medida que promova esse comportamento.

      Dependendo do tamanho e do formato do sistema de ruas adjacentes, pode ser apropriado projetar raios menores na maioria dos cruzamentos, por exemplo ao longo de uma rua principal, acomodando veículos maiores em rotas designadas.
    - <u>A presença de infraestrutura cicloviária ou estacionamento</u>. A largura adicional criada por uma ciclofaixa ou faixa de estacionamento aumenta o raio de curvatura efetivo - portanto, o raio construído pode ser menor.

- O número de faixas da pista. Quando há mais de uma faixa de rolamento, os veículos grandes e atípicos (os veículos de controle) podem ocupar outras faixas para realizar a conversão. Isso significa que os projetistas podem permitir conversões a partir da faixa mais afastada para veículos grandes, aumentando assim o raio de curvatura efetivo mesmo que implementando um raio de curvatura construído menor.
- Movimento veicular. O estabelecimento da medida mínima do raio de curvatura construído depende de os movimentos de conversão serem permitidos. Quando são permitidos, na cidade de São Paulo é definido pela SIURB que o raio mínimo construído seja de 3,00 metros. Nos cruzamentos ou pernas de um cruzamento que não acomodam movimentos de conversão, deve-se usar o raio de curvatura de 0,5 metro para evitar este tipo de ação pelos condutores.
- A largura das vias concordantes. ruzamentos de ruas de mão única, locais onde certos movimentos são proibidos (curvas à esquerda ou à direita) ou ruas com número desigual de faixas (duas em uma direção, uma na outra) também afetam o projeto de raio de curvatura.
- A localização de faixa de retenção ou faixa de pedestres. Quanto mais distante a barra de retenção ou a faixa de pedestre estiverem da interseção, maior é o raio efetivo em relação ao raio de curvatura construído.
- A presença de canteiro central ou refúgio de pedestres. Pode exigir raios maiores para impedir que veículos invadam o canteiro. Como alternativa, principalmente em ruas locais, os canteiros podem ter saias galgáveis para permitir que veículos maiores virem sem danificar a vegetação nos canteiros. ou a guia.
- Os ângulos entre os eixos das vias, bem como a inclinação delas. Quanto menor o ângulo de conversão, maior deve ser o raio efetivo. E interseções entre vias de topografia inclinada podem exigir raios maiores ou menores do que as diretrizes de uma via plana.
- Se o cruzamento é semaforizado ou não. As interseções com sinalização (ou com controle de parada) permitem curvas mais lentas em comparação com a interseção com fluxo livre.
- A presença de avanço de calçada na esquina. O raio de curvatura efetivo é impactado se há avanço de calçada na perna receptora ou na perna que se aproxima ou em ambas. O avanço demanda raios mais amplos para permitir o giro de conversão do veículo.

Raio de curvatura em esquina, com calçada ampliada para veículos de pequeno e grande porte

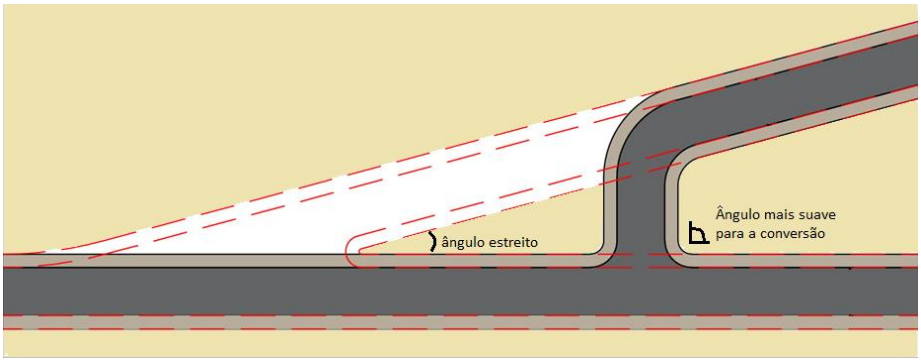


Crédito: NACTO-GDCI. Guia Global de Desenho de Ruas

- Presença de pedestres. Nas vias em que há fluxo de pedestres e ciclistas o raio deve ser calculado de forma a não permitir o veículo fazer a curva na esquina e a conversão em grande velocidade, pois compromete severamente as condições de segurança dos pedestres, principalmente na realização de travessias. Quanto maior a quantidade de pessoas transitando a pé, mais o raio de curvatura deve priorizar os pedestres.

- Recomenda-se que não sejam adotados ângulos entre os eixos das vias que serão concordadas menores que 30°. Nestes casos o entroncamento terá como consequência pelo menos três problemas:
  - Criação de distâncias elevadas para os pedestres que cruzam a via transversal;
  - Criação de “mares de asfalto” no entroncamento, gerando indefinição do local adequado para manobras de conversão;
  - Possibilidade de avanço sobre a calçada oposta.

  Nas situações onde a situação for inevitável devem ser avaliadas alternativas como as da figura a seguir



Elaboração CET

3.4.3 Outros modos

3.4.3.1 Motocicleta

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Resolução CONTRAN Nº 550 DE 17/09/2015	CET

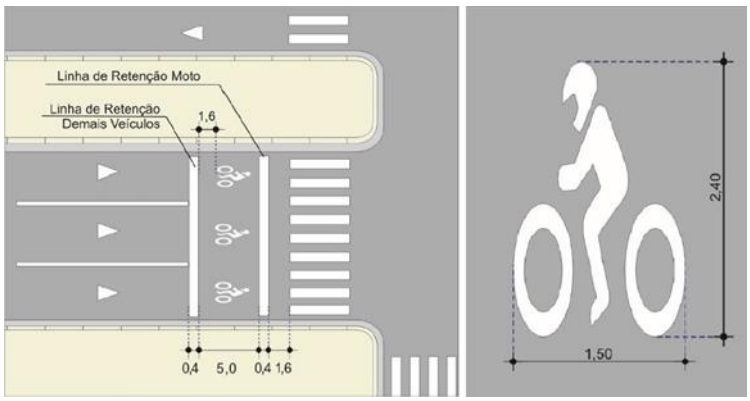
Referências Bibliográficas

- CET - MANUAL DE SINALIZAÇÃO URBANA - Volume 5 - Revisão 3 – Capítulo 3.10
- Boletim Técnico CET 61
- Referência: BT 61 CHERVENKO, Valmir; et.al. Motociclistas X Defensas Metálicas: Prenúncio de Tragédia. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 03. Ano 02, Vol. 01. Pp 249-252, junho de 2017. ISSN:2448-0959- BT 61 NT 226

A motocicleta, moto ou motociclo, é um veículo motorizado de duas rodas e tração traseira. As motos são um meio de transporte muito utilizado em metrópoles como São Paulo, devido a sua grande agilidade no trânsito. O uso de motos se intensificou expressivamente nos últimos anos, de forma que atualmente os motociclistas contribuem significativamente para o transporte na cidade, mas também representam uma parcela significativa das vítimas dos acidentes de trânsito. Desta forma, ao projetar uma pista que terá o uso de motocicletas, é necessário adotar uma série de medidas para permitir a agilidade desse veículo sem comprometer a segurança dos condutores.

Recomendações de projeto

- **Área exclusiva de espera para moto –** nas vias onde há alto volume de motocicletas, deve-se delimitar uma área exclusiva de espera para motos junto a intersecções semaforizadas. A sinalização fica localizada entre a faixa de pedestres e a faixa de retenção - que limita a posição dos demais veículos parados no semáforo veicular. É um critério de Segurança Viária, sendo que a demarcação é feita por sinalização horizontal e vertical, conforme abaixo.



Fonte: CET



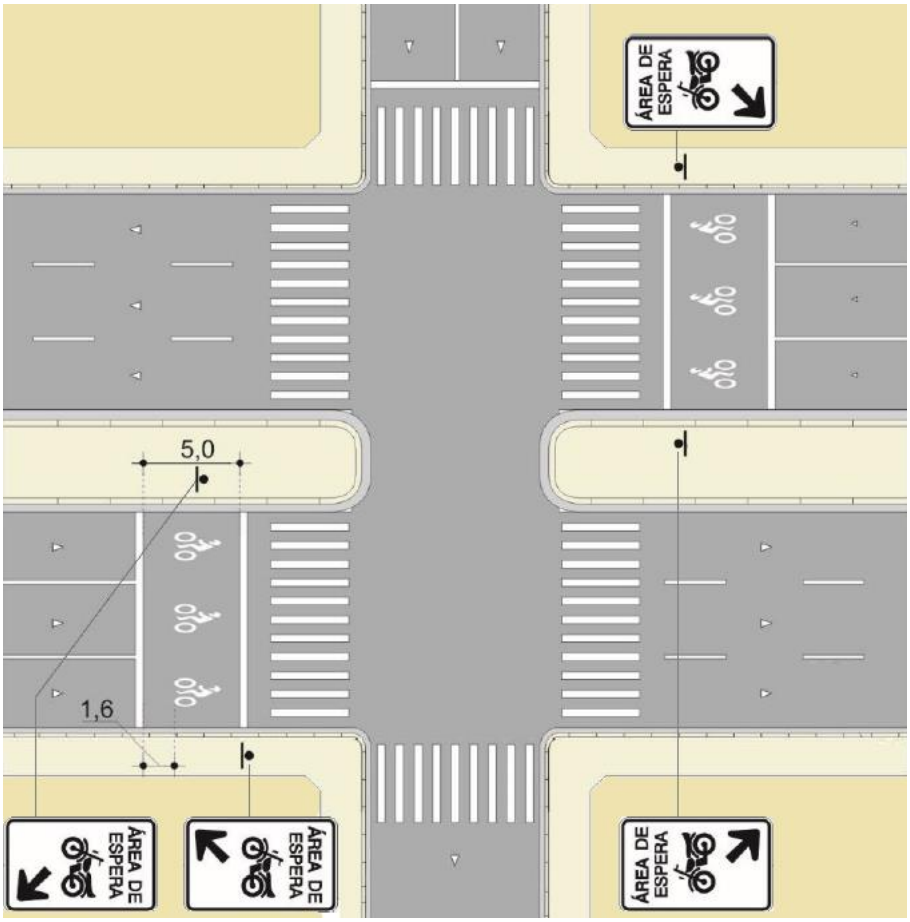
Fonte: CET

Em locais em que a retenção recuada é destinada exclusivamente à parada de motocicletas deve ser utilizada a placa educativa na área de espera, códigos ED-76a e/ou ED-76b, com a mensagem “Área de Espera”, símbolo “Motocicleta” e seta inclinada a 45º, à esquerda ou à direita.



Fonte: MSU da CET

A linha de retenção para os demais veículos deve estar a 5,0m da linha de retenção destinada a motociclistas e acompanhada das placas educativas.



Fonte: MSU da CET

A adoção de área exclusiva de espera para motos e bicicletas, faz parte da Operação Frente Segura e tem como objetivo dar maior visibilidade às motos junto às travessias de pedestres e proporcionar maior segurança no momento da saída no verde do semáforo, consequentemente diminuindo o número de acidentes envolvendo motos, ciclistas e pedestres no cruzamento.

A norma de aplicação dessa sinalização está detalhada no MANUAL DE SINALIZAÇÃO URBANA - Volume 5 - Revisão 3 – Capitulo 3.10 da CET.

- **Defensas metálicas** a defensa metálica é um dispositivo de proteção contínua, constituída de perfis metálicos, semi-maleáveis e maleáveis, capazes de absorver gradativamente parte da energia cinética pela deformação do dispositivo, contendo e redirecionando veículos desgovernados. Para sua função atender aos motociclistas a defensa metálica deve ser próxima do solo, caso contrário o vão entre as lâminas e os postes de sustentação serão fatores agravantes e causadores de graves ferimentos no corpo exposto do motociclista que se choca contra a defensa. As defensas devem ser projetadas em lâmina única, sem postes de

sustentação expostos e atender a Norma NBR-6971/99 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).



Figura acima mostra o dispositivo de proteção contra choques de motos, utilizado em rodovias da Europa, ele fica próximo ao solo de forma que o motociclista não fique preso no vão entre a defensa e a pista, em caso de acidente. Em seguida um exemplo errado, mas comum, onde o vão alto agravou o acidente. Fonte: Google

- **Intervisibilidade -**Ver e ser visto é uma das relações fundamentais a ser estabelecida nas interações do trânsito. A motocicleta, por suas dimensões reduzidas e agilidade diferenciada dos demais veículos, necessita que os pontos de aproximação de cruzamentos e travessias tenham condições totais de intervisibilidade, permitindo que todos os atores do sistema possam agir preventivamente e evitar acidentes. No cruzamento os elementos urbanos essenciais devem ser colocados sem prejudicar a visibilidade dos usuários.
- **Obstáculos fixos -** A adoção de qualquer elemento fixo junto a pista deve sempre levar em consideração o efeito que tal elemento terá no caso de ser atingido pelo corpo de um

motociclista após uma queda. Isto porque choques (colisão contra objeto fixo) é uma das principais causas de colisão fatal envolvendo motocicletas. Tal recomendação se dá para postes de iluminação, suportes de sinalização, elementos de contenção de pedestres do tipo gradil, balizadores de áreas de pedestres, elementos usados em sinalizações provisórias, barreiras etc. Recomenda-se que os materiais utilizados tenham capacidade de deformação e absorção de energia cinética de forma a não agravar os ferimentos do motociclista, tais como postes de sustentação de sinalização colapsáveis e gradis modulares.

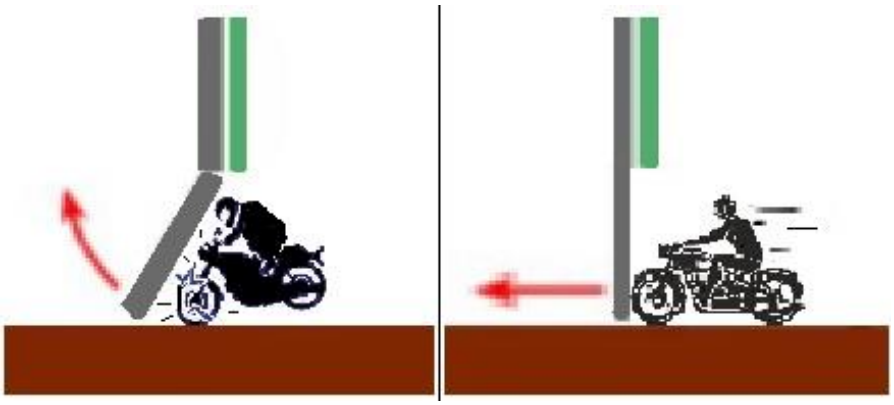


Imagem elaborada a partir de original retirada do Google

- **Proteção contra quedas de Pontes e Viadutos -** As pontes e viadutos, devem contar com proteções nas laterais, pois em caso de acidentes o condutor pode ser projetado para fora da pista. A proteção contra a projeção do corpo do motociclista impede que a moto e o condutor sejam jogados para fora da estrutura. Essa estrutura de proteção, por exemplo, pode ser uma defensa, um muro com amortecimento ou uma ciclovia, conforme demonstrado abaixo.



Ponte em São Francisco, Estados Unidos. Fonte: Google Street

- **desenho do pavimento –** a pista onde a motocicleta circula precisa ser regular e sem desníveis como tampas de bueiro inadequadas ou superfícies irregulares. Além da circulação, o projeto deve prever sempre que possível locais apropriados para o estacionamento de motocicletas na via.

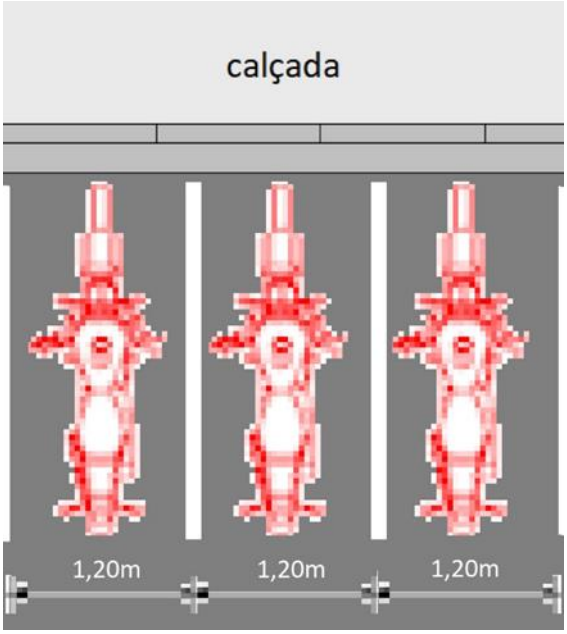
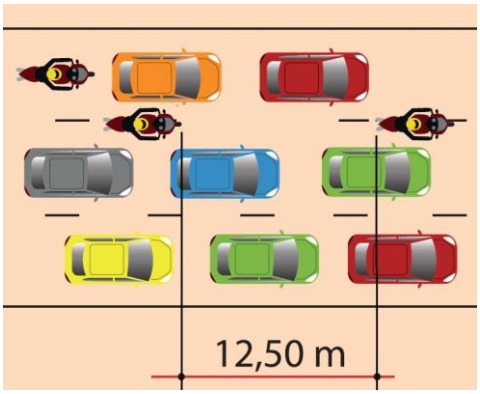


Imagem elaborada a partir de original retirada do Google

- a velocidade máxima de circulação das motocicletas – as motocicletas quando circulam no meio da faixa devem respeitar a mesma velocidade permitida aos demais veículos. Porém, quando circulam entre os demais veículos na parte da linha tracejada, é positivo que a velocidade não seja superior a 30 km/h - independente da velocidade regulamentada para a via - e que estejam a uma distância de 12,5 metros para prevenir colisões.



Fonte: CET

3.4.3.2 Patinete elétrica

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei 16.885/18 – Sistema Cicloviário • Decreto 58.907/19 – Regulamenta Compartilhamento de Patinetes Elétricas • Resolução 315/19 - CONTRAN	• SMT • SMSUB • CET

A Patinete é uma modalidade de equipamento de mobilidade que consiste numa tábua montada em duas ou mais rodas e munida de haste de direção. Conforme as resoluções nº 315 e 465 do CONTRAN e suas alterações posteriores, a patinete elétrica é considerada um equipamento de mobilidade individual autopropelido. Os equipamentos de mobilidade autopropelidos são aqueles que têm algum tipo de motorização e suas dimensões de largura e comprimento são iguais ou inferiores às de uma cadeira de rodas - especificadas pela Norma Brasileira NBR 9050.

As dimensões da patinete elétrica, que tem um uso cada vez mais frequente na cidade de São Paulo, tem a medida de referência 1,05m de comprimento e largura com guidão de 0,50m. Para melhorar as condições de segurança, a patinete deve possuir uso de indicador de velocidade, campainha e sinalização noturna, dianteira, traseira e lateral, incorporados ao equipamento.

Conforme regulamentação municipal as patinetes elétricas são destinadas somente para o uso individual, sendo proibida a condução de passageiros, animais e cargas acima de 5kg - cinco quilogramas. Devido às suas características, o decreto municipal número 58.907/2019 proíbe a patinete em calçadas, calçadões, canteiros e acostamentos para evitar conflitos entre os pedestres e as patinetes, sendo autorizado a sua circulação em:

- Ruas com velocidade máxima regulamentada de até 40 km/h;
- Ciclovias e ciclofaixas, desde que não ultrapasse a velocidade máxima de 20 km/h.
- Nas ruas destinadas para lazer previstas no Programa Ruas Abertas, regulamentado pelo Decreto nº 57.086, de 24 de junho de 2016;





Fonte: Imagem retirada do Google

Recomendações de projeto

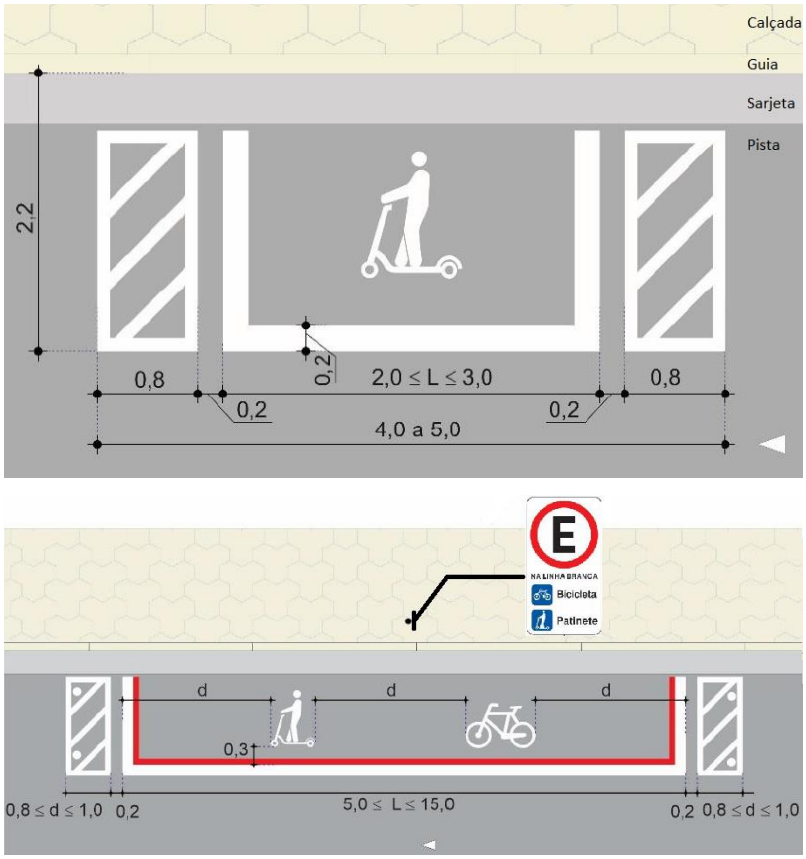
- Ao projetar o espaço do viário deve ser previsto o compartilhamento dos condutores de patinete no espaço dos demais ciclos.
- O serviço de compartilhamento por plataforma digital de patinetes elétricas só pode ser prestado por pessoa jurídica previamente credenciada perante a Prefeitura de São Paulo como Operadora de Tecnologia de Micromobilidade – OTM.
- Como a sua circulação se restringe ao espaço do ciclista, a patinete não exige a previsão de nenhuma faixa segregada ou exclusiva – apenas a possibilidade de implementar estações de patinetes integradas a estes locais.
- A estação, ou área destinada ao estacionamento, deve ser regulamentada com o uso do sinal R-6b – "Estacionamento regulamentado" locado conforme critérios estabelecidos no Manual de Sinalização Urbana – Regulamentação – Vol. 2. Quando a estação é compartilhada com bicicletas é acrescentada as mensagens "Na Linha Branca - Bicicleta - Patinete".



Fonte: MSU da CET

- A sinalização horizontal destinada a delimitar a estação compreende marca delimitadora e símbolo “Patinete” - somado ao símbolo “Bicicleta” para uso em estação compartilhada com bicicleta – segundo as imagens abaixo.

  Na pista

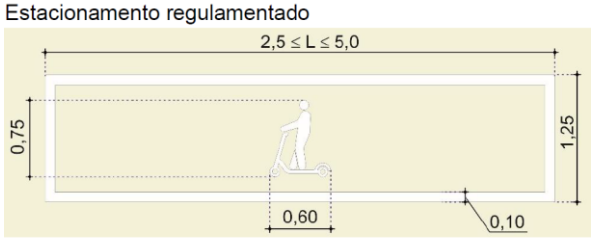


Fonte: MSU da CET

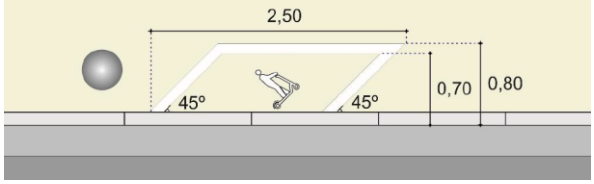
- Deve ser utilizado cilindro delimitador, na cor branca, sobre a área de proteção de estacionamento. O cilindro delimitador deve atender no mínimo às normas técnicas da ABNT.

Estação em calçada, canteiro, praças e parques

Estacionamento regulamentado



Na faixa de serviço de calçada



Fonte: MSU da CET

- Os demais parâmetros de sinalização estão designados no documento da CET: CRITÉRIOS DE SINALIZAÇÃO DIVERSOS - ESTAÇÃO/ESTACIONAMENTO DE PATINETE COMPARTILHADA

3.4.3.3 Rotas superdimensionadas

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● - Resolução CONTRAN, Nº 210 de 13/12/2006 (órgão envolvido Departamento Nacional de infraestrutura de Transportes – DNIT. ● - Portaria SMT.DSV.GAB n° 82 de 13/09/2019. ● Resolução do CONTRAN nº 210/06 ● Resolução do CONTRAN nº 211/06 ● Resolução do CONTRAN nº 564/15 ● Resolução do CONTRAN nº 735/18 ● Resolução do CONTRAN nº 349/10	Gerência de Transportes Especiais da CET
Referências Bibliográficas	

Rotas para transporte de cargas superdimensionadas

Uma carga superdimensionada é, em transporte rodoviário, algo transportado além dos limites estabelecidos pelo CONTRAN. Essas medidas limites são: altura de 4,40m, largura de 2,60m, peso total de 45 toneladas e o comprimento de até 14,00m para veículos simples, de 18,60m para veículos articulados e 19,80m para veículos com reboque.

Os exemplos mais comuns de carga com superdimensionamento são: escavadeiras de mineração, guindastes, tratores, contêineres, elementos de construção, armações de ponte, grandes geradores, aerogeradores, equipamentos industriais, plataformas petrolíferas, navios, aviões e locomotivas

O transporte de cargas superdimensionadas exige um acompanhamento operacional da CET que é de alto custo, principalmente quando esses veículos atravessam grandes centros urbanos. Portanto, para transitar no Município de São Paulo é necessária uma Autorização Especial de Trânsito – AET que é emitida pela Companhia de Engenharia de Tráfego – CET seguindo os parâmetros definidos nas portarias nº 05/82 DSV e nº 82/19-SMT/DSV.GAB.

Os principais trajetos deste tipo de transporte têm origem nas fábricas e indústria de base e como destino as rodovias - principalmente Presidente Dutra, Régis Bittencourt, Ayrton Senna e o Rodoanel Mário Covas. O translado destes tipos de cargas geralmente são feitos à noite e aos finais de semana e em vias determinadas que possuem capacidade para viabilizar a passagem dos veículos especiais.




Após a construção do Rodoanel e do êxodo das empresas de base das áreas centrais da cidade, o número de travessia de cargas superdimensionadas passou a cair sensivelmente. Fonte: Imagem retirada do Google

Recomendações de projeto

- As vias que compõem rota de transporte de cargas superdimensionadas devem ter um pavimento com resistência projetada para tráfego pesado. Com uso de pavimento rígido de acordo com a IP – 07/2004 DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO ou flexível que atenda a IP- 05/2004 DIMENSIONAMENTO DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS TRÁFEGO MEIO PESADO, PESADO, MUITO PESADO E FAIXA EXCLUSIVA DE ÔNIBUS.
- No caso do concreto asfáltico, recomendam-se as espessuras mínimas de 12,5cm de pavimento, com uma base em material granular tratado com Cimento de 15.0 cm e sub-base granular de 10,0 cm.
- Os caminhos devem ser desobstruídos com largura e altura livre compatível à dimensão destes veículos superdimensionados e a escolta que os acompanha no trajeto. As pontes e demais obras de arte que tiverem no caminho precisam ter a altura do solo suficiente para permitir a passagem destes veículos superdimensionados.

3.4.4 Estacionamento, parada e operação de carga e descarga

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● Lei n. 9.508/97 que institui o Código de Trânsito Brasileiro - CTB ● Resolução 31/98 do CONTRAN que dispõe sobre a sinalização de identificação para hidrantes, registros de água, tampas de poços de visita de galerias subterrâneas, conforme estabelece o art. 181, VI do Código de Trânsito Brasileiro. ● Resolução 302/08 do CONTRAN que define e regulamenta as áreas de segurança e de estacionamentos específicos de veículos. ● Resolução 303/08 do CONTRAN que dispõe sobre as vagas de estacionamento de veículos destinadas exclusivamente às pessoas idosas. ● Resolução 304/08 do CONTRAN que dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção. ● Lei n º 10.741/03 - Estatuto do Idoso ● NBR 9050 que trata da Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos ● Lei 6895/66 que estabelece cobrança de preço pelo estacionamento de veículos nos bens públicos de uso comum do povo. ● Decreto 11.661/74 que dispõe sobre permissão de exploração de estacionamento em vias e logradouros públicos do Município. ● CET Critério de sinalização 10V ● CET Critério de sinalização 12G	● Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes - SMT ● Departamento de Operação do Sistema Viário – DSV ● Departamento de Transportes Públicos - DTP ● Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo – DETRAN/SP ● Companhia de Engenharia de Tráfego – CET/SP ● São Paulo Transportes – SPTrans

Referências Bibliográficas

Em algumas vias é permitida a imobilização de veículos - geralmente na faixa da pista junto ao meio fio - com as finalidades de estacionamento, parada para embarque e desembarque de passageiros ou estacionamento para a operação de carga e descarga de objetos e mercadorias. Parada é a imobilização do veículo com a finalidade e pelo tempo estritamente necessário para efetuar o embarque ou desembarque de passageiros, pois quando a imobilização ocorre por tempo superior ao necessário, ou para outras finalidades, é denominada estacionamento. Operação de carga e descarga é a imobilização do veículo, pelo tempo estritamente necessário ao carregamento ou descarregamento de animais ou carga, segundo o CTB. Esses usos da via conectam funcionalmente a pista com a calçada, além de ser importante para viabilizar algumas atividades que ocorrem no interior dos lotes, como é o caso de hospitais, escolas entre outros.

O estacionamento e a parada de veículos são nacionalmente regulados pelo Código de Trânsito Brasileiro – CTB - e pelas normas infralegais dele advindas, especialmente as Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN. Esta regulação do Estacionamento e Parada se materializa na via como o conjunto de regras de uso por condutores de veículos e pedestres, seja

através de regras gerais que independem de sinalização ou por permissões e proibições estabelecidas pela sinalização de trânsito.

Essa legislação padroniza e normaliza nacionalmente a sinalização viária, ao mesmo tempo que dá autonomia aos órgãos executivos de gestão local do trânsito para criação de algumas especificações e critérios de utilização que atendem às especificidades e demandas locais. Nas questões relativas ao estacionamento de veículos, a competência para realizar tais ações no Município de São Paulo é da Companhia de Engenharia de Tráfego - CET. Atendendo às necessidades de padronização de sinalização utilizadas em projetos, a empresa desenvolveu um conjunto de manuais de sinalização urbana - publicados no site da Companhia. O tema de estacionamento e parada é tratado principalmente no Volume 5 de sinalização horizontal e Volume 2 de sinalização vertical.

Além do estacionamento e parada de veículos automotores, a faixa junto ao meio-fio é requisitada para diversos outros usos, como: embarque e desembarque de transporte por aplicativo, carga e descarga, estacionamento e/ou compartilhamento de bicicletas patinetes ou carros, jardins de chuva e ponto de táxi e ônibus. Como atualmente há um processo de ampliação dos serviços de transporte por aplicativo e compartilhamento, gradativamente isto pode implicar numa diminuição da demanda por vagas de estacionamento na pista para fins residencial ou comercial. Nas vias onde isso já ocorre é possível pensar usos alternativos para a faixa junto ao meio fio, como a ampliação de espaços públicos permanentes – por exemplo a extensão de calçadas para pedestres ou mobiliário urbano - ou espaços temporários como parklets ou parada de caminhões de alimentos ou pequenos fornecedores que incentivam atividades de permanência e lazer.

Recomendações de projeto

- Para regulamentação do estacionamento, parada e operação de carga e descarga, são avaliadas as condições e necessidades de fluidez e segurança do tráfego local e da área do entorno. Deve também ser avaliada a necessidade de regulamentação de estacionamento e/ou parada de acordo com as políticas voltadas ao planejamento urbano da cidade ou da região em estudo. A partir de estudos pode-se sinalizar trechos ou face de quadra de uma via estabelecendo as condições necessárias para o estacionamento e/ou parada inclusive os horários de validade de restrição.
- As condições de estacionamento, parada e operação de carga e descarga, devem sempre ser consideradas em todos os projetos viários, sendo adotados critérios para projetos específicos, tais como: ciclofaixa na pista, ciclofaixa operacional de lazer, regulamentação de faixa

exclusiva de ônibus, faixa de travessia de pedestres em meio de quadra e outras estabelecidos nos manuais da CET.

- De acordo com sua função, a sinalização horizontal de marcas de delimitação e controle de estacionamento e parada são subdivididas nos seguintes tipos:
  - Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada;
  - Marca delimitadora de parada de veículos específicos;
  - Marca delimitadora de estacionamento regulamentado.

  O detalhamento dos parâmetros de sinalização horizontal está no Manual de Sinalização Urbana - Volume 5 de sinalização horizontal, da CET.
- Onde ocorre o estacionamento regulamentado ao longo do meio fio, o trecho da pista no qual é permitido o estacionamento deve ser estabelecido pelo sinal R-6b – "Estacionamento Regulamentado". Os demais itens da sinalização vertical estão descritos no Manual de Sinalização Urbana - Volume 2 de sinalização Vertical, da CET.
- **Área destinada a operação de carga e descarga**: A regulamentação de ao longo da face de quadra ou em trechos deve ser feita com o uso do sinal "Proibido Estacionar" R-6a e demais informações complementares dispostas no MSU- Volume 2 – Sinalização Vertical – Operação de carga e descarga.



R6aCD1



R6aCD2b Fonte: MSU da CET

Agências Bancárias e Correios: A demanda de carga e descarga junto a estes estabelecimentos deve seguir os critérios estabelecidos no MSU- Regulamentação de estacionamento e parada, sendo que em área de estacionamento rotativo pago a operação de carga e descarga deve ser feita conforme critérios estabelecidos na norma Zona Azul Caminhão.

- **Área de Estacionamento Rotativo Pago (denominado Zona Azul):** seu uso se justifica em área com demanda de estacionamento. Em locais onde ocorre demanda de carga e descarga são oferecidas vagas rotativas destinadas ao estacionamento de caminhão, caminhonete e veículo misto, denominada Zona Azul Caminhão. A sinalização está prevista no MSU -CET.



Fonte: MSU da CET

- **Área de estacionamento para veículo de aluguel** a parte da via sinalizada para o estacionamento exclusivo de veículos de categoria de aluguel que prestam serviços públicos mediante concessão, permissão ou autorização do poder concedente. Nesta categoria está a sinalização destinada a Ponto de táxi, Carga a frete, Motofrete e Veículo escolar que encontram—se normatizadas em Manuais da CET.

  A criação, remanejamento ou extinção de Ponto de táxi, Carga a frete e Motofrete devem ser aprovados junto ao Departamento de Transportes Públicos – DTP e devem ter a anuência da CET.

- **Área de estacionamento específico:**

  Parte da via sinalizada para o estacionamento de veículo conduzido ou que transporte pessoa com deficiência com comprometimento da mobilidade ou idoso devendo obedecer aos critérios estabelecidos no MSU – Regulamentação de Estacionamento e Parada – Volume 10. Para estacionamento nos locais sinalizados é necessário o uso de credencial. As demais informações estão na ficha “3.1.3.3 Rebaixamento de calçadas para acesso a vaga reservada”.

- **Área de estacionamento destinado a emergência: parte da via sinalizada para a**mbulância e junto a farmácia. A sinalização pertinente deve respeitar as normas da CET.

  O estacionamento destinado a ambulância é a parte da via sinalizada, próximo a hospitais, centros de atendimentos de emergência de ambulâncias devidamente identificadas quando a edificação não dispõe de área de estacionamento interna.

  O estacionamento rotativo por 15 minutos com o uso de pisca alerta aceso na testada de farmácia visa facilitar o acesso de usuários a este estabelecimento e atende Lei Municipal n.º 11.471/1994.

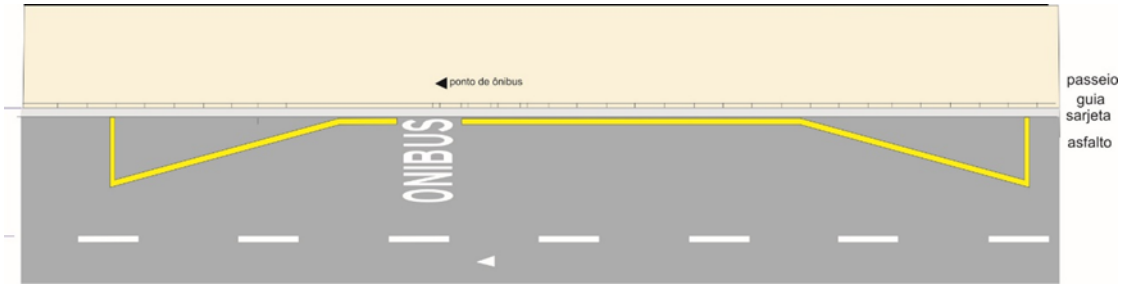
- **Área de estacionamento destinada a bicicletas compartilhadas com ou sem estação e a patinete elétrica.**

Parte da via sinalizada para bicicleta e patinete do serviço de compartilhamento devendo os projetos de criação, remanejamento e extinção serem aprovados junto a CET e devem respeitar os critérios de sinalização do MSU – Espaço cicloviário. Mais informações sobre estação de bicicleta na ficha '3.2.2 sistema cicloviário'.

- **Área destinada ao embarque ou desembarque de passageiros**

  Parte da via destinada exclusivamente a parada de veículos. Neste item temos as áreas de embarque desembarque de Ponto de ônibus, Teatro, Cinema e templos religiosos, Escola, Serviço de Valet.

- A parada junto a ponto de embarque ou desembarque de passageiros de transporte coletivo onde inexiste sinalização é proibido num intervalo compreendido entre dez metros antes e depois do marco do ponto. Quando necessário delimitar com o uso de sinalização horizontal deve-se obedecer aos critérios dispostos no MSU- Volume 10 – regulamentação de Estacionamento e Parada – Parte 1 – Ponto de ônibus. A criação, remanejamento ou extinção devem ser realizados junto a SPTrans. Avanço sugiro colocar em segurança de pedestres



Fonte: MSU da CET

- A proibição de estacionamento junto a cinema, teatro e templo religioso visa disciplinar o o embarque ou desembarque de passageiros e garantir a segurança em caso de evacuação urgente. A sinalização deve-se obedecer aos critérios dispostos no MSU- Volume 10 – Regulamentação de Estacionamento e Parada
- A regulamentação destinada a garantir a manobra de embarque e desembarque junto à estabelecimentos com serviço de valet deve obedecer a Lei e aos critérios de sinalização dispostos no MSU- Volume 10 – regulamentação de Estacionamento e Parada – Parte ¨6 Serviço de Valet
- A prestação de serviços de manobra e guarda de veículos, também conhecidos como valet service, no âmbito do Município de São Paulo, está disciplinada na Lei nº 13.763, DOM 20-01-2004, que estabelece normas para o exercício desta atividade, regulamentada pelo Decreto n.º 58.027, publicado no DOC em 08/12/2017 que revoga o Decreto nº 48.151, DOM 22-02-2007.

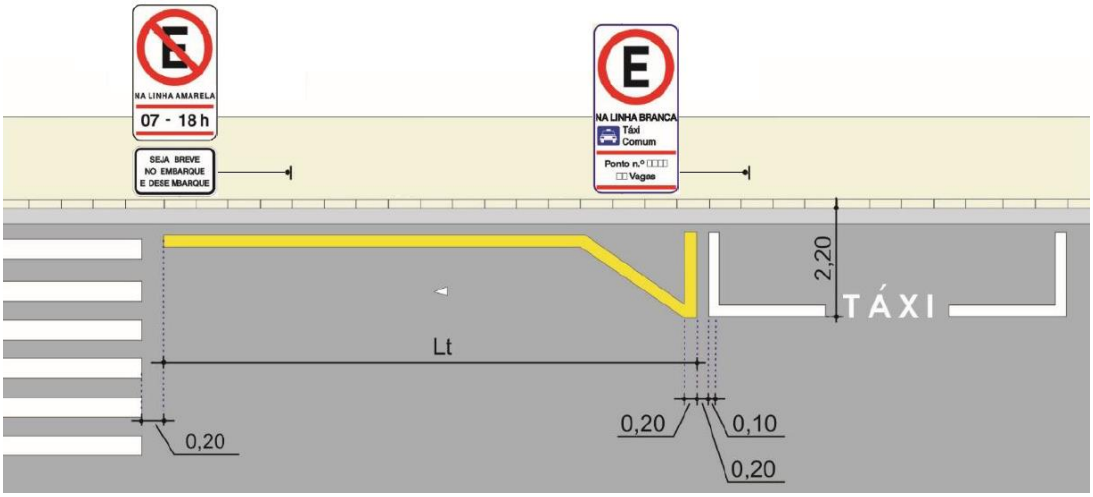
- **Área destinada a proibição de estacionamento devido a hidrante**

  Espaço na via pública destinado ao acesso para hidrante urbano, através do uso de sinalização. O CTB estabelece no artigo 181, inciso VI a proibição de estacionar junto ou sobre hidrantes de incêndio, registro de água ou tampas de poços de visita de galerias subterrâneas, desde que devidamente identificados, conforme especificação do CONTRAN.

  A sinalização destina-se aos hidrantes urbanos, implantados na calçada, que compõe o Sistema de proteção de incêndio, servindo como pontos de tomada de água para viaturas do Corpo de Bombeiros e deve respeitar os critérios dispostos no MSU – Volume 10 – Regulamentação de Estacionamento e Parada -Parte 10 – Hidrante.

- **Área de Segurança**: parte da via necessária à segurança das edificações públicas ou consideradas especiais, com extensão igual à testada do imóvel, nas quais a parada e o estacionamento são proibidos, sendo vedado o seu uso para estacionamento por qualquer veículo. Esta área é estabelecida pelo DETRAN/SP e deve ter anuência do DSV/CET.
- Para projetos, a faixa destinada ao estacionamento, situada ao longo do meio fio, deve possuir a largura de 2,20m (quando a demanda de estacionamento for só para veículos leves) e de 2,70m quando for necessário contemplar também veículos pesados.
- É proibido o estacionamento e parada nos cruzamentos a distância menor que 5,00m do alinhamento da via transversal e junto à guia rebaixada.
- Para implantação de um ponto de estacionamento, parada e operação de carga e descarga, é necessária a anuência da CET/DSV, onde o órgão avalia as condições e necessidades de fluidez e segurança do tráfego local e da área do entorno. Dependendo do uso, é preciso também uma aprovação no órgão relativo ao tema:
  - Pontos de táxis: aprovação do DTP
  - parada de ônibus: aprovação da SPTRANS
  - áreas de segurança e veículos de aprendizagem: aprovação do DETRAN
- A regulamentação de estacionamento, parada e operação de carga e descarga deve sempre ser considerada em todos os projetos viários, levando em conta a configuração da via, em especial a presença de: ciclofaixa na pista, ciclofaixa de lazer, faixa exclusiva de ônibus e faixa de travessia de pedestres em meio de quadra, entre outras.
- A faixa destinada ao estacionamento, situada ao longo do meio fio, deve possuir largura de 2,20m (quando a demanda de estacionamento for só para veículos leves) e de 2,70m quando for necessário contemplar também veículos pesados.
- É proibido o estacionamento e parada junto à guia rebaixada e nos cruzamentos a uma distância menor que 5,00m do alinhamento da via transversal e.

- Nas áreas onde é proibido ou restrito o estacionamento ou a parada de veículos, é necessário implantar a sinalização horizontal de marcas de delimitação e controle de estacionamento associadas à sinalização vertical de regulamentação, como no exemplo abaixo, em que é demarcada área de parada e de estacionamento de táxi:



Fonte: MSU da CET

3.4.5 Moderação de Tráfego

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 9.503/97 – que institui o CTB – e suas atualizações, Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Manuais de Desenho Viário, Regulamentações municipais específicas	● DENATRAN/CONTRAN ● Autoridade Municipal de Trânsito ● SMT ● SMSP

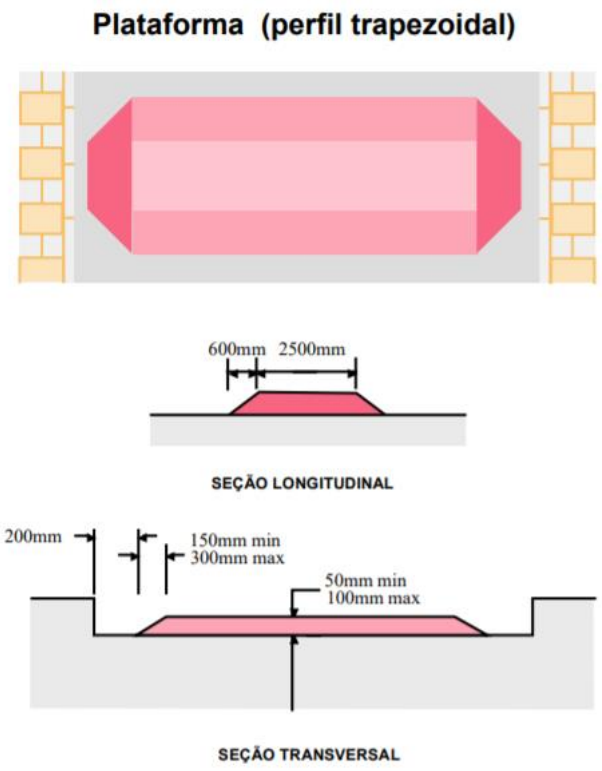
Referências Bibliográficas

● Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, BHTRANS

● https://pt.wikipedia.org/wiki/Traffic_calming

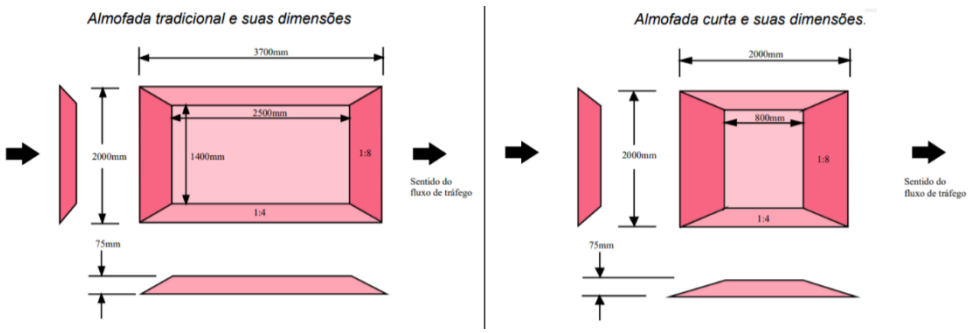
A moderação do tráfego é um conjunto de medidas de planejamento urbano e mobilidade que consiste na utilização de estruturas físicas e alterações na geometria das vias, visando à redução da velocidade do tráfego de veículos motorizados a fim de aumentar a segurança nos deslocamentos de mobilidade ativa – como por pedestres e ciclistas. Existem diversas alternativas já implementadas em grandes cidades que atendem a essa função de reduzir a velocidade do veículo motorizado na pista. A maioria dessas ações pode, inclusive, tornar a rua mais agradável e confortável para todas as pessoas que caminham por ali. São muito bem vindas, portanto, onde há grande volume de pedestres e no entorno de áreas comerciais, escolas, parques, áreas de recreação, locais de culto religiosos e centros comunitários. Eles se podem ser classificados em três categorias da seguinte forma:

1. Medidas de deflexão vertical:
   - **Lombadas:** porção elevada da pista com perfil circular colocada em ângulo reto em relação à direção do tráfego. São construídas de meio-fio a meio-fio, divididas ou espaçadas no meio para não atrapalhar a passagem de veículos de emergência;
   - **Plataforma:** é uma porção elevada da pista construída com perfil plano e colocada em ângulo reto em relação à direção do tráfego. São mais suaves que a lombada e construída de meio-fio a meio-fio.



Fonte: Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego

- **Almofada tradicional ou curta:** é uma porção elevada da via colocada em ângulo reto em relação à direção do tráfego, sendo que o perfil plano se estende sobre parte da faixa de tráfego, com largura menor que a bitola de um ônibus convencional, mas maior que a bitola média dos veículos leves, desta forma os ônibus e veículos pesados não são afetados.



Fonte: Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego

- **Sonorizadores ou barras de trepidação:** são pequenas áreas elevadas de um lado ao outro da pista de rolamento - em ângulo de 90° em relação à direção do tráfego e que tem o efeito de provocar fortes vibrações e ruído. São projetadas para alertar os motoristas e incentivá-los a desacelerar devido à existência de uma situação de perigo adiante.



Fonte: Imagem retirada do Google

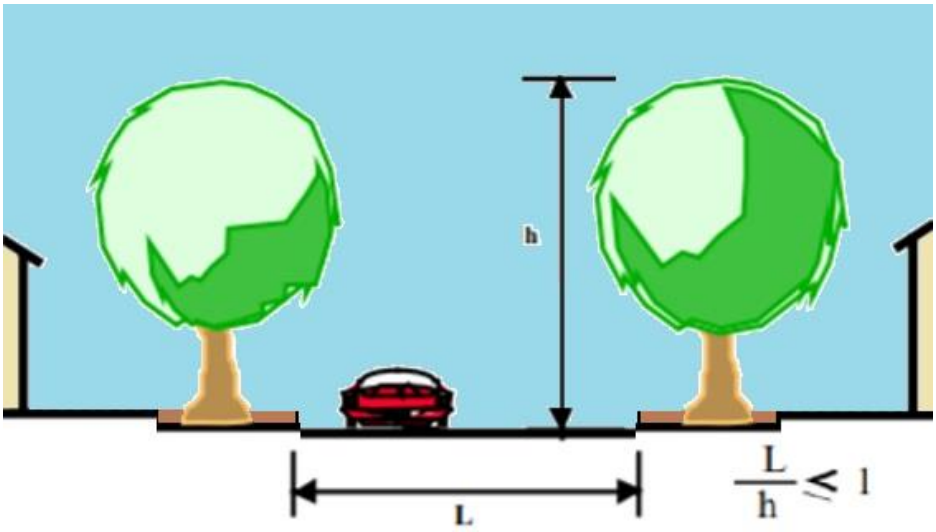
- **pavimento diferente:** mudança na textura, material ou cor em parte do pavimento da via para chamar a atenção dos motoristas de que eles estão em uma zona prioritária para pedestres. Um exemplo na cidade de São Paulo onde foi implementado esse tipo de intervenção é a Rua Avanhandava, onde essa mudança de pavimento valorizou o espaço do pedestre, tanto para a circulação com segurança, quanto para o uso recreativo e comercial.



Rua Avanhandava, exemplo de moderação de tráfego. Fonte: Google

- **Intersecções elevadas**: está detalhada na ficha “3.4.5.3 intersecção elevada”.
- **Faixa elevada para travessia de pedestre:** está detalhada na ficha 3.4.5.2 ‘travessia elevada’

2. Medidas de deflexão horizontal que fazem o veículo se desviar de sua trajetória inicial. São os seguintes:
    - **Ponto de estrangulamento:** é uma redução da largura da seção transversal da via, nos dois sentidos de circulação simultaneamente. Também é possível de serem construídos para apenas um dos sentidos de circulação da via, alternadamente. Permite que dois carros passem um pelo outro com velocidade baixa, mas um carro e um veículo grande teriam dificuldades em passar.
    - **Refúgio para pedestre:** além do uso descrito na ficha "3.1.7 refúgio de pedestre' esse espaço pode também ser incluído no viário como uma extensão de calçada (mais detalhado na ficha 3.1.2 'ampliação de calçada') ou estrangulador para provocar a deflexão horizontal dos veículos.
    - **Largura ótica:** estreitamento visual da via por meio de árvores de grande porte ou outros elementos verticais que provocam, pelo aumento da dimensão vertical, a "ilusão" de redução da dimensão horizontal (aparente estreitamento de via).



Fonte: Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego

- **Redução do raio de giro:** alterações na geometria das interseções reduzindo o raio de giro nas esquinas – mais detalhes na ficha '3.4.2.2 raio de curvatura nas intersecções'.
- **Chicana:** está detalhada na ficha '3.4.5.4 Chicana'.
- **Mini rotatória**: está detalhada na ficha '3.4.5.5 mini rotatória'.
- **Estreitamento da largura da pista ou das faixas de rolamento**: está detalhada na ficha '3.4.5.1 estreitamento de pista'.
- **compartilhamento de espaços -** está detalhada na ficha 3.3 'via compartilhada'

3. Medidas de bloqueio ou restrição do acesso.

- **Bloqueio ou fechamento de pista:** é a interrupção da continuidade do tráfego veicular através da colocação de obstáculos físicos como balizadores, floreiras ou pilaretes. Pode ser implantado em interseções ou em seções da via evitando, por exemplo, o tráfego de passagem em uma área residencial.



Esquinas da avenida Valentim Gentil Fonte: Google

Mais informações sobre outras situações em que é possível o fechamento de ruas na ficha ‘3.1.13.2 rua sem saída ou de vila’.

- **Portais:** dispositivos construídos com elementos verticais para obter o efeito de portal que indicam a entrada de áreas especiais ou históricas.

3.4.5.1 estreitamento de pista

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 9.503/97 – que institui o CTB – e suas atualizações, Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Manuais de Desenho Viário, Regulamentações municipais específicas	● DENATRAN/CONTRAN ● Autoridade Municipal de Trânsito ● SMT ● SMSP

Referências Bibliográficas

● Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, BHTRANS

● https://pt.wikipedia.org/wiki/Traffic_calming

Moderação de Tráfego: estreitamento de pista de rolamento

O estreitamento ou diminuição da largura da pista de rolamento pode ocorrer por meio da redução da largura das faixas existentes ou mesmo pela supressão de uma ou mais delas. Este recurso de moderação de tráfego pode ser implementado ao longo de toda a extensão de uma via ou em área específica a ser tratada.

Com o estreitamento das faixas de rolamento, os motoristas tendem a praticar velocidades menores em razão do aumento do atrito lateral. Ou seja, quanto menor for a distância em relação ao veículo que circula em faixa de rolamento contígua, maior o atrito lateral e menos conforto e sensação de segurança terá o condutor, que por precaução tende a conduzir o veículo em velocidade menor. O estreitamento da largura das faixas pode ocorrer por meio do projeto Melhor Utilização do Leito Viário (MULV), que consiste em reduzir a largura das faixas de rolamento a medidas mínimas (entre 2,25 e 2,30 metros) onde as faixas forem maiores que o necessário para a circulação de veículos de pequeno porte. Essa redução é feita em caráter específico e precedida de estudo prévio que comprove a sua necessidade ou benefício a ser gerado. O MULV deve ocorrer principalmente quando o objetivo é ampliar o espaço destinado ao transporte coletivo ou mobilidade ativa - como, por exemplo, viabilizar a instalação de ciclofaixa ou aumento da área de circulação de pedestres.



Vias onde foi implementado o MULV – Fonte: Erico Zamboni

A redução da largura da pista por meio da exclusão de uma das faixas de rolamento para implantação de ciclovia ou ampliação calçada também afeta a velocidade dos condutores, pois estabelece ambiente favorável à mobilidade ativa e impõe restrição física ao tráfego de veículos.

Ambas as soluções podem obter o benefício de reduzir lesões e mortes no trânsito por limitar a velocidade e possibilidade de ultrapassagens, facilitar a travessia de pedestres, reduzindo a distância a ser percorrida na pista de rolamento.

Recomendações de projeto:

- O estreitamento das faixas de tráfego pode ser obtido por meio de medidas como a extensão de calçadas, a implantação de ciclovia ou faixa exclusiva de ônibus, a construção de canteiro central, organização do estacionamento, ilhas centrais e vegetação dentre outras.
- As medidas de estreitamento da pista precisam ser combinadas com sinalização vertical e horizontal de advertência, que estão disponíveis respectivamente nos volumes 3 e 5 dos Manuais de Sinalização Urbana da CET.
- O estreitamento pode ser um recurso para reforçar a proibição do tráfego de veículos pesados.

3.4.5.2 travessia elevada

Texto revisado pela CET – técnico e o órgão responsável pela redação do texto original

Equipe Heloísa / CET

Data para entrega da minuta

19/11/19

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 9.503/97 – que institui o CTB – e suas atualizações, Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Manuais de Desenho Viário, Regulamentações municipais específicas	● DENATRAN/CONTRAN ● Autoridade Municipal de Trânsito ● SMT ● SMSP

Referências Bibliográficas

● Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, BHTRANS

● https://pt.wikipedia.org/wiki/Traffic_calming

Moderação de Tráfego: travessia elevada

A travessia elevada consiste no alinhamento do nível do pavimento da pista ao da calçada, de meio-fio a meio-fio no local da faixa de pedestres. Essa deflexão vertical pode ser implantada onde se pretende moderar o tráfego e melhorar as condições de travessia dos pedestres. As travessias elevadas impactam positivamente na segurança viária de todos os usuários da via, porque favorecem a acessibilidade e aumentam a visibilidade entre os motoristas e pedestres, bem como são eficientes redutores de velocidade dos veículos motorizados. As travessia elevadas aumentam a percepção dos condutores da presença de faixas de pedestres e reduzem a velocidade no meio da quadra em 10%.





Largo Senador Raul Cardoso, onde há um exemplo de travessia elevada para conectar uma área verde à um centro cultural. Crédito: Ricardo Durand

A elevação da pista ao nível da calçada no espaço demarcado pela faixa de pedestres é um dos modelos de travessia, que está descrito na ficha 3.1.5 ‘travessia de Pedestre’.

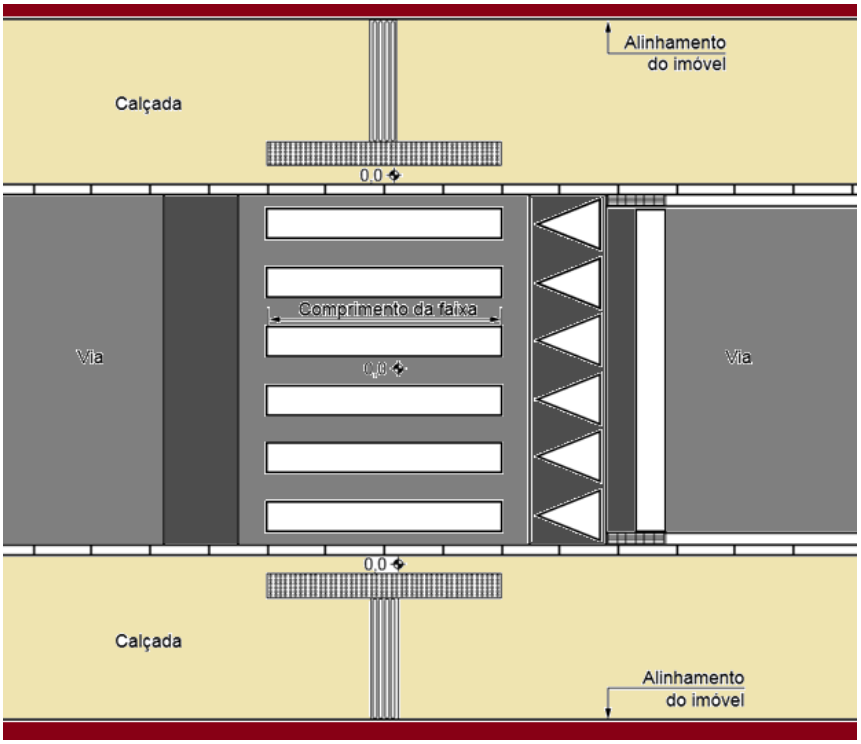
Recomendações de projeto

- Recomenda-se que a travessia elevada seja acompanhada por outras medidas de moderação de tráfego, com o objetivo de garantir que os motoristas se aproximem numa velocidade segura, tais como: lombadas, controle da velocidade por equipamentos, alterações geométricas, diminuição da largura das faixas de tráfego, continuidade do piso da calçada na pista ao redor da faixa de pedestres, entre outras.



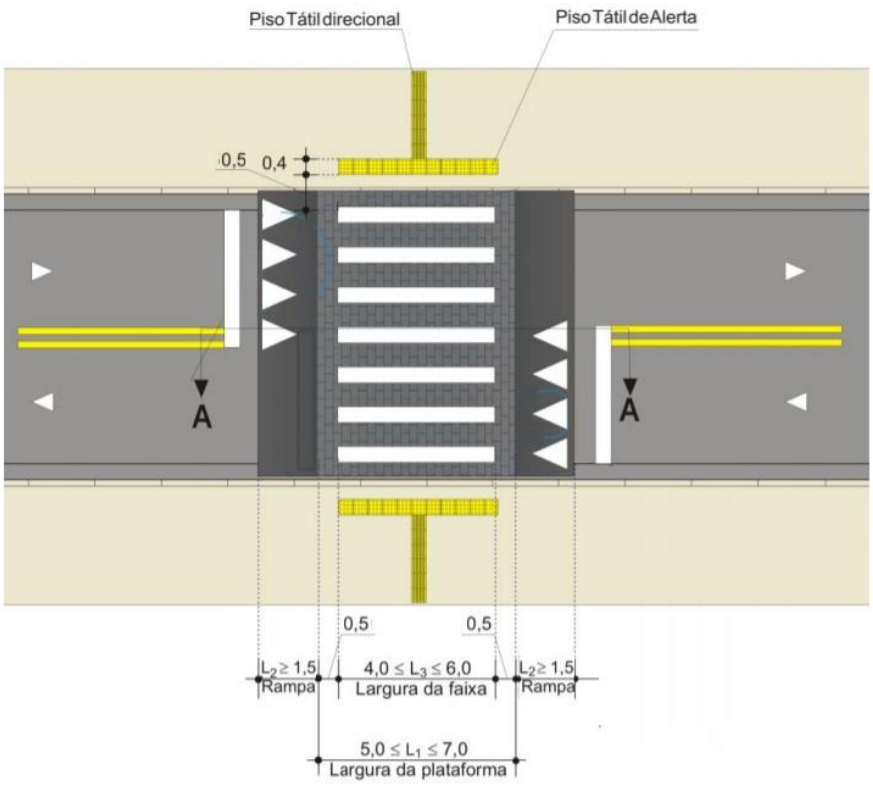
Travessias elevadas com extensão de calçada na esquina. Fonte: Guia Global de Desenho de Ruas, NACTO-GDCI.

- A travessia elevada deve ser implantada respeitando a linha de desejo do pedestre e atender as normas de acessibilidade que constam na NBR 9050 da ABNT.



Fonte: NBR 9050

- A largura recomendada da plataforma da travessia elevada é entre 5,0m a 7,0m. A largura mínima é de 4,0m e a máxima pode ser maior do que 7,0m, desde que essas dimensões excepcionais sejam justificadas, de acordo com a Resolução CONTRAN 738/2018.



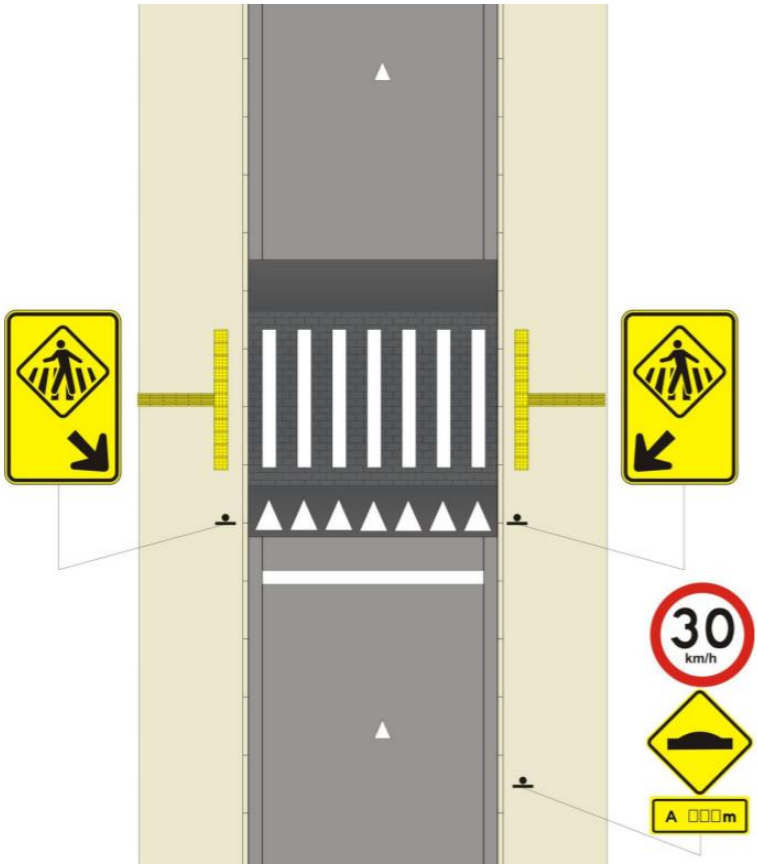
Fonte: Resolução CONTRAN 738/18

- Quanto maior a inclinação da rampa, maior a redução da velocidade de aproximação dos veículos. Assim, as rampas devem ter inclinação entre 1:10 e 1:6, respectivamente 10% e 16,6%.
- O sistema de drenagem deve ser estudado considerando a descontinuidade da sarjeta e a continuidade do piso onde circulam os pedestres - sem obstáculos e riscos à sua segurança.
- As travessias elevadas são recomendadas em vias com declividade longitudinal até 8%. Em vias com declividade superior, o projeto deve ser justificado.
- É fundamental garantir a visibilidade dos pedestres. Sendo assim, é pertinente que a implantação de travessia elevada em trecho de pista com mais de duas faixas de tráfego seja acompanhada de estudo específico. Em vias com menos de duas faixas de tráfego, cuja travessia elevada é semaforizada, o estudo é dispensado.
- A travessia elevada não deve ser implantada em situação que impossibilite a visibilidade do dispositivo à distância e/ou a plena visibilidade entre usuários da via. Uma alternativa para aumentar a visibilidade da travessia elevada pelos usuários da via é a ampliação da calçada, no formato indicado abaixo:
- Quando a via tiver faixa de estacionamento, deve-se entender a calçada de forma que os carros estacionados mantenham distância da travessia e não interfiram na visibilidade.



Travessia elevada em meio de quadra com extensão de calçada. Fonte: O Desenho de Cidades Seguras, WRI.

- Deve-se adotar o padrão de sinalização vertical e horizontal estabelecido pela Resolução CONTRAN 738/2018.



Padrão de sinalização vertical e horizontal. Fonte: Resolução CONTRAN 738/2018.

3.4.5.3 interseção elevada

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 9.503/97 – que institui o CTB – e suas atualizações, Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Manuais de Desenho Viário, Regulamentações municipais específicas	● DENATRAN/CONTRAN ● Autoridade Municipal de Trânsito ● SMT ● SMSP

Referências Bibliográficas

● Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, BHTRANS

● https://pt.wikipedia.org/wiki/Traffic_calming

Moderação de Tráfego: interseção elevada

A interseção elevada é um cruzamento onde o espaço do pedestre, do ciclista e a pista estão no mesmo nível, por meio da elevação da pista que se iguala ao mesmo nível da calçada. Nas aproximações são construídas rampas para acesso dos veículos automotores à área elevada da interseção. Desta forma, toda a área do cruzamento fica no mesmo nível e geralmente com o mesmo pavimento.

As interseções elevadas podem ser combinadas com o alargamento de calçada e a colocação de pilaretes no limite da calçada para separar pedestres de veículos. É indicado em cruzamentos onde se pretende reduzir a velocidade dos carros estabelecendo condições ambientais favoráveis ao pedestre. Tem como objetivo a melhoria da segurança por meio da redução da velocidade no trânsito, especialmente de veículos leves e melhores condições para a travessia de pedestres. É uma solução mais adequada para rotas de transporte coletivos e escolares que as lombadas.

Recomendações de projeto:

- Deve-se ter especial cuidado no projeto quanto aos parâmetros de acessibilidade, especialmente à sinalização tátil que são necessárias para orientar os deficientes visuais sobre a localização. Uma opção para reforçar a sinalização tátil é a mudança do material e/ou um meio-fio em relevo entre a beirada da calçada e o topo da plataforma. Neste caso para que o deficiente visual reconheça a plataforma, a superfície deve ser em material diferente à da pista de rolamento e da calçada. Para evitar a colisão com o veículo, recomenda-se a colocação de elementos balizadores verticais, tais como pilaretes, para manter os veículos fora das áreas de pedestres.
- Quanto maior a inclinação da rampa na pista, maior a redução da velocidade de aproximação dos veículos. Assim, as rampas devem ter inclinação entre 1:10 e 1:6, respectivamente 10% e

16,6%. As rampas devem ser destacadas com sinalização horizontal para que os motoristas identifiquem a deflexão vertical e compreendam que devem diminuir a velocidade para dar preferência aos pedestres.

- O sistema de drenagem deve ser estudado considerando a descontinuidade da sarjeta e a continuidade do piso onde circulam os pedestres - sem obstáculos e riscos à sua segurança.
- A intersecção elevada permite algumas soluções projetuais que promovem um ambiente urbano mais favorável ao convívio social e a mobilidade segura.
- As interseções elevadas podem ser combinadas com a extensão do meio-fio ou com o alargamento de calçada e com pilaretes na beira do pavimento para separar pedestres e veículos
    1) A rampa para elevar o nível da pista serve como um elemento de deflexão vertical. Ela deve estar destacada e sinalizada para os motoristas identificá-la e entenderem que precisam diminuir a velocidade para dar preferência aos pedestres.
    2) Junto ao nivelamento do piso é possível acrescentar extensões de meio-fio para ampliar o espaço de pedestres, reduzir as distâncias de travessia e prevenir contra o estacionamento nas esquinas do cruzamento. A ampliação da calçada permite um maior repertório no paisagismo e mobiliário urbano na Faixa de Serviço.
    3) Outra possibilidade é a padronização do tipo de pavimento com o material utilizado na calçada. Neste caso é obrigatório o uso de balizadores, sejam pilaretes ou mobiliário urbano, para impedir que os veículos invadam o espaço dos pedestres.
    4) Nas esquinas onde não houver conversão de veículos, a curva deve ser desenhada com o menor raio de construção possível, de aproximadamente 0,6 m, onde houver conversão 3,0m.
    5) Considere a remoção de uma faixa de estacionamento para criar uma ciclorrota ou ciclofaixa no contrafluxo – caso não tenha ciclovia no local. Os cruzamentos elevados reforçam a segurança para os ciclistas que transitam no contrafluxo e para a realização de conversões através do tráfego, em sentido contrário.

3.4.5.4 chicane

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 9.503/97 – que institui o CTB – e suas atualizações, Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Manuais de Desenho Viário, Regulamentações municipais específicas	● DENATRAN/CONTRAN ● Autoridade Municipal de Trânsito ● SMT ● SMSP

Referências Bibliográficas

● Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, BHTRANS

● https://pt.wikipedia.org/wiki/Traffic_calming

Moderação de Tráfego: chicane

A chicane é uma medida de moderação de tráfego que consiste em uma deflexão horizontal que pode ser alternada com faixas de estacionamento, avanços de calçada ou ilhas de canalização para formar um percurso em “S” que reduz a velocidade dos veículos. A geometria deve desencorajar ou tornar impossível que o veículo siga o movimento retilíneo.

A chicana é utilizada para garantir a baixa velocidade dos veículos e, consequentemente, aumentar a segurança no trânsito. Força os motoristas a dirigirem mais devagar e com maior atenção, principalmente no meio das quadras. É adequada para vias de baixo tráfego veicular e que possuam escolas, hospitais ou bairros estritamente residenciais. Não deve ser implantadas em vias onde há circulação de ônibus, pois a chicane altera o caráter linear da via, o que pode ser desconfortável para passageiros de coletivos. As chicanas também não são recomendadas em rotas de caminhão e motocicleta.

É uma solução que implica numa reorganização do espaço viário, alterando a rota da pista e redimensionando área de estacionamento e calçadas. O trecho de extensão de calçada e consequente ampliação da Faixa de serviço pode ser ocupado por mobiliário urbano, como floreiras e bancos, que qualificam o ambiente como um espaço de permanência - desde que estes elementos não impliquem na interrupção da visibilidade dos usuários. A chicane pode ampliar a área verde com vegetação melhorando a qualidade ambiental e potencialmente incorporando jardins de chuva.

Recomendações de projeto

- É muito comum haver chicanes em pistas de automobilismo esportivo, que costumam ser uma sequência de curvas em formato de "S" utilizada para diminuir a velocidade dos veículos que estão vindo em alta velocidade após uma longa reta. No meio urbano, o

objetivo também é a redução de velocidade, mas também pode promover condições ambientais favoráveis à mobilidade ativa e ao convívio social.

- A forma mais básica de criar uma chicana é alternar faixas de estacionamento (paralelas à guia ou a 45°) entre os lados da rua; nesse caso, é essencial avançar a calçada no começo e no final de cada trecho de estacionamento. O estacionamento alternado pode ser projetado de forma a aumentar a segurança de pedestres, por desobstruir a visão da calçada nos trechos onde não há veículo estacionado.
- Também é possível criar chicanas implantando jardins, ilhas de canalização, ampliação de calçada com mobiliário urbano. Estes elementos não podem impedir o acesso aos lotes por parte dos veículos autorizados.
- A chicane pode gerar um traçado bem interessante, que, além de promover a moderação de tráfego, evita o uso de lombadas ou outros dispositivos de moderação que causam ruído.
- A faixa de tráfego deve ter largura de 2,30 metros
- Deve-se utilizar elementos verticais para alertar motoristas da presença da chicana
- Recomenda-se maximizar a superfície permeável do avanço da calçada e ilhas de canalização da chicana e, quando possível, implantar jardins de chuva.
- Deve-se atentar para o impacto na drenagem superficial, pois pode ser necessário realocar os pontos de captação de água pluvial
- A chicana pode ser simples ou dupla e ser implantada em via de um sentido ou de dois sentidos desde que tenha apenas uma faixa de tráfego em cada sentido.

As chicanas são recomendadas para onde a velocidade máxima permitida é de 30 km/h.

3.4.5.5 mini rotatória

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 9.503/97 – que institui o CTB – e suas atualizações, Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Manuais de Desenho Viário, Regulamentações municipais específicas	● DENATRAN/CONTRAN ● Autoridade Municipal de Trânsito ● SMT ● SMSP

Referências Bibliográficas

● Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego - Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte, BHTRANS

● https://pt.wikipedia.org/wiki/Traffic_calming

- Comentários e sugestões para o documento “Minirrotatória - Um projeto simples e eficiente para redução de acidentes”, de autoria da CET-SP, com base na experiência de implantação temporária de minirrotatória em Santana, em setembro de 2017 e outras referências.
- Elaboração: ITDP Brasil Colaboração: BIGRS e NACTO-GDCI
- Bibliografia com maiores informações sobre minirrotatórias e transportes ativos:
- Federal Highway Administration (FHWA). Mini-Roundabouts Technical Summary. 2010. Em: https://nacto.org/wp-content/uploads/2015/04/fhwasa10007_MiniRoundabouts.pdf
- Gedeon, Gilbert. Roundabout Traffic Design and Landscaping. In: Roundabouts An Informational Guide. Nova Iorque. 2015. Em: https://nacto.org/wp-content/uploads/2015/04/round-about_traffic_design_landscape_gideon.pdf
- National Association of City Transportation Officials (NACTO). Urban Street Design Guide: Mini Roundabout. Em: https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/intersections/minor-intersections/mini-roundabout/
- Stone et al. The Effects of Roundabouts on Pedestrian Safety. Departamento de Engenharia Civil da Universidade da Carolina do Norte. 2002 Em: https://nacto.org/wp-content/uploads/2015/04/effects_roundabouts_pedestrian_safety_stone.pdf
- Bibliografia complementar sobre minirrotatórias:
- Alduán, Alfonso Sanz. Calmar el tráfico : pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana. Ministerio de Fomento da Espanha. 2008.
- Department for Transport of London (DfT). Relationship between Speed and Risk of Fatal Injury: Pedestrians and Car Occupants. 2010. Em: https://nacto.org/docs/usdg/relationship_between_speed_risk_fatal_injury_pedestrians_and_car_occupants_richards.pdf
- Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS). Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego. 2013 Em: http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublicodl/Temas/BHTRANS/manual-traffic-calming-2013/manual_traffic_calming.pdf
- Federal Highway Administration (FHWA). Mini-Roundabouts Design and Evaluation Presentation. 2012. Em: https://www.westernite.org/Sections/washington/presentations/2012/Mini-Roundabouts.pdf
- Transport Research Laboratory (TRL). The UK Standards for Roundabouts and Mini-roundabouts. 2008. Em: http://www.teachamerica.com/RAB08/RAB08_Papers/RAB08WWRKennedy.pdf

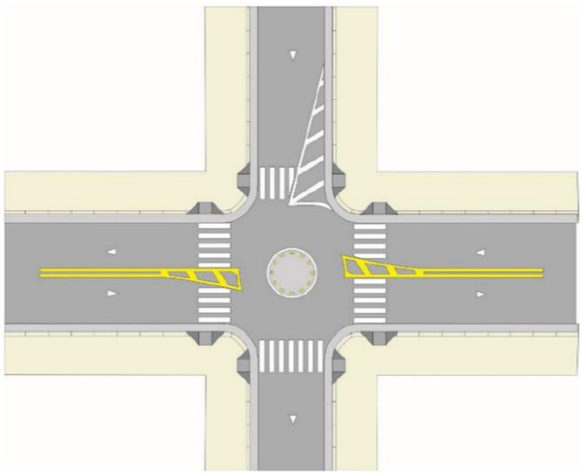
Moderação de Tráfego: mini rotatória

A mini rotatória é definida por um círculo rodeado de tachões no centro do cruzamento. A travessia passa a ser feita em um circuito circular que define o direito de passagem pela preferência àquele que primeiramente adentrou à área da rotatória, como no exemplo abaixo.



Mini rotatória no cruzamento da avenida Jacutinga com a Rua Gaivota Fonte: Google street

É um dispositivo de segurança adequado em interseções onde há volume baixo ou médio de veículos e baixa presença de pedestres e ciclistas. Nessas condições, a mini rotatória tem o objetivo de organizar os fluxos de tráfego, sem necessidade de semáforo, bem como reduzir a velocidade de aproximação dos veículos e consequentemente diminuir o número de conflitos e acidentes de trânsito. Constitui uma alternativa econômica ao cruzamento tradicional, pois se resume basicamente em pintura de solo e colocação dos tachões para orientar os motoristas.



Fonte: MSU da CET

A mini rotatória permite variados movimentos de conversão, o que exige uma atenção especial dos motoristas que naturalmente reduzem a velocidade do veículo na proximidade da conversão.

Porém devido a travessia ser feita em movimento circular, não é aconselhável para as vias onde há intensa circulação de ônibus, pois pode ser desconfortável para os passageiros desses coletivos.

Além do tráfego reduzido, a mini rotatória obtém melhores resultados quando implantada nas seguintes condições:

- Em áreas residenciais ou comerciais, no acesso ou mesmo dentro de uma área tratada com moderação de tráfego;
- Quando implantada em cruzamentos de vias locais e coletoras, o volume de veículos pesados no cruzamento não deve ser superior a 5% do total;
- Em via de topografia plana ou com declividade moderada;

A mini rotatória não é recomendada em cruzamento de vias com pista de largura menor de 8 metros, pois o raio da circunferência da rotatória precisa ser suficiente para permitir a conversão dos veículos automotores. Por exemplo, se a largura da via não for suficiente, os ônibus que utilizam o cruzamento podem passar sobre a mini rotatória.

Recomendações de projeto

- O projeto pode incluir jardins, fontes, estátuas e esculturas no centro da rotatória, desde que estas não prejudiquem a visibilidade dos motoristas.



Minirotatória ajardinada na esquina das ruas Alemanha e Bucareste, situada na Subprefeitura de Pinheiros. Fonte: Google street

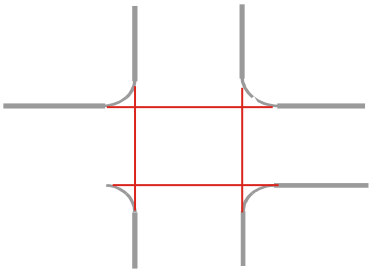
- A segurança do pedestre é potencializada com a criação de ilhas de refúgio com travessias demarcadas e indicação de prioridade na travessia, permitindo que eles cruzem um sentido de tráfego por vez.
- A mini rotatória, reduz a velocidade dos veículos automotores, deixando o ambiente favorável para os ciclistas compartilharem o espaço da pista com os motorizados. Nestes casos, recomenda-se que o espaço do ciclista seja sinalizado, assim a negociação durante a passagem é mais clara e segura a quem transita de bicicleta.
- Um equívoco comum é imaginar que quanto maior o círculo, maior será a redução de velocidade dos veículos nas aproximações. Um projeto com o diâmetro do círculo acima do desejável provocará incômodo desproporcional aos motoristas, levando-os a fazer conversões irregulares e, consequentemente, criando áreas de conflito no local.
- Alguns procedimentos podem qualificar e ordenar o processo de elaboração do diagnóstico, projeto e execução de uma mini rotatória. Abaixo uma sugestão de passo a passo ao projetista:

1º. Ao analisar uma interseção é bom começar fazendo uma consulta aos moradores e/ou comerciantes do local, pois eles darão ao técnico muitos subsídios que normalmente são difíceis de detectar, mesmo ficando muito tempo observando o cruzamento. Fica-se sabendo a frequência e os tipos de acidentes mais comuns, se os veículos trafegavam com excesso de velocidade, em que horários há mais risco, etc.

2º. Condições para instalação de uma mini-rotatória:

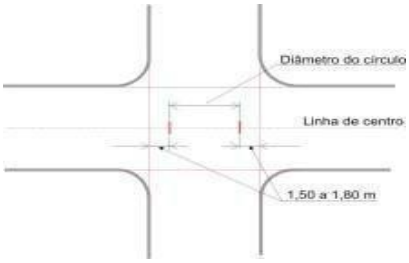
   - o volume máximo de veículos não deve ultrapassar o volume mínimo definido para a instalação de semáforos, ou seja, a soma dos veículos no cruzamento, na hora de pico, não deve ser superior a 1000;
   - o volume de veículos pesados deve ser observado e não deve ultrapassar 5% do volume da interseção;
   - se houver tráfego de ônibus, é necessário observar se os mesmos utilizam a interseção em linha reta ou se fazem conversões a esquerda e com qual frequência. Em linha reta, é prevista a ultrapassagem sobre o círculo da rotatória e, dependendo da largura da via, é até possível contornar o círculo;
   - nos casos de conversões, o projetista deverá ficar atento ao volume, pois se elevado, os ônibus criarão áreas de conflito, inviabilizando o projeto.

3º. Definindo o diâmetro do círculo - utilizando barbante e giz, traçar uma reta ligando os pontos a e b, c e d, e e f, e g e h, como mostra a figura abaixo.



Fonte: Relatório da CET

4º. Para vias de mesma largura, obtém-se um quadrado. Demarcando aproximadamente no eixo de uma das vias uma distância de 1,50m a 1,80m dos alinhamentos das guias (ver figura abaixo), obtém-se o diâmetro do círculo a ser inscrito.

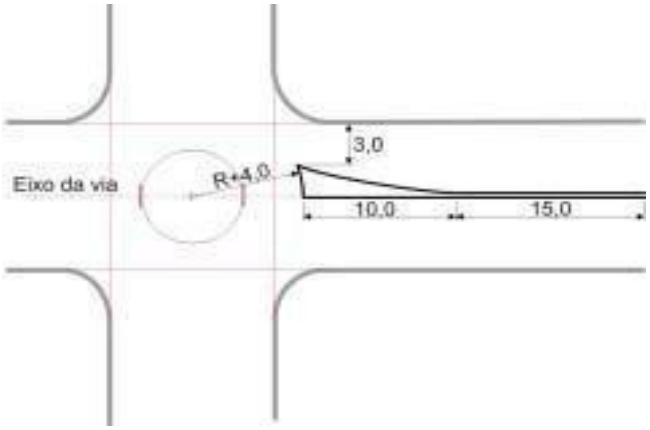


Fonte: Relatório da CET

5º. O projetista deve avaliar se o diâmetro do círculo usado foi adequado às suas expectativas de funcionabilidade da mini rotatória e fazer ajustes, dentro do intervalo recomendado, quando for o caso. A definição dos diâmetros de círculos para cruzamentos de ruas com larguras diferentes se faz de modo análogo, primeiro considerando o eixo da rua mais larga e depois fazendo eventuais ajustes.

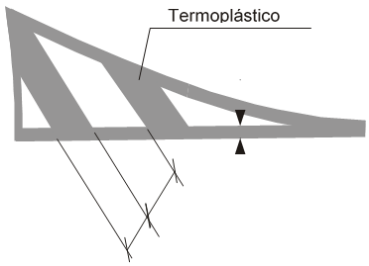
6º. Definindo a canalização –a demarcação na pista que direciona o fluxo dos veículos na aproximação à mini rotatória:

- Em via com mão dupla de direção - em cada aproximação haverá uma canalização com o objetivo de conduzir os veículos na posição ideal para contornar o círculo da rotatória. Recomenda-se conforme mostra a figura abaixo, que a distância entre o bordo do círculo e a linha da canalização que o contorna, seja de 4,00 metros. Será usado o mesmo raio do círculo somando 4,00 metros, sendo que esta linha se inicia no centro da via e termina a 3 metros da guia.(ver detalhe na figura)



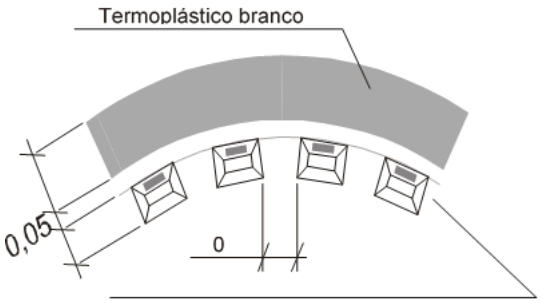
Fonte: Relatório da CET

Detalhes da canalização (narizes)



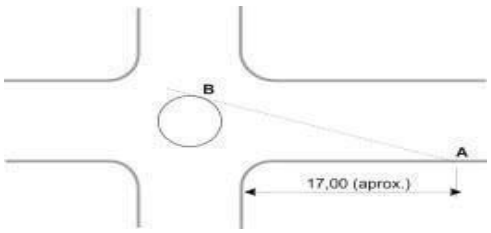
Fonte: Relatório da CET

Detalhes do círculo



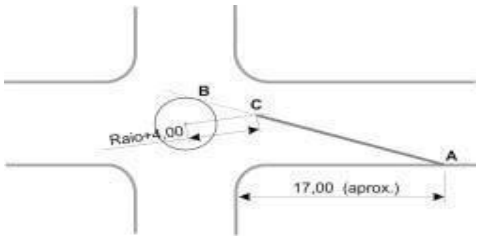
Fonte: Relatório da CET

- Em via com mão única de direção - para vias com sentido único de direção, definir o ponto A, recuado aproximadamente 17 metros do alinhamento da via transversal como mostra a figura abaixo. Em seguida traçar uma linha reta do ponto A até o ponto de tangência B, do círculo.



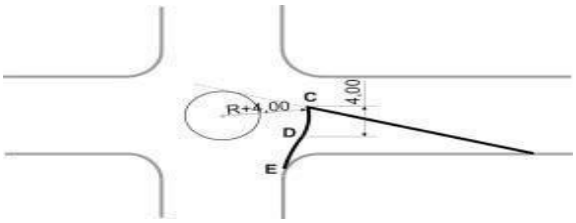
Fonte: Relatório da CET

- do centro do círculo, somar ao raio do mesmo mais 4,0 metros para definir o ponto C e obter, assim, a borda AC de canalização.



Fonte: Relatório da CET

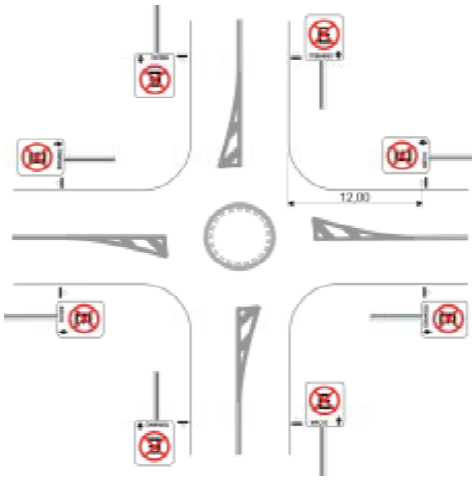
- Como mostra a figura abaixo, a linha CD é composta de um semicírculo de aproximadamente 4,0 metros de comprimento e (R+4) de raio. Os pontos D e E poderão ser ligados com uma reta ou com uma curva suave. Finalizando, a canalização deverá ter um "zebrado" obedecendo as mesmas dimensões aplicadas nos "narizes" (ver Detalhes)



Fonte: Relatório da CET

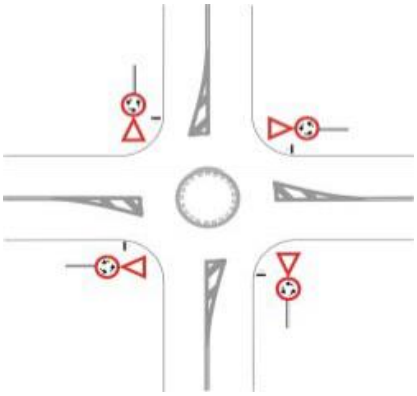
7º. Sinalização vertical aplicada junto à minirrotatória:

- Regulamentando o estacionamento - Deverão ser instaladas as placas R6 c1 e R6 c2 (Proibido estacionar e parar, Início e Fim) como mostra a figura abaixo.



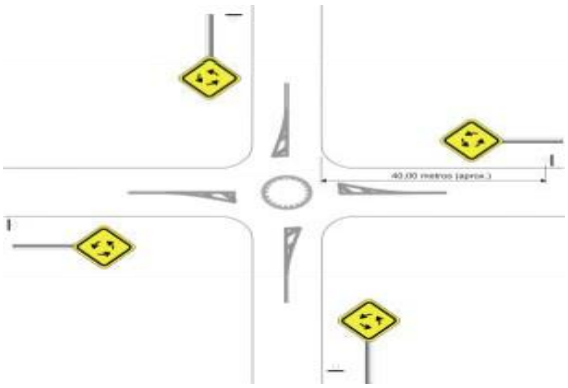
Fonte: Relatório da CET

- Regulamentando a circulação - Nas aproximações deverão ser instaladas as placas R 2 e R 33 (Dê a Preferência e Sentido Circular Obrigatório) como na figura abaixo. Deve-se salientar que as placas R2 assim dispostas dão a preferência de passagem a quem já está contornando o círculo da minirrotatória (Pelo código, mesmo se a minirrotatória não for sinalizada, essa regra de circulação tem validade).



Fonte: Relatório da CET

- Advertindo o motorista - Para advertir os condutores da presença da minirrotatória, deve-se instalar uma placa A12 em cada aproximação, a cada 40 metros(aprox.) antes do cruzamento.



- Fonte: Relatório da CET

8º. Execução - Após o projeto, o acompanhamento da implantação pelo projetista é fundamental, para evitar enganos e para se fazer eventuais ajustes.

3.4.6 Rotatória

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 9.503/97 – que institui o CTB – e suas atualizações, Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Manuais de Desenho Viário, Regulamentações municipais específicas	● DENATRAN/CONTRAN ● Autoridade Municipal de Trânsito ● SMT ● SMSP

Referências Bibliográficas

Parâmetro de desenho urbano: rotatória

É uma praça ou largo, de forma circular, onde desembocam várias ruas e o trânsito se processa num só sentido giratório ao redor de uma ilha central. Foi um dispositivo muito utilizado no século 20 com o objetivo de evitar o encontro de fluxos que se cruzam e assim dispensar a instalação de semáforos. Atualmente, na cidade São Paulo, o uso de rotatórias é possível em ruas coletoras e locais com baixo fluxo de veículos e onde o objetivo seja organizar o fluxo do tráfego e reduzir conflitos entre veículos automotores, pedestres e ciclistas sem a necessidade de instalação de semáforos.



Rotatória na subprefeitura de Pinheiros envolvendo as vias Engenheiro Sá Rocha, Oquira, Berlioz e Pianu
Fonte: Google street

Como é dada preferência aos veículos que circulam em torno da ilha central (de acordo com o artigo 29 do Código de Trânsito Brasileiro), os que chegam por todos os acessos são obrigados a diminuir a velocidade de seus veículos, dando segurança na travessia. Para acentuar a moderação do tráfego, projetam-se áreas de circulação com raios pequenos, introduzem-se elevações, saliências e/ou estreitamentos nas saídas e entradas, além de colocar a Parada Obrigatória antes de entrar na área de circulação.

Recomendações de projeto:

- As rotatórias produzem melhores resultados na organização e segurança do tráfego em interseções viárias de vias coletoras ou locais. No caso de interseções entre via estruturais, recomenda-se uma análise prévia que justifique essa opção com base nas informações sobre: tráfego, faixa de domínio das vias, implicações socioeconômicas e impacto na segurança e fluidez do trânsito;
- Uma rotatória em interseções maiores tem normalmente duas ou mais faixas de tráfego nos acessos, neste caso é necessária a adoção de raio de giro maior da ilha central e o emprego de ilhas canalizadoras nos acessos.
- A rotatória pode, além das implicações no tráfego, trazer benefícios ao ambiente urbano com a implantação de infraestrutura verde e de lazer.



Rotatória arborizada na rua Morás, na Vila Madalena. Fonte: Google street

- A rotatória pode permitir todos os movimentos de conversão, o que exige uma atenção especial dos motoristas que reduzem a velocidade do veículo na proximidade da conversão.
- Devido a travessia ser feita em movimento circular, recomendam-se raios grandes na rotatória para as vias onde há circulação de ônibus, para que a travessia não seja desconfortável para os passageiros de coletivos.

3.4.7 Obra de arte especial

Obras de arte especiais são estruturas que têm a finalidade de transpor obstáculos, tais como avenidas, vales, rios, entre outros. Quando construídas sobre cursos d`água, são denominadas pontes; sobre avenidas ou vales secos, viadutos.

3.4.7.1 Ponte, viaduto e alça de acesso e retorno

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
o NBR 6118/2014 o NBR 5732/1991 o NBR 5733/1991 o NBR7480/2007 o NBR 6120/1980 o NBR 8800/2013 o NBR 7188/2013 o NBR 7189/1985	SIURB, SP Obras

Ponte e viadutos são estruturas executadas com objetivo de vencer algum obstáculo sem interrompê-lo totalmente. Este obstáculo pode ser uma via, uma depressão ou um curso d'água a qual a ponte ou o viaduto deve passar por cima.

Recomendações de projeto

Deve-se atender aos requisitos de segurança, garantindo a integridade de veículos e pessoas.

A estrutura é considerada uma "Obra de Arte Especial", e deve ser inserida e adaptada ao meio em que for executada.

- **Elementos -** o projeto e execução de uma ponte ou viaduto envolve o conhecimento sobre:
  - Estrutura
  - Concreto armado e protendido
  - Geotecnia
  - Geologia
  - Hidráulica e hidrologia
  - Materiais
  - Topografia
  - Fundações
  - Geometria e Funcionalidade

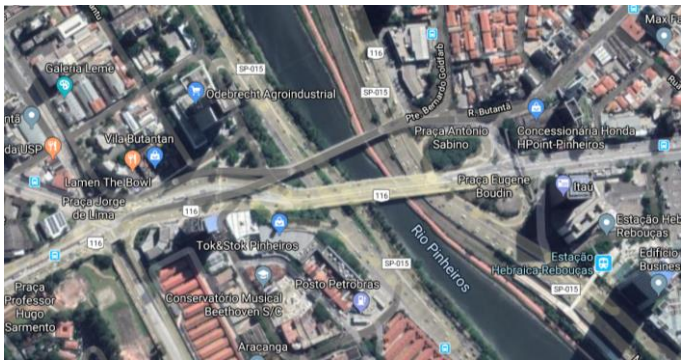
Esquema estrutural

- Vigas bi apoiadas e sucessão de vãos isostáticos
- Vigas bi apoiadas e com balanços
- Vãos contínuos
- Em arcos
- Balanços sucessivos
- Estaiadas
- Pênsil

Normas envolvidas:



Ponte estaiada na marginal Pinheiros



Alça, acesso e retorno a ponte Bernardo Goldfarb que transpõem a avenida marginal pinheiros.

Fonte: Google

3.4.7.2 Túnel

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
o NBR 6118/2014 o NBR 5732/1991 o NBR 5733/1991 o NBR7480/2007 o NBR 6120/1980 o NBR 8800/2013 o NBR 15661/2019 o NBR 5181/2013 o NBR 15775/2009	SIURB, SP Obras
Referências Bibliográficas	

Parâmetros de desenho do túnel

Trata-se de uma estrutura executada com objetivo de vencer algum obstáculo sem interrompê-lo. Este obstáculo pode ser uma via, uma depressão, montanha ou um curso d'água a qual o túnel passará de forma subterrânea.

Recomendações de projeto

Deve-se atender aos requisitos de segurança, garantindo a integridade de veículos e pessoas.

A estrutura é considerada uma "Obra de Arte Especial", e deve ser inserida e adaptada ao meio em que for executada.

- **Elementos -** O projeto e execução de um túnel envolve o conhecimento e informações:
  - Estrutura
  - Concreto armado e protendido
  - Geotecnia
  - Geologia
  - Hidráulica e hidrologia
  - Materiais
  - Topografia
  - Fundações
  - Geometria e Funcionalidade

- **Esquema estrutural**
  - New Austrian Tunnelling Method
  - VCA (Vala a Céu Aberto) - Estroncado
  - Cut and Cover Invertido - Estroncado

Recomendações de projeto

- **Acessos e saídas de emergência**
  - Os túneis de qualquer extensão devem ter passeio(s) para proporcionar rotas de fuga, iluminação e sinalização de emergência, sistema de controle de fumaça, sistema de drenagem e sistema de comunicação, conforme Instrução Técnica nº 35/2019 do Corpo de Bombeiros. A seguir destacamos trechos da IT importantes para a configuração arquitetônica/urbanística de túneis:
  - Os túneis de qualquer extensão devem possuir acessos para as equipes de socorro e saídas de emergência para os usuários, com as seguintes características:
  - Uma das laterais do túnel, preferencialmente à direita, deve ser provida de passeio público (calçada), propiciando a fuga de pessoas a pé, a retirada de vítimas e o acesso das equipes de socorro, devendo ser mantidas livres e desimpedidas, com acesso facilitado por rebaixamento de calçada a cada 100 m para fins de acessibilidade.
  - Os acessos devem atender os parâmetros da NBR 9050.
  - Os passeios públicos localizados no interior dos túneis devem atender a largura mínima de 1,20 metros.

- **Túneis simples (um tubo)**



Túnel Ayrton Senna Crédito: Ricardo Durand

- Para túneis com extensão compreendida entre 500 m e 1.000 m, os acessos e saídas de emergência devem ser constituídos por:

A. Passeios públicos, conforme o item 5.1.1.1;
B. Faixa de rolamento na via, de uso prioritário para veículos de emergência, devidamente sinalizada, permitindo o rápido acesso do Corpo de Bombeiros Militar;
C. Áreas de refúgio de veículos, a cada 500 m, de forma que se permita a retirada rápida de veículos da pista de rolamento, bem como o estacionamento dos veículos destinados ao atendimento de ocorrências, viabilizando o resgate de pessoas da pista de rolamento.

- Para os túneis com extensão entre 1.000 m e 6.000 m, além das exigências do item 5.1.2.1, deve-se prever túnel de serviço (paralelo e contíguo) para passagem de pessoas, com acessos por meio de portas corta – fogo a cada 250 m;
- Para os túneis acima de 6.000 m, além das exigências do item 5.1.2.1, deve-se prever túnel de serviço (paralelo e contíguo) com dimensões suficientes para passagem de veículos de emergência (IT 06 – Acesso de viatura nas edificações e áreas de risco), com aberturas a cada 1.000 m para passagem de veículos de emergência e a cada 250 m para passagem de pessoas, ambas protegidas por portas corta-fogo.

- **Túneis paralelos (dois tubos)**



Imagem do túnel Max Feffer Fonte: Google

- Para os túneis com extensão superior a 250 m, os acessos e saídas de emergência devem ser constituídos por:
  A. Passeios públicos, conforme o item 5.1.1.1;
  B. Interligações entre os túneis a cada 250 m para passagem de pessoas, com aberturas protegidas por portas corta-fogo;
  C. Áreas de refúgio de veículos, a cada 500 m, de forma que se permita a retirada rápida de veículos da pista de rolamento, bem como o estacionamento dos veículos destinados ao atendimento de ocorrências, viabilizando o resgate de pessoas da pista de rolamento.
- Para túneis com extensão superior a 1.000 m, além das exigências do item 5.1.3.1, deve-se prever interligações com dimensões suficientes para passagem de veículos de emergência (IT 06 – Acesso de viatura nas edificações e áreas de risco) a cada 1.000 m, devendo as aberturas ser protegidas por portas corta-fogo.

- Não serão permitidas áreas de refúgio de pedestres no interior do túnel que não estejam interligadas a túnel de serviço ou a túnel paralelo, ou que não permitam a fuga direta do interior do túnel.
- As portas corta-fogo utilizadas nos túneis devem possuir resistência ao fogo mínima de 90 min.

- **Iluminação de emergência**

A iluminação de emergência deve ser prevista para túneis acima de 200 m.

Deve haver pontos de iluminação de emergência adicionais, localizados no terço inferior dos túneis com extensão superior a 1.000 m, a fim de balizar a rota de fuga.

1. Sinalização de emergência

- A sinalização de emergência deve ser prevista em todos os tipos de túneis, conforme IT 20 – Sinalização de emergência.
- Para túneis acima de 200 m, a sinalização de emergência deve permitir ao usuário a identificação da saída, bem como indicar a extensão do túnel percorrida nas laterais e no piso, possibilitando a escolha do menor trajeto a ser percorrido, mesmo em circunstâncias de precária luminosidade.

- **Sistema de controle de fumaça**

- Os túneis devem possuir sistema de controle de fumaça, com capacidade para retirar do seu interior gases quente, fumaça e outros produtos oriundos de incêndio.
- Deve haver sistema de detecção de fumaça para realizar o acionamento do sistema de controle de fumaça de forma automática.
- Túneis ou passagens subterrâneas com extensão igual ou inferior a 300 m estão isentos de proteção por sistema de controle de fumaça.
- O sistema de controle de fumaça a ser utilizado será do tipo longitudinal ou transversal de acordo com o prescrito nesta instrução para cada tipo de túnel.
- O dimensionamento do sistema deverá ser realizado considerando a potência de incêndio de 30 MW, com geração de fumaça a vazão de 80 m^3/s.
- A capacidade total de exaustão de fumaça do sistema deve ser majorada em função das diversas interferências existentes no interior do túnel, atendendo a vazão mínima de 110 m^3/s.

- **Tipos de sistema**

1. Sistema longitudinal

- Este tipo de sistema consiste em empurrar a fumaça através do túnel, direcionando-a para uma saída pela utilização de jato ventiladores.
- O sistema deve ser dimensionado de forma a assegurar uma velocidade de ar mínima de 3 m/s na seção do túnel localizada à frente do incêndio.

- A velocidade de dimensionamento deve considerar a possibilidade de haver veículos parados no interior do túnel.
- Deve ser previsto, no dimensionamento, um coeficiente de segurança de 30% para túneis com extensão igual ou inferior a 500 m e de 50% em túneis mais longos.
- Os jatos ventiladores devem ser reversíveis, de forma a possibilitar a formação de corrente de ar em ambos os sentidos.

- **Sistema transversal**

- Este tipo de sistema é composto pela introdução de ar limpo e exaustão de fumaça em intervalos regulares através de dutos distribuídos ao longo do túnel.
- As aberturas de exaustão de fumaça devem ser posicionadas no terço superior da seção do túnel, o mais próximo possível do teto.
- As aberturas de introdução de ar devem ser posicionadas no terço inferior da seção do túnel, o mais próximo possível do piso.
- A velocidade de ar longitudinal, neste tipo de sistema, deve ser mantida em menor valor possível a fim de minimizar a condensação da fumaça.
- Devem ser observados, para este tipo de sistema, os conceitos gerais prescritos nas Partes 1, 2 e 5 da Instrução Técnica nº 15.

- **Túneis urbanos**

- Túneis urbanos unidirecionais com extensão até 500 m podem ser dotados de sistema de controle de fumaça longitudinal, composto por jato ventiladores.
- Túneis urbanos unidirecionais com extensão superior a 500 m devem ser dotados de sistema de controle de fumaça transversal.
- Túneis urbanos bidirecionais devem ser dotados de sistema de controle de fumaça transversal.

- **Sistema de drenagem**

- Todos os túneis devem possuir sistema de drenagem de líquidos em toda a sua extensão devendo ser feito por meio de grelhas de escoamento, situadas nas laterais da pista, possibilitando o rápido escoamento do interior do túnel para bacias de contenção.
- Com referência ao item anterior, esse sistema deve possibilitar a retirada de líquidos das bacias de contenção, por meio de caminhões-tanque, evitando danos ao meio ambiente.
- As bacias de contenção devem ser projetadas de modo que tenham capacidade para conter até 45 m³, considerando a somatória do volume de água para combate a incêndio com a do veículo sinistrado.

- **Sistema de comunicação**

- Para os túneis com extensão superior a 500 m, deve ser instalado sistema que permita a comunicação eficaz de ponto externo com qualquer ponto no interior do túnel, bem como, a perfeita comunicação entre os pontos no interior do túnel. Cada ponto fixo deve ser instalado à distância de 60 m um do outro.

- **Túneis existentes**

- Os túneis existentes deverão atender a IT-43 em seu item 6, exigências básicas, e adaptação a rota de fuga. Quando não for possível o atendimento, conforme descrito na IT citada, as medidas de segurança deverão ser analisadas por meio de Comissão Técnica.
- Quando exigido controle de fumaça este poderá ser substituído pelo sistema de jato ventiladores independente da metragem.
- Outras medidas e disposições gerais
- Os ensaios, comissionamentos e inspeções nos equipamentos de segurança contra incêndio e em outros equipamentos importantes para a segurança operacional do túnel devem atender aos requisitos na NBR15775.
- Para os túneis com extensão superior a 1.000 m, além do disposto nesta IT, o interessado deverá:
  a. Prever no projeto básico do túnel o estudo de análise de riscos por organismo independente do gestor do túnel, conforme NBR15661.
  b. A proposta de segurança contra incêndio deve passar por análise em comissão técnica, para avaliação da eficácia do sistema de acesso e saídas de emergência.
- A brigada de incêndio deve ser composta pelo pessoal da companhia de tráfego local ou concessionária da via.
- O Plano de emergência, confeccionado com base na IT16 – Plano de emergência contra incêndio e NBR15661, deve ser apresentado antes do início da operação do túnel.
- Os componentes de alimentação de energia elétrica dos equipamentos instalados no interior do túnel devem estar protegidos dos efeitos da combustão, permanecendo acondicionados em dutos que os protejam contra de formação ou colapso resultante do incêndio.
- O suprimento de energia dos sistemas de segurança dos túneis deve possuir fontes alternativas que sejam redundantes. Por exemplo: energia obtida da concessionária e, alternativamente, de grupo moto gerador ou nobreaks.
- Os túneis de serviço devem ter, no mínimo, as seguintes medidas de segurança:
  a. segurança estrutural contra incêndio;
  b. Iluminação de emergência;
  c. sinalização de emergência;

d. extintores e hidrantes (somente junto às interligações entre os túneis);

e. controle de fumaça;

f. fonte de alimentação alternativa de energia

3.5 Pavimento

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
• Lei nº 12.117 • Decreto nº 37.031 • Decreto nº 44.755 • Decreto nº 46.921 • Lei nº 14.015 • Decreto nº 48.075 • Lei nº 15.150 • Port. SMT 049/15 • Decreto nº 57.867 • Portaria DSV 018/19	• SIURB • SPOBRAS • SPURBANISMO • SMDU • SEL • SMT/CET/SPTRANS • SMSub
Referências Bibliográficas	

Pavimento

Pavimento designa o piso de calçadas, pista, ciclovia e demais faixas de rodagem. A seleção do tipo de revestimento e dimensionamento da estrutura do pavimento a ser adotado em cada local é definida no projeto e depende da análise do tipo de tráfego e carregamento previstos, bem com as características do subleito. Na cidade de São Paulo, os materiais autorizados para o revestimento do pavimento são concretos e asfalto – sendo este último é exclusivamente para a pista.

Recomendações de projeto

- De acordo com a classificação viária, condições do meio ambiente, funções de acessibilidade e deslocamento existe um tipo de pavimento que pode ser considerado como mais adequado. Abaixo os pavimentos recomendados para cada tipo de uso.
    - Em calçadas, o material padrão para a construção, reconstrução ou reparo dos pavimentos na Faixa Livre é o concreto moldado "in loco", construído com armadura metálica, juntas de dilatação, acabamento desempenado ou texturizado. Porém é possível utilizar outros materiais em projetos especiais - para áreas de valor histórico, sujeitas a alagamento, com perfil comercial ou de interesse urbanístico.
    - em calçadões ou vias compartilhadas por veículos e pedestres é recomendável um pavimento de concreto, cujo acabamento iniba o desenvolvimento de maiores velocidades para o automóvel. É o caso dos pavimentos de placas cimentícias ou pavimentos intertravados, que dependendo do tipo de assentamentos ainda contribuírem para uma maior permeabilidade do solo.
    - em calçadas como em calçadões, é recomendado que o pavimento escolhido atenda necessidade de fácil de recomposição e permeabilidade com revestimentos pré-moldados,

tais como placas cimentícias e pavimentos intertravados, desde que estes atendam às exigências estruturais das normas técnicas dos respectivos sistemas construtivos.

- em vias coletoras, arteriais e de trânsito rápido o pavimento da pista, independente do material ser concreto ou asfalto é recomendável a diferenciação entre o piso da pista e o da calçada, bem como é preciso ter um acabamento na pista adequado as características de seu fluxo (tráfego leve ou pesado) e a classificação do uso do solo.
- Em vias locais ou de característica comercial onde o fluxo de pedestres é superior ao de automóveis o pavimento da pista pode seguir o da calçada de forma a privilegiar o ambiente da mobilidade ativa.

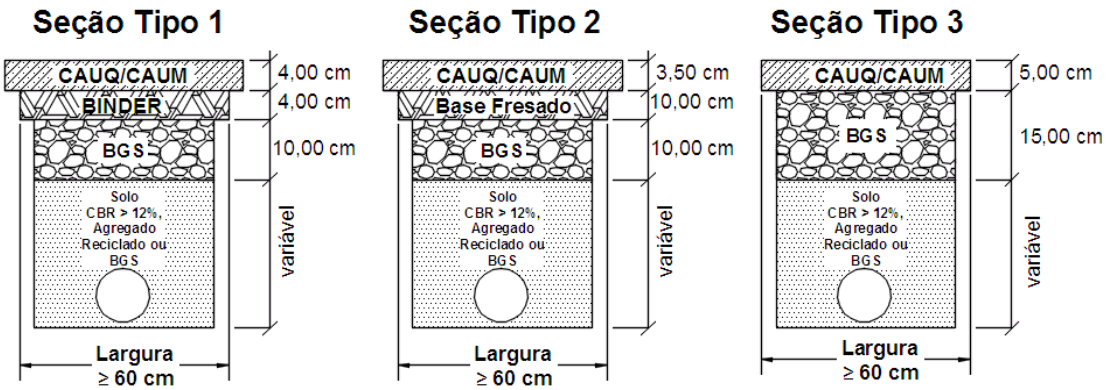
- **Requisitos legais de Projeto**

Os parâmetros para execução de pavimento de calçada estão definidos no Decreto Nº 58611 de 24/01/2019 e ilustrados no manual de calçadas que consta na plataforma da Prefeitura de São Paulo. Além disso, a Secretaria de Infraestrutura Urbana e Obras produz Normas Técnicas com instruções para orientar o projeto, execução e manutenção de pavimentos, tanto para pista como calçada. Abaixo a relação das principais Normas Técnicas relativas ao tema.

- **Instruções de Projeto**
  - IP-01/2004: Instrução Geotécnica
  - IP-02/2004: Classificação das Vias
  - IP-04/2004: Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Leve e Médio
  - IP-05/2004: Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis para Tráfego Médio, Meio Pesado, Pesado, Muito Pesado e Corredores de Ônibus
  - IP-06/2004: Dimensionamento de Pavimentos com Blocos Intertravados de Concreto
  - IP-07/2004: Dimensionamento de Pavimentos de Concreto
  - IP-08/2004: Análise Mecanicista à Fadiga de Estruturas do Pavimento
  - IP-09/2004: Projeto de Reforço para Restauração de Pavimentos Flexíveis
- **Instruções de Execução:**
  - IE-01/2004: Preparo do Subleito do Pavimento
  - IE-02/2004: Reforço do Subleito com Solo Selecionado
  - IE-03/2009: Camadas de Concreto Asfáltico Usinado a Quente
  - IE-05/2010:Camadas de Concreto Asfáltico Usinado a Quente com Asfalto Borracha
  - IE-07/2010: Camadas de Concreto Asfáltico Reciclado a Quente em Usina
  - IE-08 /2013: Camadas de Concreto Asfáltico Usinado a Quente com polímeros
  - IE-09/2017: Camadas de Concreto Asfáltico Usinado Morno

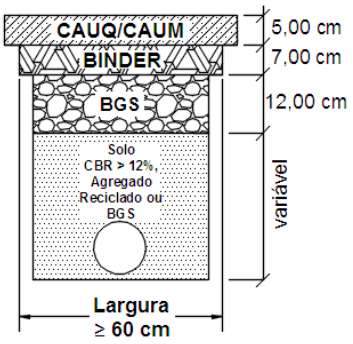
- **Especificações Técnicas de Serviço:**
  - ETS-001/2003: Camadas de Reforço do Subleito, Sub-Base e Base Mista de Pavimento com Agregado Reciclado de Resíduos Sólidos da Construção Civil
  - ETS-002/2009: Base de Material Fresado com Espuma de Asfalto
  - ETS-003/2010: Pavimentos permeáveis com revestimento em Concreto Asfáltico Poroso – CPA (Camada Porosa de Atrito)
- **Especificações de Serviço**
  - ESP-03/92: Camadas de Reforço do Subleito de Solo-Brita de Granulometria Descontínua
  - ESP-04/92: Sub-Base de Solo Laterítico-Brita de Granulometria Descontínua
  - ESP-05/92: Sub-Bases e Bases de Macadame Hidráulico
  - ESP-06/92: Sub-Bases e Bases de Brita Graduada
  - ESP-07/92: Camadas de Macadame Betuminoso
  - ESP-08/92: Tratamento Superficial Simples
  - ESP-09/92: Imprimações Betuminosas
  - ESP-10/92: Camadas de Pré-Misturado à Quente
- **Instruções de reparação**
  - IR-01/2018: Instrução de Reparação de Pavimentos Flexíveis Danificados por Abertura de Valas
  - IR-02/2004: Instrução de Reparação de Pavimentos Concreto Danificados por Abertura de Valas
  - IR-03/2004: Instrução de Reparação Pavimentos Articulados Danificados por Abertura de Valas
  - Seções tipo de recomposição de pavimentos danificados por abertura de valas:

TRÁFEGO LEVE

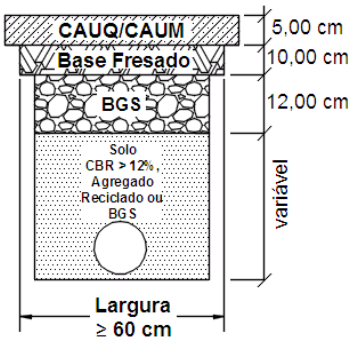


TRÁFEGO MÉDIO

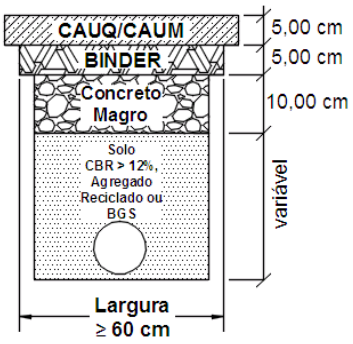
Seção Tipo 4



Seção Tipo 5

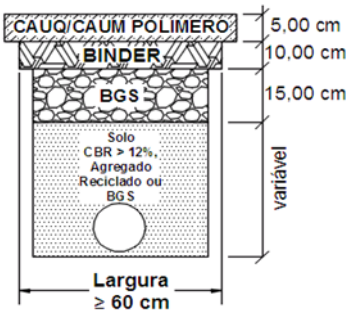


Seção Tipo 6

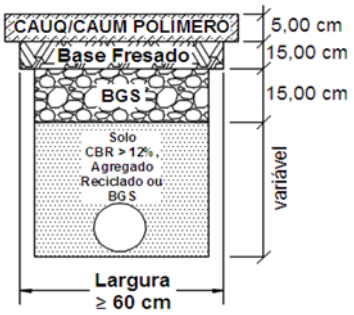


TRÁFEGO PESADO

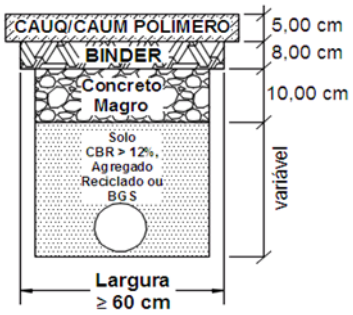
Seção Tipo 7



Seção Tipo 8



Seção Tipo 9



4. Elementos urbanos

Este capítulo apresenta os elementos urbanos do espaço viário da cidade de São Paulo. São diversos elementos ou mobiliário urbano que são instalados nas ruas e atendem as diversas atividades e serviços que ocorrem sobre o pavimento. Um projeto de obra viária, além das necessidades de mobilidade e acessibilidade, deve prever a implantação desses elementos que são necessários ao bom funcionamento das diversas atividades que ocorrem nos logradouros públicos.

Como a maior parte dos elementos se posiciona sobre as calçadas, serão mencionadas nas fichas que compõem este capítulo, as normas brasileiras e trechos do Decreto nº 58.611, de 24 de janeiro de 2019, que regulamenta sobre as calçadas do Município, pois este também define diretrizes acerca da localização dos elementos urbanos de forma que eles auxiliem o pedestre sem inviabilizar as condições de acessibilidade da faixa livre da calçada.

A ideia central deste capítulo é orientar os projetistas que estejam desenhando novas áreas urbanas – ou redesenhando as existentes – para que possam propor espaços com a infraestrutura urbana adequada e segura. Para tanto, é fundamental que, de acordo com o uso previsto e as condições existentes, o espaço viário seja dotado dos serviços e mobiliários necessários para atender o que se pretende. Em cada tópico, estão as explicações sobre o que consiste cada um dos elementos urbanos, em que circunstâncias deve ser instalado, quais os padrões a adotar e as normas vigentes relacionadas. Assim, os elementos urbanos estão agrupados de acordo com a sua função nas vias, nos seguintes tópicos:

4.1 Drenagem

Conjunto de fichas que tratam dos elementos urbanos que permitem a absorção, escoamento e condução das águas pluviais, para dar condição de uso ao viário da cidade.

4.2 Dispositivos de proteção

São dispositivos implantados na via pública com a finalidade de proporcionar maior segurança a todos os usuários da via.

4.3 Sinalização

É o conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando fluidez e segurança a todos que nela circulam.

4.4 Posteamento

As calçadas, praças e canteiros centrais costumam ser dotados de suportes (postes) tanto para o cabeamento da rede elétrica, telefonia e os mais diversos cabos de comunicação quanto para equipamentos de monitoramento (como câmeras de segurança) e sinalização viária vertical. Neste tópico, serão abordados os critérios para localização e desenho desses tipos de posteamento.

4.5 Serviço de interesse público

Alguns serviços de interesse público, como transporte, coleta de lixo, telefonia e Correios dependem de elementos urbanos que se localizam nos logradouros públicos. Para tanto, esses elementos devem atender as suas respectivas normas e padrões arquitetônicos.

4.6 Mobiliário urbano

O conjunto de mobiliário que compõe a paisagem urbana e tem papel importante no uso cotidiano da cidade e sua vida pública, proporcionando locais de estar, lazer ou mesmo atendendo a necessidades funcionais de uso pelos cidadãos.

Há também o mobiliário urbano de uso comercial que ocupa a via pública, como bancas de jornal e mesas e cadeiras de bar. Suas características e localização são definidas neste tópico para assegurar sua utilidade ao convívio social, sem que se tornem impedâncias à mobilidade dos pedestres.



Mobiliário urbano para São Paulo. Fonte: concurso SP Urbanismo

4.1 Drenagem

Referências Bibliográficas

Manual de Drenagem e manejo das águas – Prefeitura de São Paulo

- Volume 1 – Gerenciamento do sistema de drenagem urbana
  https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf
- Volume 2 – Aspectos tecnológicos: fundamentos
  https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v2.pdf
- Volume 3: Aspectos tecnológicos: diretrizes para projetos
  https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v3.pdf
- Manual de Drenagem Urbana - Região Metropolitana de Curitiba- PR

Em projetos urbanos deve ser previsto o afastamento das águas pluviais do lote e das vias de modo a impedir o alagamento de calçadas e pista e assim garantir o acesso às edificações, o tráfego e a segurança dos pedestres durante as chuvas. Essas águas afastadas do meio urbano devem ter o fluxo direcionado sempre que possível para absorção pelo solo natural – inclusive aliviando o dimensionamento das redes – ou a sistemas de canalização.

O sistema de drenagem urbana é responsável pela coleta, manejo e disposição das águas pluviais em corpos d'água aptos para sua recepção. O sistema de drenagem urbana engloba dois subsistemas principais: a microdrenagem e a macrodrenagem.

A macrodrenagem recebe a água pluvial oriunda do sistema de microdrenagem e faz o controle sobre áreas acima de 2 km^2 ou envolvendo os principais rios urbanos. O sistema de microdrenagem é composto por: guia, sarjeta, bocas de lobo e leão, galeria, grelha, canaletas dentre outros. São elementos que drenam a água dos pavimentos das vias públicas para evitar alagamentos, oferecer condições seguras de mobilidade aos pedestres e motoristas.

Os elementos que compõem o sistema de drenagem são:

a) Boca de leão (BLE) - caixa padronizada para captação de águas pluviais por abertura na sarjeta geralmente dotada de grade;
b) Boca de lobo - dispositivos em forma de caixa coletora, geralmente em formato retangular, localizados em pontos convenientes das sarjetas para captação das águas pluviais;
c) Caixa de coleta - local de conexão da Boca de Lobo e o tubo coletor;
d) Canais Retangulares abertos - possuem uma superfície livre, de forma que o fluxo é direcionado pela força gravitacional ao longo da declividade do canal. São comumente

construídos em gabião (estrutura armada com malha de fios de aço e preenchido de pedras) ou concreto;

e) Canais Trapezoidais - canais com seção trapezoidal indicados para terrenos naturais, cujo regime de escoamento é do tipo unidimensional, fluvial e permanente;
f) Galeria - canalizações públicas usadas para conduzir as águas pluviais provenientes das bocas de lobo e das ligações privadas;
g) Galerias fechadas - servem para o escoamento subterrâneo das águas pluviais, podendo ser feitas em concreto moldado *in loco* ou pré-moldado;
h) Galerias tubulares - tubulação para canalizar as águas pluviais de modo a permitir o escoamento subterrâneo das mesmas;
i) Guias ou Meios-fios - elementos de pedra ou concreto colocados entre o passeio e a via pública, paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível do passeio;
j) Poço de Visita - dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para permitirem mudanças de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro e inspeção e limpeza das canalizações;
k) Sarjetas - faixas de via pública paralelas e vizinhas ao meio-fio. A calha formada é a receptora das águas pluviais que incidem sobre as vias públicas;
l) Sarjetões - calhas localizadas no cruzamento de vias públicas formadas pela sua própria pavimentação e - destinadas a orientar o escoamento das águas sobre as sarjetas;
m) Trecho - porção da galeria situada entre dois poços de visita;
n) Tubos de ligação ou coletor - tubulações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas de lobo para as galerias ou poços de visita.

Um bom projeto de drenagem é aquele que seleciona a solução mais adequada para o ambiente urbano, bem como atenda a vazão de chuva prevista para a bacia em que será feita a intervenção. Para fazer o controle das águas pluviais existem diversas soluções técnicas que compõem o sistema de drenagem.

Obra	Característica Principal	Variantes	Função	Efeito
Pavimento Poroso	Pavimento com camada de base porosa como reservatório	Revestimento superficial pode ser permeável ou impermeável, com injeção pontual na camada de base porosa. Esgotamento por infiltração no solo ou para um exutório	Armazenamento temporário da chuva no local do próprio pavimento. Áreas externas ao pavimento podem também contribuir	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas externas
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso	Trincheira de infiltração no solo ou de retenção, com esgotamento por um exutório	Infiltração no solo ou retenção, de forma concentrada e linear, da água da chuva caída em superfície limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área adjacente
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável	Vala de infiltração efetiva no solo ou vala de retenção sobre solo pouco permeável	Infiltração no solo, ou retenção, no leito da vala, da chuva caída em áreas marginais	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área vizinha
Poço de Infiltração	Reservatório vertical e pontual escavado no solo	Poço preenchido com material poroso ou sem preenchimento, revestido. Poço efetivamente de infiltração ou de injeção direta no freático	Infiltração pontual, na camada não saturada e/ou saturada do solo, da chuva caída em área limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado na área contribuinte ao poço
Microrreser-vatório	Reservatório de pequenas dimensões tipo 'caixa d'água' residencial	Vazio ou preenchido com material poroso. Com fundo em solo ou vedado, tipo cisterna	Armazenamento temporário do esgotamento pluvial de áreas impermeabilizadas próximas	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas
Telhado reservatório	Telhado com função reservatório	Vazio ou preenchido com material poroso	Armazenamento temporário da chuva no telhado da edificação	Retardo do escoamento pluvial da própria edificação
Bacia de detenção	Reservatório vazio (seco)	Reservatório sobre leito natural ou escavado. Com leito em solo permeável ou impermeável, ou com leito revestido	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Bacia de retenção	Reservatório com água permanente	Reservatório com leito permeável (freático aflorante) ou com leito impermeável	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Bacia subterrânea	Reservatório coberto, abaixo do nível do solo	Reservatório vazio, tampado e estanque. Reservatório preenchido com material poroso	Armazenamento temporário do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Condutos de armazenamento	Condutos e dispositivos com função de armazenamento	Condutos e reservatórios alargados. Condutos e reservatórios adicionais em paralelo	Armazenamento temporário do escoamento no próprio sistema pluvial	Amortecimento do escoamento afluente à macrodrenagem
Faixas gramadas	Faixas de terreno marginais a corpos d'água	Faixas gramadas ou arborizadas	Áreas de escape para enchentes	Amortecimento de cheias e infiltração de contribuições laterais

Fonte:Manual de Drenagem Urbana - Região Metropolitana de Curitiba- PR

Neste manual, explicamos com maiores detalhes galeria pluvial, córregos canalizados e piscinão (ver ficha *4.1.1 Galeria pluvial, córrego e piscinão*, neste capítulo, e ficha *5.2.1 Jardim de chuva*, no capítulo 5 - Infraestrutura Verde.



Parque linear Guaratiba. Fonte: PMSP

4.1.1 Galeria pluvial, parque linear e reservatório de contenção

Referências Bibliográficas

- Especificações Técnicas SIURB
- Manual de Drenagem Urbana - Região Metropolitana de Curitiba- PR
- Manual de Drenagem e manejo das águas – Prefeitura de São Paulo
  - Volume 1 – Gerenciamento do sistema de drenagem urbana https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf
  - Volume 2 – Aspectos tecnológicos: fundamentos https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v2.pdf
  - Volume 3: Aspectos tecnológicos: diretrizes para projetos https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v3.pdf

A água pluvial que recai sobre os pavimentos das vias é drenada pelo sistema de microdrenagem para o sistema de macrodrenagem, que por sua vez deve conduzi-la até os rios. Essa condução pode ocorrer por meio de galeria pluvial ou córrego e, quando necessário, seu volume armazenado em reservatórios de contenção – ou piscinão - para evitar enchentes. O piscinão é uma medida extrema de armazenamento da água em reservatórios, uma remediação de alto custo decorrente da excessiva impermeabilização do solo urbano.

Galeria pluvial

Galeria pluvial e canalização de córregos são dispositivos executados com o objetivo de captar e escoar as águas pluviais adequadamente, de modo a minimizar o acúmulo de águas nas vias públicas e, consequentemente, evitar as inundações ou enchentes.

O projeto e execução dessas estruturas, que podem ser compostas de galerias fechadas ou canais abertos, envolve o conhecimento e informações sobre: hidráulica e hidrologia, estrutura, concreto armado e protendido, geotecnia, geologia, materiais, topografia e fundações. Os elementos que compõem o esquema estrutural destes dispositivos são: boca de leão, boca de lobo, canais retangulares abertos, canais trapezoidais, galerias abertas e fechadas, galerias tubulares, e poços de visita (ver ficha *4.1 - Drenagem*).

Parque linear

O parque linear é uma solução completa de macrodrenagem, pois além de conduzir as águas pluviais, resgata o papel do fundo de vale como parte do sistema de drenagem natural e contempla aspectos sociais. O objetivo dos parques lineares é recuperar fundos de vales dos rios e córregos da cidade por meio da implantação de áreas de lazer, saneamento e limpeza dos rios. Sua

implantação propicia a conservação das áreas de proteção permanente (APP) que margeiam os cursos d'água e minimiza os efeitos negativos das enchentes, preservando o espaço de liberdade dos corpos d'água.



Parque linear Parelheiros, cujo córrego deságua na represa de Guarapiranga. Fonte: acervo PMSP.

Os parques lineares, além de representarem resgate da área verde na cidade, contribuem para melhorar a permeabilidade do solo e para a proteção dos cursos d'água. Os parques também podem recuperar áreas de risco de solapamento e evitar a construção de assentamentos precários na várzea dos córregos, constituindo-se como áreas de lazer. A implantação de ciclovias junto a parques lineares também se mostra adequada, uma vez que os fundos de vale tendem a apresentar topografia suave, sendo lugares mais confortáveis para se pedalar.



Parque linear ao lado do córrego das Corujas, na Vila Madalena. Fonte: Elizabete Berna / PMSP.

Reservatório de contenção

São estruturas projetadas com o objetivo de armazenar o excesso de águas pluviais que a rede de drenagem existente não tem capacidade de escoar. Também conhecida como “piscinão”, é uma solução para absorver artificialmente uma grande quantidade de água que posteriormente à ocorrência da chuva é escoada mecanicamente. Porém, além do elevado custo de construção, também exige um sistema permanente de manutenção que evite o acúmulo de detritos.

Definida a necessidade de construção de um piscinão, é necessário fazer os cálculos hidrológicos prévios para determinar qual a dimensão do reservatório, de acordo volume que precisa ser retido. Com base no conhecimento deste volume, escolhe-se a área. É mais indicado em áreas de jusante, pois não é efetivo em locais de foz ou cabeceira de uma bacia hidrográfica.



Piscinão RCO - 02, do córrego do Cordeiro. Fonte: Assessoria de Imprensa SIURB.

Quando previsto em projeto, os piscinões podem agregar funções complementares ao sistema de drenagem. É recomendável que o projeto de um reservatório de contenção, descoberto ou não, seja associado a um projeto urbanístico e paisagístico que agrega qualidade e utilidade pública ao local - contemplando áreas verdes e de recreação.

Para elaborar um projeto desta natureza, é necessário o trabalho de profissionais com conhecimento e informações sobre os seguintes temas: hidráulica e hidrologia, estrutura, concreto armado e protendido, geotecnia, geologia, materiais, topografia e fundações. O projeto do reservatório deverá compatibilizar-se com o projeto do espaço viário, compatibilizando suas demandas com às das ruas de seu entorno. Os elementos que compõem o esquema estrutural de um piscinão são:

- Estrutura de entrada;
- Estrutura de saída;
- Casa de bombas;
- Casa de comando.



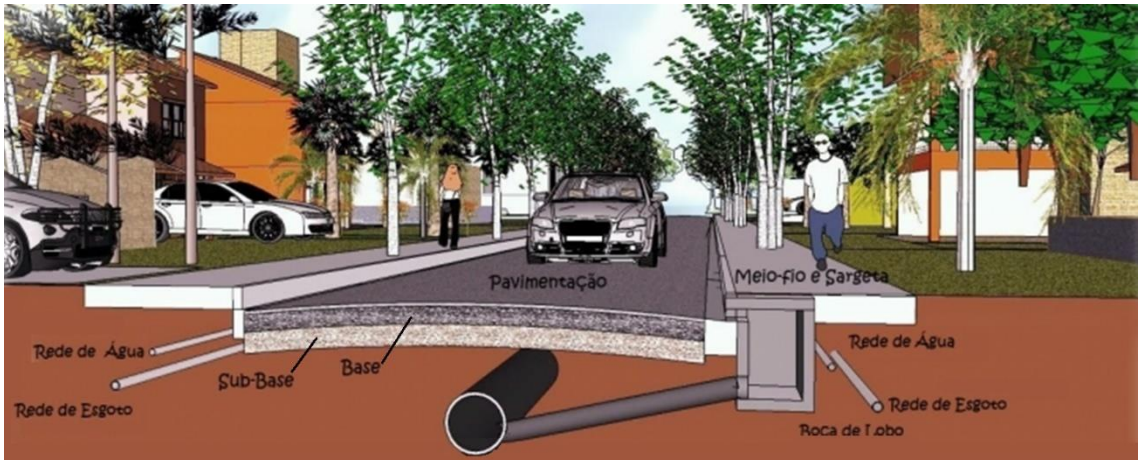
Figura 15 - Piscinão em construção, localizado ao lado do rio Tamanduateí. Fonte: Cesar Ogata / SECOM.

4.1.2 Drenagem superficial ou microdrenagem

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
	SIURB, CET, SP Obras, SMSUB e Subprefeituras

O sistema de drenagem superficial – ou microdrenagem – tem função de evitar o acúmulo de água no pavimento da via, especialmente durante as chuvas, permitindo o bom funcionamento do sistema viário e, por consequência, a circulação de veículos e pedestres com segurança. O sistema de microdrenagem é composto pelos seguintes itens, apresentados em ordem alfabética:

- Boca de lobo - Também chamada de “bueiro”, é o dispositivo colocado na sarjeta com a finalidade de captar as águas levadas por ela. A boca de lobo deve conduzir as águas até as galerias ou tubulações subterrâneas. Pode ser uma fenda sob a guia ou tampada por grelha, retendo resíduos sólidos e evitando que estes entrem na rede.
- Caixa de coleta - Tocal de conexão da boca de lobo com o tubo coletor.
- Galeria - Canalizações públicas usadas para conduzir as águas pluviais provenientes das bocas de lobo e das ligações privadas.
- Guia - Também chamada de “meio-fio”, é o elemento de pedra ou concreto colocado entre o passeio e a via pública, paralelamente ao eixo da rua e com sua face superior no mesmo nível da calçada.
- Poço de visita - Dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para permitirem mudanças de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro e inspeção e limpeza das tubulações.
- Sarjeta - Faixa da pista, paralela e justaposta à guia. A calha formada é a receptora da água pluvial que recai sobre a via pública.
- Sarjetão - Calha localizada no cruzamento de vias formada pela sua própria pavimentação e destinada a orientar o escoamento da água sobre a sarjeta.
- Trecho - Porção da galeria situada entre dois poços de visita.
- Tubos de ligação ou coletor - São tubulações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas de lobo para as galerias ou poços de visita.



Desenho esquemático do sistema de drenagem superficial. Fonte: Imagem elaborada a partir do original que consta no site: www.aquafluxus.com.br

Em projetos urbanos, deve ser previsto o afastamento das águas pluviais do lote e das vias de modo a impedir o alagamento de pistas e calçadas e assim garantir o tráfego e a segurança dos usuários durante as chuvas. Essas águas afastadas do meio urbano devem ter o fluxo direcionado para absorção pelo solo natural ou à sistemas de canalização subterrânea com a finalidade de tratamento. Após esse afastamento da superfície, a rede de captação de águas pluviais é necessária para evitar enchentes, erosão de terrenos, comprometimento da mobilidade no viário e carreamento de solo sobre a sinalização horizontal. Outras soluções podem complementar de forma natural o sistema de drenagem, como o aumento dos canteiros de árvores, uso de pavimentos permeáveis, jardim de chuva ou vala de infiltração – mais detalhes no capítulo 5 deste manual.

Outras soluções podem complementar de forma natural o sistema de drenagem, como o aumento dos canteiros de árvores, uso de pavimentos permeáveis, jardim de chuva ou vala de infiltração – apresentadas no capítulo 5 - Infraestrutura Verde deste manual.

Recomendações de projeto

- A drenagem superficial depende do correto dimensionamento e execução do pavimento que deve ser adequado ao tipo de tráfego (ver ficha *3.5 Pavimento*).
- Um pavimento irregular e de precária manutenção, durante os períodos de chuva, propicia a formação de poças d'água nas partes mais baixas destas irregularidades, prejudicando a segurança viária e a mobilidade, facilitando infiltrações que deterioram ainda mais o pavimento já danificado.
- No rebaixamento de guias para acessibilidade nas travessias, é preciso estudar o escoamento da água pela sarjeta para evitar, no ponto mais baixo, o empoçamento de água e o carreamento de

areia, sujeira e outros objetos indesejáveis que poderão comprometer a circulação no trecho modificado - justamente dos que seriam beneficiados pela medida.

- Na construção de ilhas ou refúgios, caso o piso não tenha permeabilidade para absorver, é necessário que possua caimento para direcionar o escoamento das águas de chuva, não superior a 3%.
- Nos avanços de calçada, seja na esquina ou em meio de quadra, é fundamental observar o tratamento dado à sarjeta, para manter sua capacidade de escoamento, no sentido de garanti-la como elemento ativo da drenagem. Uma das alternativas é a manutenção de sua seção de vazão, através do uso de tampões de concreto ou grelhas, que permitam a manutenção e limpeza da sarjeta, além de garantir a concordância entre o piso do passeio existente e o avanço de passeio proposto. Deve-se evitar o uso de tubos que reduzam a seção de vazão da sarjeta ou que se obstruam e se transformem em empecilho para o correto escoamento das águas pluviais.

4.1.3 Guia e sarjeta

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NORMA DNIT 020/2006 – ES	CET, Subprefeitura e SIURB

Referências Bibliográficas

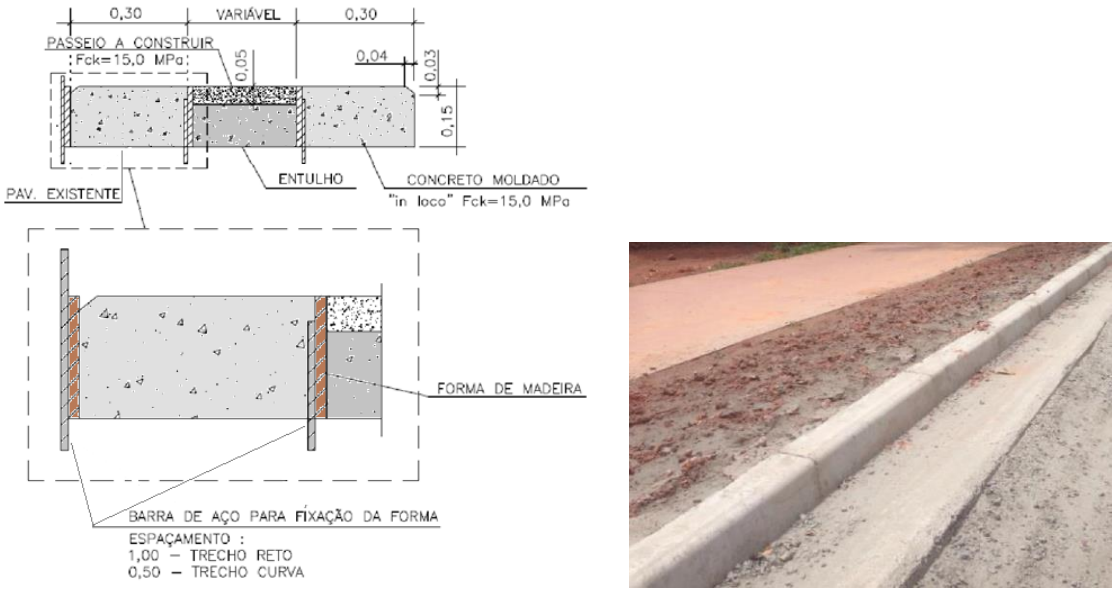
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118. Projeto e execução de obras de concreto armado; procedimento. Rio de Janeiro, 1980.
- NBR 12654. Controle tecnológico de materiais componentes do concreto: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- NBR 12655. Concreto – preparo, controle e recebimento: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.
- NBR 5739. Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos. Rio de Janeiro, 1994.

A guia e a sarjeta são elementos urbanos que compõem o sistema de drenagem e, no desenho do viário, fazem a divisa entre o pavimento da calçada e da pista. O concreto utilizado nos meio-fio, guias, sarjetas e sarjetões devem atender as normas da ABNT (NBR 6118, NBR 12654 e NBR 12655). Abaixo uma descrição de cada um desses elementos.

Guia

Guias são dispositivos construídos com dimensões estabelecidas em normas, utilizadas em obras viárias como o elemento limitador do traçado viário, separando o nível destinado à circulação de pedestres ou outros modos ativos (calçadas, canteiros, passeios, ilhas, etc.) do nível de circulação dos veículos (pista), servindo como elemento de canalização tráfego e condução das águas de drenagem superficial, além de proporcionar aumento da segurança para todos os usuários da via.

Podem ser executadas com elementos pré-moldados de concreto ou graníticos ou moldadas *in loco* de forma contínua, isolada ou fundida com a sarjeta utilizando-se de fôrma deslizante e equipamentos mecânicos, conforme definido no projeto. Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, deve ser aplicada, na guia pré-moldada, uma escora de concreto magro, em forma de “bolas” e espaçadas de 3,0m, denominadas “escora-bola” sempre que estes não forem contidos pelo próprio piso do canteiro ou calçada.



Seção de guia moldada “in loco” e Guia pré-moldada padrão “PMSP”. Fonte: Imagem baseada no original contido na NBR.

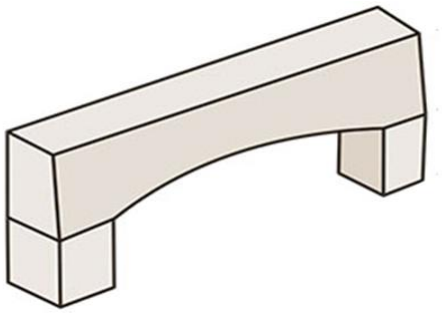
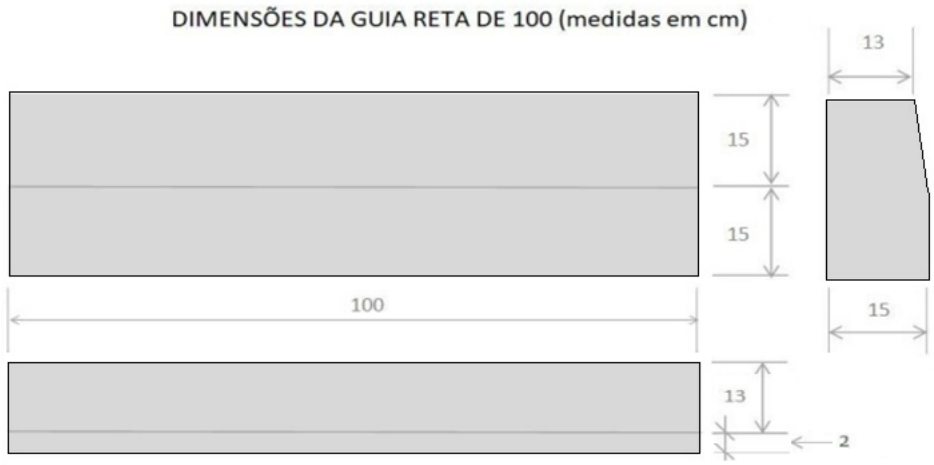


Ilustração da Guia Chapéu Fonte: PMSP

As especificações técnicas determinam guias pré-moldadas retas, padrão, com as seguintes dimensões: comprimento = 1,00 metro; largura da base = 0,15 metro; largura do plano superior = 0,13 metro e altura = 0,30 metro.



As dimensões da Guia Reta 100 – PMSP. Fonte: SIURB.

A Prefeitura, além da guia reta, utiliza outros tipos de guias de concreto, como as guias chapéu, que contém uma abertura em sua base e é utilizada sobre bocas de lobo, sem grelha. Também são utilizadas guias curvas em esquinas, praças, aberturas de canteiro central e outras situações com raios de pequeno porte. Para raios maiores são utilizadas as guias de 1,0 metro, justapostas, aproximando-se do raio projetado.



Figura 16 - Utilização de Guias Curvas em Canteiro Central. Fonte: CET



Figura 17 - Tipos de guias pré-moldadas: guia chapéu, guia padrão PMSP e guia curva. Fonte: PMSP.

Sarjeta

Entre a guia e a pista fica a sarjeta, que é por onde corre a água até alcançar uma boca de lobo. Sua função é a garantia da drenagem superficial, e sendo assim, a sarjeta deve ser confeccionada com material resistente com acabamento liso para facilitar o escoamento da água pluvial. A sarjeta pode ser executada com concreto moldado no local ou com peças pré-moldadas – que permite mais precisão e rapidez à obra.

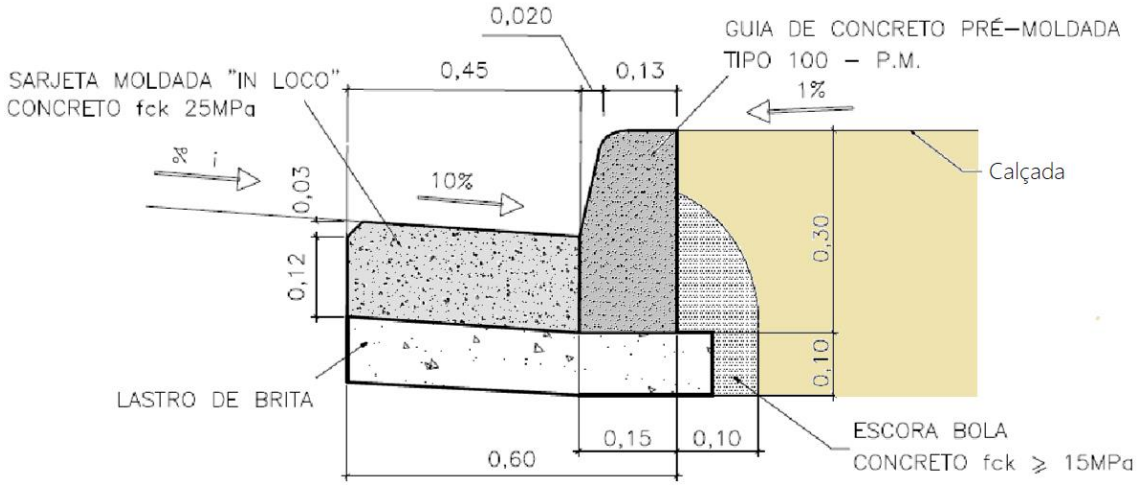


Figura 18 - Seção de sarjeta com guia pré-moldada. Fonte: Imagem baseada no original contido na NBR.



Figura 19 - Guia e sarjeta moldadas "in loco" executadas por máquina extrusora. Fonte: PMSP.

Tanto a guia como a sarjeta costumam ser objetos em obras de alteração geométrica no viário, como é o caso do avanço de calçada e refúgio de pedestre, que constam no capítulo 3 deste manual.

4.1.4 Grelha e demais dispositivos de captação

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NORMA DNIT 020/2006 – ES	CET, Subprefeitura e SIURB

Referências Bibliográficas

- DP-H01 - Diretrizes de projeto para estudos hidrológicos período de retorno
- DP-H02 - Diretrizes de projeto para estudos hidrológicos equação de chuvas
- DP-H03 - Diretrizes de projeto para estudos hidrológicos método racional
- DP-H04 - Diretrizes de projeto para estudos hidrológicos método de "Ven Te Chow"
- DP-H05 - Diretrizes de projeto para estudos hidrológicos método de "Soil Conservation Service"
- DP-H06 - Diretrizes de projeto para estudos hidrológicos método de "I-Pai-Wu"
- DP-H07 - Diretrizes de projeto para drenagem superficial
- DP-H08 - Diretrizes de projeto para perda de carga em singularidades de canais e galerias
- DP-H09 - Diretrizes de projeto para obras de detenção / retenção
- DP-H10 - Diretrizes de projetos para escoamento nas ruas e sarjetas
- DP-H11 - Diretrizes de projeto para bueiros
- DP-H12 - Diretrizes de projeto para velocidades limites
- DP-H13 - Diretrizes de projeto para coeficiente de rugosidade
- DP-H14 - Diretrizes de projeto para hidráulica em drenagem urbana
- DP-H15 - Diretrizes de projeto para dissipação de energia
- DP-H16 - Diretrizes de projeto para macrodrenagem
- DP-H17 - Diretrizes de projeto - Elaboração de projetos de drenagem
- PHA3377- Escola Politécnica do Estado de SP – Prof. DR. Joaquim Bonnecarrere – Aula 3
- DIRETRIZES BÁSICAS PARA PROJETOS DE DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, FCTH, Prefeitura do Município de São Paulo

O sistema de microdrenagem urbana é composto por estruturas e instalações nas vias urbanas destinadas ao escoamento e captação das águas das chuvas. Entre os dispositivos de captação de águas pluviais estão: grelhas e as bocas de lobo e de leão.

Bocas de lobo e de leão

Dois dispositivos de captação de águas pluviais muito utilizados são as bocas de lobo (bueiro) e as bocas de leão (grelhas sobre sarjetas).

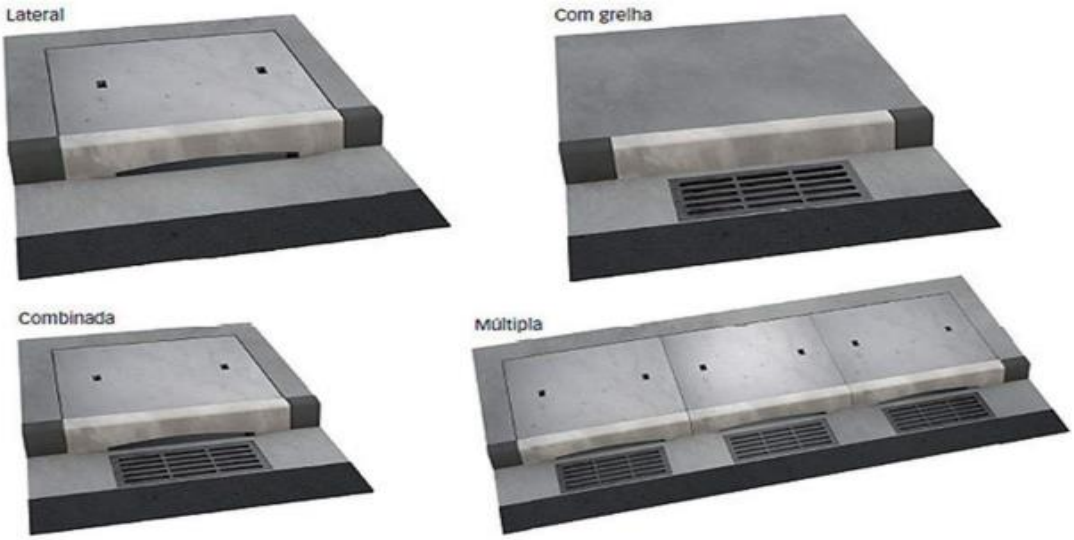


Figura 20 – Bocas de lobo e de leão. Fonte: PMSP.

As águas captadas são conduzidas à uma caixa de coleta que, por meio de um tubo coletor, chegam à galeria pluvial. As bocas de leão podem ser utilizadas junto a guias rebaixadas de acesso veicular, em calçadões e, quando localizadas em esquinas, próximas à linha de desejo de travessia de pedestres, evitando-se os tampos de concreto das bocas de lobo, bastante desconfortáveis para espera da travessia. Nos casos em que o volume de águas pluviais a ser escoado é muito elevado, a boca de leão pode ser associada à boca de lobo. Compete ao projetista o adequado dimensionamento das bocas coletoras, o qual deverá ter como parâmetro as “Diretrizes de projeto para drenagem superficial – DPH 7” -da SIURB.

Grelhas

Para compor o sistema de coleta de água devem ser acrescentados dispositivos de retenção de resíduos sólidos e de sedimentos (grelhas e grelha tipo cesta) que podem ser utilizados tanto em bocas de lobo como em bocas de leão, evitando assim a transferência dos resíduos para o interior da rede pluvial. No caso da grelha tipo cesta, o material sólido retido no interior da boca de lobo pode ser recolhido manualmente com a retirada da grelha.




Figura 21 e Figura 22 – Cesto de recolhimento de resíduos sólidos para boca de lobo e grelha de captação para boca de leão. Fonte: PMSP.

Ações de requalificação do espaço viário, como avanços de passeios – sejam em esquinas, meios de quadra ou ao longo dela – , quase sempre demandam a readequação do sistema de drenagem superficial. Por meio da utilização de grelhas metálicas ou de concreto, quando bem dimensionadas quanto à capacidade de vazão, é possível preservar boa parte da drenagem superficial existente, o que equaliza custos e permite soluções práticas.




Figura 23 e Figura 24 – Grelha de concreto e metálica de encaixe simples. Fonte: PMSP.



Figura 25 - Grelha articulada. Fonte: PMSP.



Figura 26 - Exemplo de utilização de canaleta com grelha pré-moldada para preservação de sarjeta em tampo de concreto em faixa elevada. Fonte: PMSP.





Figura 27 e Figura 28 - Ampliação de passeio moldado "in loco" com adoção de canaleta e grelha para caminhamento das águas pluviais. Fonte: PMSP.



Boca de leão associada à boca de lobo para regularização do nível do pavimento junto à captação em passeios ampliados por sinalização. Fonte: PMSP.

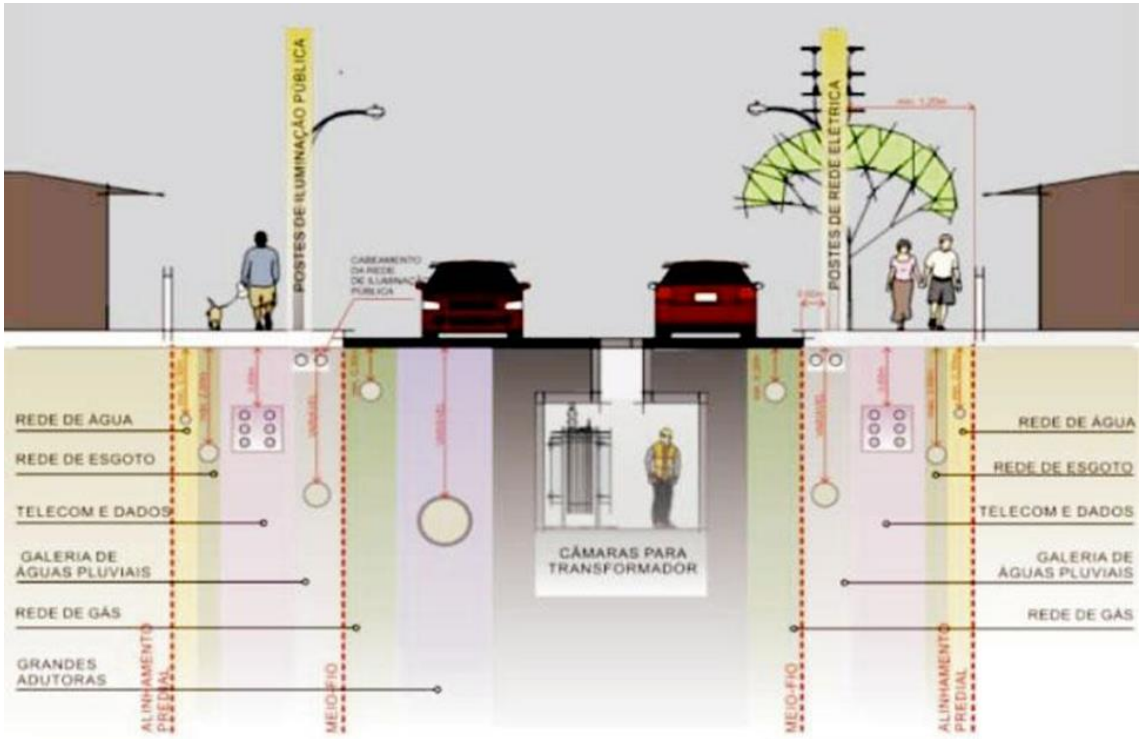
Recomendações de projeto

- As grelhas são uma solução comum para a drenagem no caso de avanço da área da calçada sobre a pista – ver mais informações na ficha *3.1.2 Ampliação de calçada* que consta do capítulo 3 deste manual.
- As grelhas devem ter aberturas transversais ao sentido do fluxo veicular, para impedir que pneus de bicicleta se encaixem nelas.
- Em ciclofaixas, deve-se evitar a utilização de bocas de leão.
- Faixas elevadas devem, sempre que possível, prever a captação por boca de lobo ou boca de leão à montante.
- Definir pelo menos um ponto de captação para cada 100 metros de viário.
- Aplicando a equação de chuvas recomendada para o município de São Paulo, calcular a intensidade de chuva para cada tempo de concentração previsto, conforme diretrizes de projeto – DP-H02 de SIURB.
- Recomenda-se que a instalação das captações não seja feita nas esquinas.
- As bocas de lobo devem ser localizadas de maneira a conduzirem adequadamente as vazões superficiais para as galerias. Nos pontos mais baixos do sistema viário deverão ser necessariamente colocadas bocas de lobo com visitas a fim de se evitar a criação de zonas mortas com alagamento e águas paradas.

4.1.5 Tampa de infraestrutura subterrânea

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
	CET e Concessionárias

As tampas de infraestrutura subterrânea são pontos de conexão entre a superfície e o subsolo das vias. O subsolo viário do município de São Paulo é utilizado pelos serviços de concessionárias de água, esgoto, eletrificação, gás, comunicação, entre outros. Em uma cidade como São Paulo, o subsolo possui um complexo sistema de redes de infraestrutura para viabilizar os diversos serviços necessários ao funcionamento da dinâmica metropolitana, ocasionando muitas vezes em diversas interferências e pontos de conexão com a superfície.



Infraestrutra subterrânea. Fonte: imagem trabalhada a partir de original que consta no site: www.copel.com/hpcopel/redesub/padroes_construtivos.html

A partir do levantamento cadastral das redes de infraestrutura existentes de todos os serviços que se utilizam do subsolo, traça-se o caminhamento da nova conexão entre espaços disponíveis no subsolo. A conexão dessa rede com a superfície ocorre através de poços de visita, caixas de inspeção e de passagem que tem a função de acesso às redes quer para novas ligações, quer para manutenção. O posicionamento dos poços de visita, caixas de passagem e de inspeção

na seção da via segue regras gerais que tentam ordenar a instalação desses elementos urbanos, a partir da seguinte sequência:

a) Na Faixa de Serviço da calçada;
b) No terço adjacente da pista;
c) No eixo da pista;
d) No terço avançado da pista ou na calçada oposta.

A correta alocação dos tampos desses elementos urbanos, de responsabilidade da Prefeitura no caso da drenagem ou das concessionárias públicas, requer uma análise conjunta com projetos de acessibilidade e outros elementos que possam dificultar ou até inviabilizar a instalação de piso tátil ou mesmo rebaixamentos de guia para acessibilidade de pedestres com pouca mobilidade. A má localização dessas tampas torna impraticável a simples instalação de uma guia rebaixada para acessibilidade, pelo alto custo de realocação desses elementos urbanos.



Figura 29 - Tampa de acesso a infraestrutura subterrânea. Crédito: José Renato Melhem.

Para o caso das calçadas, essa locação deve atender aos critérios do Decreto 58.611/2019, que proíbe a colocação desses elementos urbanos na Faixa Livre, de forma a não prejudicarem a acessibilidade do passeio. No caso da pista, não existem regras que indiquem localização das tampas. Recomenda-se, porém, que o posicionamento de tampos de poços de visitas e caixas de inspeção não sejam coincidentes com a trajetória dos veículos, para evitar problemas de manutenção desses elementos e dos próprios veículos, dada a grande solicitação provocada pelos esforços físicos constantes. Além disso, gera poluição sonora pelos ruídos decorrentes da

movimentação das peças da tampa e aumenta-se o risco de colisão ou atropelamento quando veículos desviam repentinamente das tampas, invadindo a faixa adjacente.

Recomendações de projeto

- A necessidade de liberação do tráfego após a execução de reparos em poços de visita ou caixas de inspeção, antes mesmo da cura do concreto, corroboram para reduzir a qualidade dos serviços.
- A construção de galerias técnicas, que concentrem serviços compatíveis, e a determinação de critérios de locação das caixas de inspeção, caixas de passagem e poços de visitas resultariam em soluções de compatibilização de utilização do subsolo e da superfície mais adequadas.
- Para executar obras de infraestrutura no subsolo e no espaço aéreo ou simplesmente alterar a localização das tampas é necessário obter uma autorização do órgão público denominado CONVIAS. O pedido e a aprovação ocorrem eletronicamente pelo Sistema de Gestão de Infraestrutura Urbana, GEOINFRA, nos termos do Decreto nº 59.108/2019.
- Como a manutenção em alguns casos exige a quebra do pavimento, essas tampas devem se situar na Faixa de Serviços que é onde o pavimento pode ser mais facilmente recomposto sem prejudicar a mobilidade - mais informações na ficha ‘3.1.1 Calçada Padrão’ do capítulo 3 deste manual.
- Sempre que for necessário fazer a quebra da calçada, em virtude da manutenção de tampas ou redes situadas no subsolo, recomposição do pavimento deve seguir a Lei nº 13.614/2003 e as disposições específicas que constam do Decreto 58.611/2019:
    - nas obras que exijam quebra da calçada, a faixa livre deverá ser refeita em toda a sua seção transversal, não se admitindo emendas e reparos longitudinais de acabamento, respeitada a modulação do pavimento;
    - quando necessárias, as emendas transversais deverão ser perpendiculares ao sentido do fluxo de pedestres;
    - as demais faixas, quando pavimentadas, deverão ser recompostas em planos regulares, com juntas definidas, não se admitindo remendos de qualquer espécie;
    - nas calçadas verdes, a vegetação, quando afetada pelas obras, deverá ser reconstituída;
    - na recomposição de pavimentos executados originalmente com técnicas construtivas e materiais autorizados por este decreto, deverão ser utilizados rigorosamente os mesmos materiais e técnicas originais;

- na recomposição de pavimentos executados originalmente com técnicas construtivas e materiais não autorizados por este decreto, a reconstrução deverá garantir as características originais e as condições de acessibilidade definidas neste decreto;
- em casos excepcionais de áreas envoltórias de bens tombados, mediante orientação dos órgãos responsáveis pelo tombamento, poderá ser admitida a utilização de técnicas construtivas e materiais diversos.

- Sempre que for necessário fazer a quebra do leito carroçável, em virtude da manutenção de tampas ou redes situadas no subsolo, o reparo do pavimento danificado precisa seguir os parâmetros determinados na Lei nº 13.614/2003 e no Decreto 58.756/2019.
- A padronização e normatização do uso do subsolo aliada à fiscalização da execução dos serviços de reparo e instalação, quando realizados resultam em grandes ganhos na manutenção e economicidade e, de forma indireta, na segurança dos usuários da via.

4.2 Dispositivos de Segurança

4.2.1 Dispositivos de Proteção Veicular

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● NBR 15.486 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.	CET

Referências Bibliográficas

Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas 337 MT/DNIT/IPR

Conforme o Anexo II do CTB, são dispositivos de proteção permanentes ou temporários, confeccionados com material flexível, semirrígido ou rígido, que têm como função conter e/ou redirecionar veículos desgovernados, evitando que transponham ou atinjam determinado local, de forma a minimizar a severidade dos acidentes. Os dispositivos de contenção veicular podem ser classificados em dois grupos:





Figura 30 e Figura 31 – Dispositivo de contenção lateral e dispositivo atenuador de impacto. Fonte: CET.

O princípio básico para a escolha pelo uso de dispositivos de proteção veicular, tipo defensas e barreiras, é o caso em que o impacto do veículo contra a mesma terá consequências

menos graves que o acidente (colisão ou queda) sem este tipo de proteção. Desta forma, os dispositivos de contenção veicular são necessários nas seguintes situações:

- existência de obstáculos fixos;
- existência de taludes críticos, não recuperáveis e não transpassáveis;
- estruturas de drenagem lateral agressivas;
- presença de usuários vulneráveis (pedestres e ciclistas);
- qualquer outra situação que exija a contenção de veículos errantes.

Os critérios de uso estão disciplinados na NBR 15486 de 03/2016 Segurança no tráfego — Dispositivos de contenção viária — Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.

4.2.1.1 Contenção lateral para veículos

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● NBR 15.486 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto. ● NBR 14.885 – Segurança no tráfego – Barreiras de concreto ● NBR 6.970 –Defensas metálicas zincadas por imersão a quente ● NBR 6.971 – Segurança no tráfego – Defensas metálicas - implantação ● NBR 6.974 – Sistemas e dispositivos de segurança para contenção de veículos desgovernados ● Anexo II do CTB	CET

Dispositivo de contenção lateral é uma estrutura implantada de forma contínua ao longo da via, projetada e construída para a prevenir que um veículo, ao sair da pista, seja redirecionado de um modo seguro para que não atinja obstáculos fixos, taludes de aterro, elementos urbanos como pilares de pontes/viadutos. Entre esses dispositivos encontram-se as defensas metálicas e as barreiras de concreto.

- **Defensa Metálica:** é um dispositivo de proteção contínua deformável, constituído de uma estrutura de perfis metálicos semimaleáveis e maleáveis, capazes de absorver gradativamente parte da energia cinética pela deformação do dispositivo, contendo e redirecionando veículos desgovernados. As defensas devem ser projetadas em lâmina única, próxima ao solo e sem postes de sustentação expostos. Deve atender a Norma NBR-6971/99 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Existem diversos modelos de defensa, de acordo com o formato:
  - Defensa simples: É formada por só uma linha de lâminas e suportada por uma única linha de postes.
  - Defensa dupla: É formada por duas linhas de lâminas, paralelas e suportada por uma única linha de postes e deve ser instalada próxima ao solo (ver ficha *3.4.3.1 Motocicleta*).
  - Defensa Maleável: Simples ou dupla, composta por lâminas, postes maleáveis, espaçadores maleáveis, garras de fixação, plaquetas, cintas, somente no caso de defensas simples, parafusos, porcas e arruelas. Este dispositivo tende a se deformar plasticamente ante o impacto de veículos.
  - Defensa semimaleável: É o modelo de defensa metálica, simples ou dupla, composto por lâminas, postes, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas. Este modelo tem o poste mais rígido que o da maleável, ficando com maior tendência de deformação nas lâminas e nos espaçadores simples.

- Defensa rígida: Simples ou dupla, obtida a partir da defensa semimaleável, através da diminuição do espaçamento em postes.
- Defensa semirrígida: Simples ou dupla obtida a partir da defensa semimaleável, através da eliminação dos espaçadores simples.
- Defensa mediana: Qualquer modelo de defensa metálica empregada no canteiro central.
- Defensa removível: Qualquer modelo de defensa metálica, cujos postes são dotados de bases aparafusadas no pavimento, que permitam a sua remoção. O modelo mais utilizado é o semimaleável.

- **Barreira de Concreto:** é um dispositivo de proteção contínua rígido, constituído de uma estrutura de concreto que possui forma, resistência e dimensões projetadas para conter e redirecionar veículos desgovernados. Apresentam vários tipos de seção transversal sendo a mais utilizada a do tipo “New Jersey”.

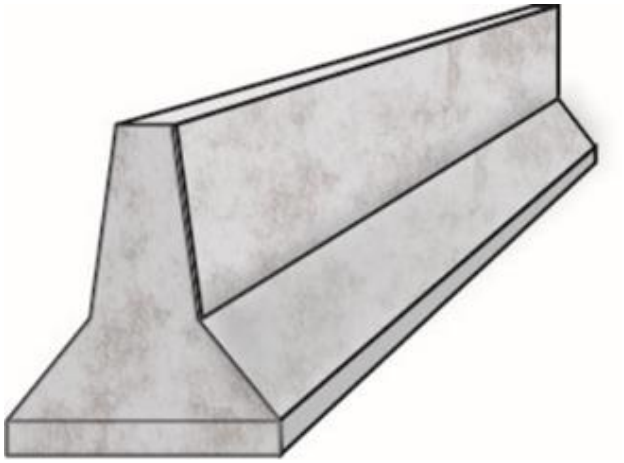


Figura 32 - Barreira de concreto tipo New Jersey dupla. Fonte: CET



Figura 33 - Exemplo de barreira de concreto na Avenida Radial Leste. Fonte: CET.

Esses dois elementos são empregados em condições onde haja probabilidade de um veículo desgovernado:

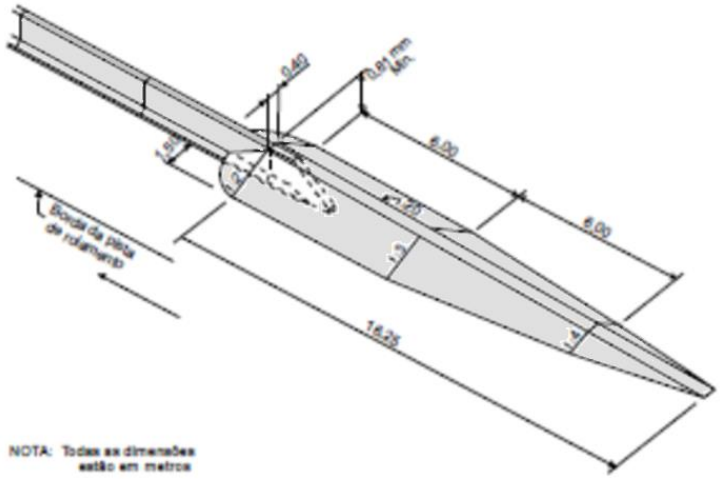
- Cruzar o canteiro central e se chocar com um outro veículo no sentido oposto;
- Chocar-se com um obstáculo fixo próximo à pista (postes, guarda-corpos, pilares);
- Sair da pista e rolar o talude de um aterro íngreme (v:h > 1:4), por influência de curvas acentuadas, ou ainda se as condições no pé do talude de aterro forem adversas (muro de arrimo, rio, rochas, abismo).
- Proximidade de pilares ou protuberâncias rochosas e eventual redução da largura do acostamento antes de obras-de-arte de grande vulto ou dispositivos de drenagem.

As diretrizes para elaboração de projetos que contemplem a implantação desses dispositivos estão diretamente relacionadas com a análise das características geométricas e operacionais da via, tais como: a velocidade, a composição do tráfego e a presença significativa de pedestres ou ciclistas, entre outras. Essa análise permitirá a avaliação da necessidade e, em caso positivo, a escolha do tipo mais adequado para a situação. Defensas e barreiras contribuem para reduzir a gravidade de eventual acidente, mas não deixam de evitar danos materiais e pessoais. Sempre que viável, é desejável primeiro tentar eliminar a característica de risco que causa a necessidade de colocar uma defensa ou barreira.

Recomendações de projeto

- Todo sistema de contenção precisa ser iniciado e encerrado com segurança. Dessa forma, todo terminal de defensa metálica e barreira de concreto ou metálica que tenha a possibilidade de sofrer impacto frontal ou lateral deve ter características que minimizem os efeitos do impacto sobre o veículo e seus ocupantes.
- No uso de defensas metálicas para proteção de obstáculos fixos (pilares, postes, etc.), esta deve se distanciar o necessário para atender à deflexão dinâmica associada ao tipo de defensa adotado e que lhe confere as características amortecedoras de choque. Quando utilizada em canteiro central, essa deflexão máxima da defensa flexível não deve invadir a pista de rolamento oposta.

- No caso de pista dupla, sendo o canteiro central demasiadamente estreito, torna-se muitas vezes necessário o emprego de um separador rígido, tipo barreira, geralmente de concreto, com geometria adequada.
- Deve-se considerar medidas que assegurem as necessárias distâncias de visibilidade horizontal em curvas, de modo que estes dispositivos, principalmente barreiras rígidas de concreto não constituam obstáculo visual.
- Devem estar de acordo com as normas técnicas NBR da ABNT específicas.
- Em via urbana, não deve ser utilizada defensa com cabos de aço flexível.
- Defensas e barreiras nunca devem ser introduzidas abruptamente. Assim sendo, é conveniente que o início de uma barreira de concreto ou defensa apresente elevação gradual de altura a partir do nível do solo para que esta não se constitua em obstáculo frontal. Essa solução deve ser usada em trechos com velocidade baixa, de 60 km/h ou menos. Outras soluções podem ser adotadas, como afastamento do início da barreira ou da defensa da borda da pista ou seu posicionamento em locais em que há pouca probabilidade de ocorrência de impacto. Quando se adotar essa elevação gradual, recomenda-se que se desenvolva ao longo de uma extensão mínima de 6 m, preferivelmente de 10 a 13 m. A altura da barreira no seu início deve ser inferior a 0,20 m.



Proteção da extremidade de uma barreira de concreto. Fonte: PMSP.

4.2.1.2 Atenuador de impacto

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 15.486 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.	CET

O atenuador de impacto é um dispositivo de proteção que tem a finalidade de atenuar o impacto de veículos contra objetos existentes próximos da via. O atenuador de impacto pode ser classificado como redirecionável e não redirecionável, sendo redirecionável quando controla impacto frontal e lateral, enquanto o não redirecionável controla impacto frontal, mas possui capacidade limitada para conter impactos laterais. O atenuador de impacto pode ser fixo ou móvel.

O atenuador de impacto tem como objetivo permitir a desaceleração gradual do veículo até sua parada, no caso de impactos frontais, ou redirecionando o veículo para fora do perigo, no caso de impactos laterais, atenuando o impacto de veículos contra objetos rígidos e fixos existentes próximos da via, tais como:

- terminais de defensa metálica e barreira de concreto;
- bifurcação sem área de escape;
- pilar de obra-de-arte;
- estrutura de cabine de praças de pedágio.

Recomendações de projeto

- O atenuador de impacto fixo apresenta vários modelos cuja estrutura se retrai ao receber o impacto, absorvendo a energia cinética do choque. Esse dispositivo é variável tanto na largura quanto na direção longitudinal, adaptando-se à configuração do local.
- A implantação de atenuador de impacto é determinada por estudo de engenharia de tráfego em que se considera a geometria do local, o tipo de obstáculo, circulação, velocidade da via e o dispositivo a ser utilizado.

4.2.2 Para pedestres e ciclistas

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 15.486 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto.	CET

Referências Bibliográficas

Dossiers du CETUR – *Equipements Spécifiques de Sécurité*, Dispositifs de Protection pour les Tours, Dossier nº 9. França.

São dispositivos de proteção utilizados para direcionar, reter ou bloquear o fluxo de pedestres ou ciclistas, para desestimular alguns movimentos e mitigar potenciais pontos de conflitos com os veículos e aumentar a segurança no trânsito para todos os usuários da via. Os dispositivos mais utilizados são guarda-corpo (na ficha 4.2.2.1), floreiras (na ficha 4.6.3), gradil ou cerca viva - ambos na ficha 4.2.2.2 Retenção e canalização. Todos esses contribuem para o arranjo adequado do espaço viário e urbano que, quando implantados sobre a calçada compõem o mobiliário urbano.

Os dispositivos de proteção de pedestres e ciclistas são utilizados em locais como corredores de ônibus, esquinas com grande número de pedestres ou com elevado índice de acidentes por invasão de calçada pelos veículos automotores. E não devem ser utilizados indiscriminadamente fora da proximidade das áreas de travessia, pois a prioridade deve ser estabelecer travessias sinalizadas nas linhas de desejo de pedestres. Portanto, antes de instalar esses dispositivos, deve-se tentar prover um local seguro para a travessia e, se necessário, utilizar esses elementos para conduzirem até o local adequado.



Figura 34 - Cerca viva na Avenida Ibirapuera em frente ao Shopping de mesmo nome. Fonte: Google Street View.

Recomendações de projeto

- Devem compor um conjunto homogêneo e integrado, com a paisagem urbana além de receber cuidados de manutenção constantes, para que mantenha sua funcionalidade e não venha a degradar a paisagem urbana.
- O tratamento paisagístico adequado pode influir no correto comportamento dos pedestres ou ciclistas.
- Devem ter altura e desenho que não obstruam a visibilidade do pedestre pelo condutor do veículo e vice-versa.
- De acordo com o artigo 69 do CTB, “Para cruzar a pista de rolamento o pedestre tomará precauções de segurança, levando em conta, principalmente, a visibilidade, a distância e a velocidade dos veículos, utilizando sempre as faixas ou passagens a ele destinadas sempre que estas existirem numa distância de até cinquenta metros dele”. Desta forma, os dispositivos para pedestres não devem ser utilizados indiscriminadamente para bloquear um ponto onde há realização de muitas travessias de pedestres fora de infraestrutura designada. É recomendado que se atenda a necessidade de sempre ter uma travessia sinalizada na linha de desejo do pedestre ou próxima a ela.

4.2.2.1 Guarda-corpo e gradil

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Anexo II do CTB	CET
Norma NBR-7188/84	SP Urbanismo
Norma NBR-6120/80, Cargas Para Cálculo de Estruturas de Edificações	
Anexo II do CTB	

Guarda-corpo é uma proteção a meia altura para o pedestre. Ele pode ser feito como: gradil, balaustrada, alvenaria, entre outros. Tem a função de resguardar as faces laterais das escadas, terraço, balcão, rampa, varanda, sacada ou vão – sempre que há desnível entre pisos ou ambientes mais altos em relação aos outros.

Com a finalidade de assegurar uma proteção adequada nas pontes, os guarda-corpos são instalados sempre que houver passeios laterais. Os passeios laterais, por sua vez, são colocados entre uma barreira rígida de concreto e os guarda-corpos nos extremos.

GRADIL

O gradil é um modelo de guarda-corpo, mas que também pode ser utilizado como dispositivo de proteção contínua. Neste caso, é instalado na calçada ou canteiro divisor de pistas, para direcionar a linha de desejo do pedestre para local onde a travessia é sinalizada e possa ser feita com segurança. Também serve para impedir o acesso ao leito viário fora da proximidade das áreas de travessia em pontos indesejados. Neste caso, não deve ser utilizado indiscriminadamente, pois a prioridade deve ser estabelecer travessias sinalizadas nas linhas de desejo de pedestres.

Recomendações de projeto

- Para a cidade de São Paulo, são permitidos diferentes modelos de guarda corpo e gradil. Porém, como padrão, foi aprovado por meio de um concurso elaborado pela SP Urbanismo o seguinte modelo:



Figura 35 – Modelo de gradil. Fonte: proposta vencedora do concurso de mobiliário da SP Urbanismo.

- O gradil está previsto no item 3.5 do Anexo II do CTB e deve ser instalado respeitando às seguintes características:
  - permitir adequação à geometria do local, tal como trecho em curva, e às especificações de projeto;
  - permitir a manutenção de bueiro, poço de visita, caixa de passagem e outros equipamentos, quando instalado de forma fixa;
  - Gradis de Canalização e Retenção devem ter altura e desenho que permitam a visualização do pedestre, mesmo criança, pelo condutor do veículo, dos veículos pelos pedestres e entre condutores de veículos - por toda a sua extensão;
  - apresentar estrutura que dificulte a sua transposição pelo pedestre;
  - não apresentar elementos pontiagudos e possuir todos os cantos arredondados;
  - não conter elementos que possam desviar a atenção dos pedestres ou dos condutores de veículos.
  - Não invadir área de circulação de pedestre, como faixa de travessia de pedestre, conforme ilustrado nas imagens a seguir.

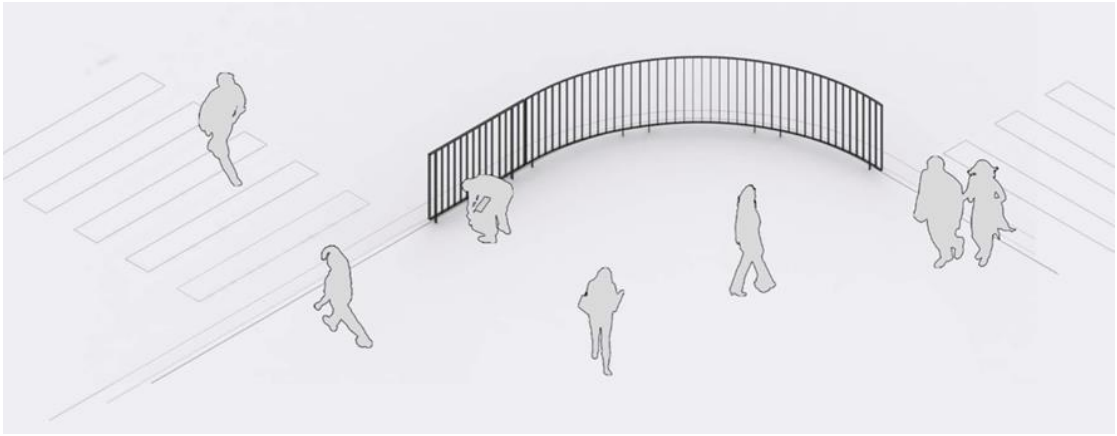


Figura 36 - Modelo de gradil em curva instalado em esquina. Fonte: proposta vencedora do concurso de mobiliário da SP Urbanismo.



Figura 37 - Exemplo de Gradil para pedestres na Av. Paulista. Fonte: Google Street View.

- O gradil fixo e rígido deve apresentar as seguintes dimensões: altura mínima de 1,10m e máxima de 1,20m, vão livre inferior de no máximo 0,40m. A Figura abaixo traz um exemplo de gradil formulado pela CET com a indicação das dimensões:

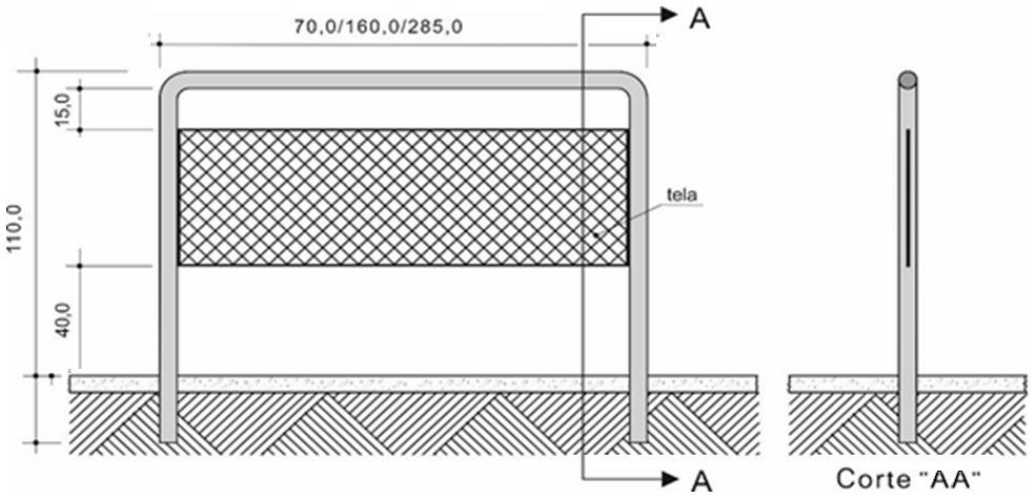


Figura 38 – Gradil fixo e rígido. Fonte: CET-SP.

- No conjunto a distância entre módulos deve ser entre 0,05 e 0,10 metro, para evitar a passagem de pedestres:

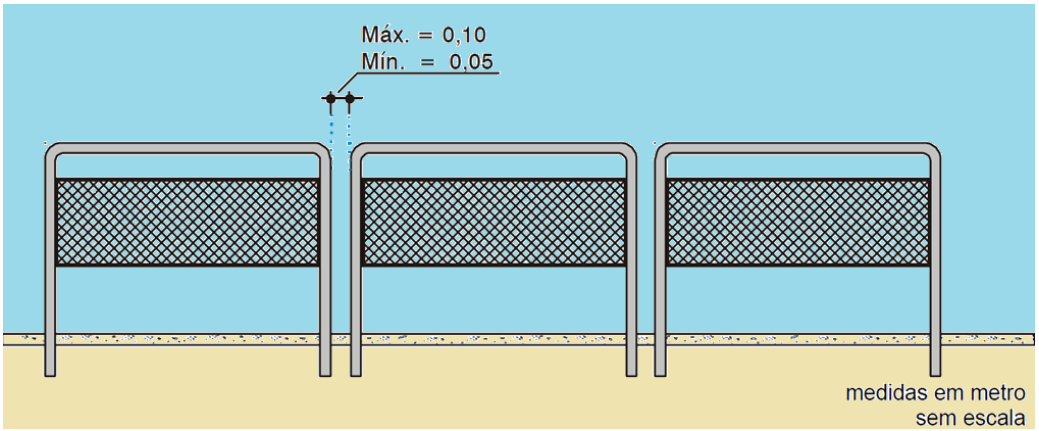


Figura 39 – Esquema de instalação múltipla de gradil. Fonte: CET-SP.



Figura 40 - Exemplo de Gradil para pedestres na avenida Ibirapuera. Fonte: CET.

- O gradil maleável é utilizado exclusivamente para bloqueios operacionais, não servindo como dispositivo de canalização ou retenção de pedestres, abaixo o modelo elaborado pela CET.

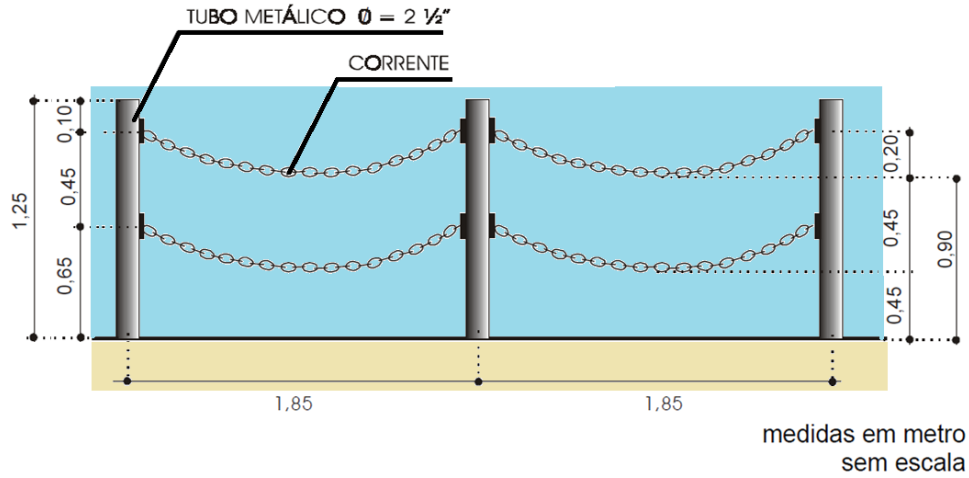


Figura 41 – Modelo de gradil maleável. Fonte: CET-SP.

- Para saber sobre sua utilização e critérios de localização para as situações que envolvam pedestres, deve ser consultado o MSU - Vol 7 – Dispositivos auxiliares – Gradil, disponível no site CET. Para a situações de ciclistas o MSU - Vol. 13 – Espaço cicloviário.



Figura 42 - Exemplo de Gradil para ciclistas na Avenida Paulista. Fonte: CET

- O guarda-corpo, além do formato de gradil, pode ser feito em outros formatos e materiais como: concreto, tijolo, vidro ou metal. Para que cumpra a função de proteção a quedas, devem ser atendidos os seguintes parâmetros:
  - Em condições gerais, é vedada a utilização, na face interna do guarda-corpo, de componentes que facilitem a escalada por crianças (ornamentos e travessas que possam ser utilizados como degraus).
  - Segundo a Norma NBR-6120/80 - Cargas Para Cálculo de Estruturas de Edificações, "ao longo dos parapeitos e balcões devem ser consideradas aplicadas uma carga horizontal de 0,8 kN/m na altura do corrimão e uma carga vertical mínima de 2 kN/m". A carga horizontal de 0,8 kN/m é satisfatória para passeios exclusivamente de pedestres, devendo,

porém, ser aumentada para 1,5 kN/m quando se tratar de passeios mistos, para pedestres e ciclistas.

- Os guarda-corpos podem ser compostos de chapas de vidro ou metálicas, de perfis metálicos, ou de qualquer outro material que possua resistência de forma a não implicar risco de queda.
- No caso de guarda-corpos com vidro de alta resistência, estes devem estar em conformidade com a NBR 7199.
- No caso de guarda-corpos constituídos por perfis (do tipo gradil), a distância entre perfis (vão luz) não deve ser superior a 110 mm.
- O guarda-corpo deve sempre apresentar um peitoril, cuja superfície superior da seção transversal não seja plana horizontal, a fim de evitar a colocação de objetos.
- A altura mínima do guarda-corpo deve ser considerada entre o piso acabado e a parte superior do peitoril, ou seja, entre o local onde a pessoa pisa e onde ela pode apoiar as mãos. De acordo com a ABNT/NBR 14718, essa distância deve ser de 110 cm.

4.2.2.2 Cerca viva como dispositivo de retenção e canalização

Referências Bibliográficas

Dossiers du CETUR – Equipements Spécifiques de Sécurité, Dispositifs de Protection pour les Tours, Dossier nº 9. França.
MSU – Vol. 7 – Dispositivos auxiliares – Gradil
MSU – Vol. 13 – Espaço cicloviário

A cerca viva, ou cerca composta de vegetação, consiste em um conjunto formado compacto por arbustos. Além do aspecto paisagístico, a cerca viva também é plantada como dispositivo de retenção e canalização. Neste caso, tem a finalidade de disciplinar, reter, direcionar e segregar o fluxo de pedestres ou ciclistas, impedindo o acesso a pontos indesejados ou criando espaços exclusivos. A massa vegetativa deve ter um volume necessário para que possa que dificultar a transposição por pedestres ou ciclistas com a finalidade de segregar e disciplinar o fluxo de pedestres ou ciclistas.

Recomendações de projeto

- Uma cerca composta de vegetação deve ser plantada respeitando as seguintes características:
  - Não deve ter altura superior a 0,80 metro, para não prejudicar a intervisibilidade entre veículos, ciclistas e pedestres – como no exemplo abaixo – não sendo recomendada em locais de travessia.



Figura 43 - Cerca viva na avenida Pedro Álvares Cabral em frente ao lago do Ibirapuera. Fonte: Google Street View.

  - Quando utilizada em esquinas ou áreas de calçadas próximas à travessia de pedestres recomenda-se sua interrupção a 2,0m de distância da faixa de pedestre sinalizada, podendo este trecho receber outro tratamento de contenção – como floreira baixa (h=0,40m) com paisagismo rasteiro – para permitir a intervisibilidade entre veículos e pedestres, principalmente as crianças.

- A cerca viva pode ser utilizada em associação a outros elementos de proteção, tais como gradil, floreiras, dispositivos de concreto ou outros mobiliários, como bancos, de forma a constituir um conjunto homogêneo e integrado.



Figura 44 - Avenida 9 de julho: exemplo de Gradil combinado com cerca viva. Fonte: Silvana Di Bella Santos.

- A espécie vegetal precisa ser resistente à ação de gases emitidos pelos veículos automotores e não conter espinhos.

4.2.2.3 Bloqueio de veículo: pilarete, balizador de concreto ou vaso

Referências Bibliográficas

Dossiers du CETUR – Equipements Spécifiques de Sécurité, Dispositifs de Protection pour les Tours, Dossier nº 9. França.

O dispositivo de bloqueio de veículo em calçada, em via exclusiva de pedestres ou ainda em vias compartilhadas tem a finalidade de garantir a proteção de pedestres e impedir o estacionamento e a circulação de veículos sobre calçadas, servindo também como elemento delimitador entre a pista de circulação de veículos e os espaços destinados aos pedestres. Para tanto, constitui obstáculo rígido aos veículos onde o risco de choque frontal é alto. Os dispositivos mais usados são:

- Pilarete;
- Dispositivo de concreto (tronco de pirâmide, esfera, etc.);
- Vaso.

Recomendações de projeto

- Não deve ser colocado em guia rebaixada utilizada para entrada e saída de veículos.
- Sua disposição na via não pode impedir o acesso de veículos de emergência, quando necessário.
- Esses dispositivos precisam ser acompanhados de sinalização tátil para orientação dos deficientes visuais, conforme NBR 9050.
- Ter um desenho adequado que harmonize com o espaço urbano e não apresente elementos pontiagudos que possam pôr em risco os usuários da via.
- Todos estes dispositivos podem ser utilizados associados uns aos outros ou a mobiliários, como bancos, de forma a constituir um conjunto homogêneo e integrado.
- Na via, o posicionamento deve ser perfilado de tal forma que sua continuidade visual seja perceptível durante o dia e à noite.

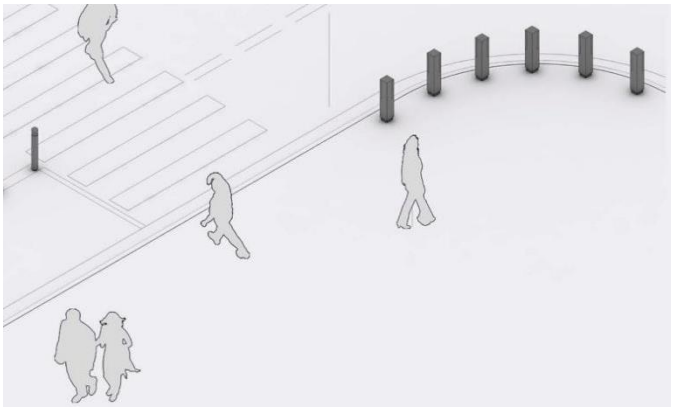


Figura 45 - Modelo de balizador. Fonte: Proposta vencedora do concurso de mobiliário da SP Urbanismo.

a) Pilarete

Pode ser implantado diretamente no pavimento, por meio de concretagem ou sobre uma base chumbada no piso. Posicionado de forma perfilada, impede o acesso de veículos a espaços destinados à mobilidade ativa. Por estar exposto ao ar livre, deve ser fabricado com materiais que sejam resistentes a intempéries, em geral aço galvanizado ou zincado. Pode apresentar desenhos diversos, em função da paisagem urbana, desde que a altura seja entre 0,60m e 0,95m e seja dotado de faixas refletivas que permitam sua visualização noturna.

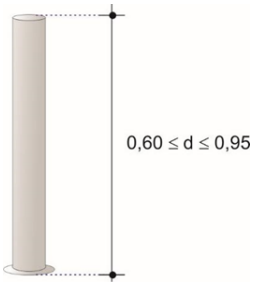


Figura 46 - Modelo de pilarete. Fonte: CET-SP.

Para que cumpra sua função, a implantação do pilarete deve seguir alguns parâmetros. E a distância do dispositivo à guia, quando houver, deve de no mínimo 0,30m e no máximo 0,50m, conforme demonstrado a seguir.



Figura 47 - Instalação de pilaretes em avanço de calçada. Fonte: Pedro Mascaro / WRI Brasil.



Figura 48 - Pilaretes no Largo São Bento. Fonte: CET-SP.

O espaçamento entre os pilaretes deve ser menor ou igual a 1,50m, a fim de evitar a passagem de veículos entre eles.

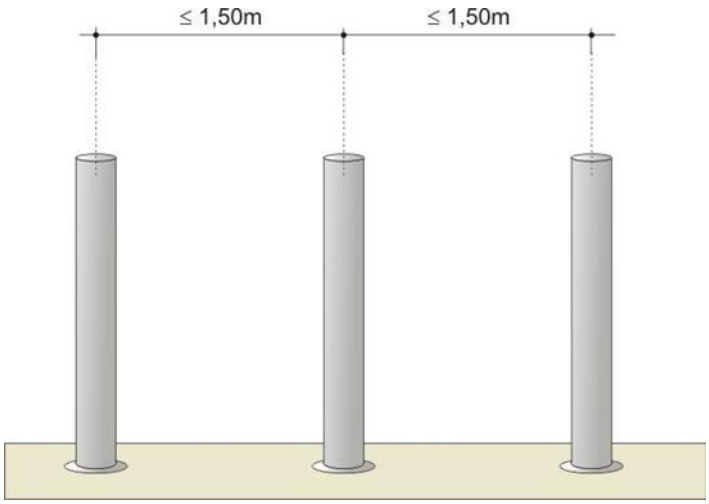


Figura 49 - Distância entre pilaretes. Fonte: MSU / CET-SP.

Sempre que tiver circulação de pedestres, o espaçamento precisa ter uma largura mínima de 1,20m de passeio para garantir um caminhar confortável;



Travessia na cidade do Porto. Crédito: José Renato Melhem.

b) Dispositivo balizador de concreto

Fabricado, na maioria das vezes, em concreto comum cinza ou branco, podendo ter revestimento de cascalho lavado ou ser pintado. A altura usualmente varia entre 0,40m e 0,95m, podendo apresentar formas diversas, como cilindro, paralelepípedo, tronco de cone, tronco de pirâmide, esfera entre outras, em função da paisagem urbana, conforme os exemplos a seguir.

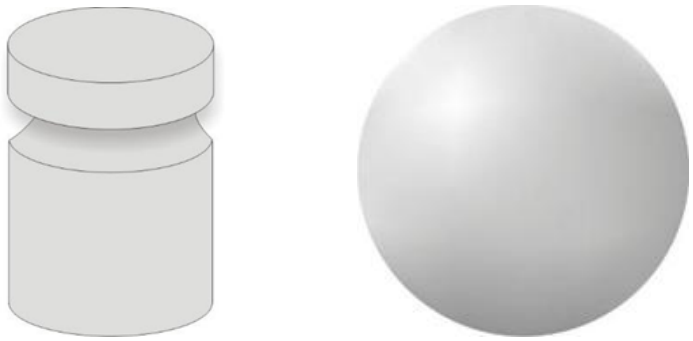


Figura 50 - Modelos de balizador. Fonte: CET

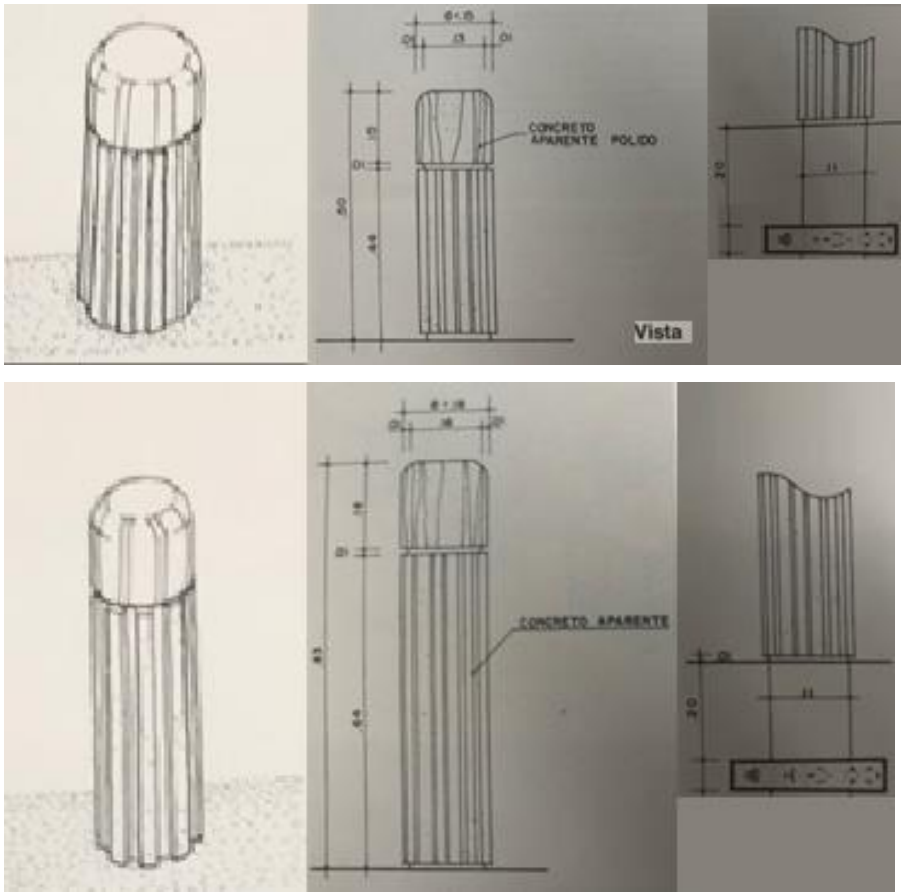


Figura 51 - Modelos de balizador. Fonte: Manual SEMPLA de 1986

A implantação de dispositivo de concreto atende aos mesmos parâmetros definidos para o pilarete, quais sejam:

- O espaçamento entre dispositivos de concreto deve ser menor ou igual a 1,50m para evitar a passagem de veículos entre eles e assegurar uma largura mínima de 1,20m, sempre que tiver circulação de pedestres;

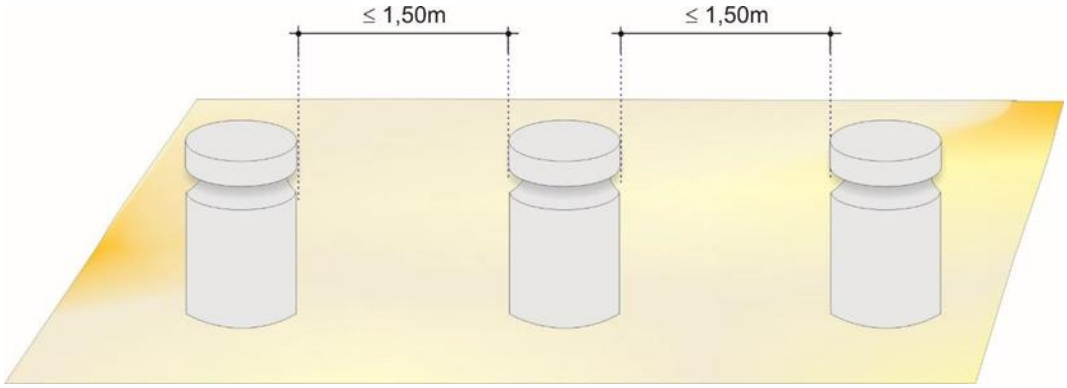


Figura 52 - Distância entre balizadores. Fonte: MSU da CET.

- A distância do dispositivo à guia deve ser de no mínimo 0,30m e no máximo 0,50m.

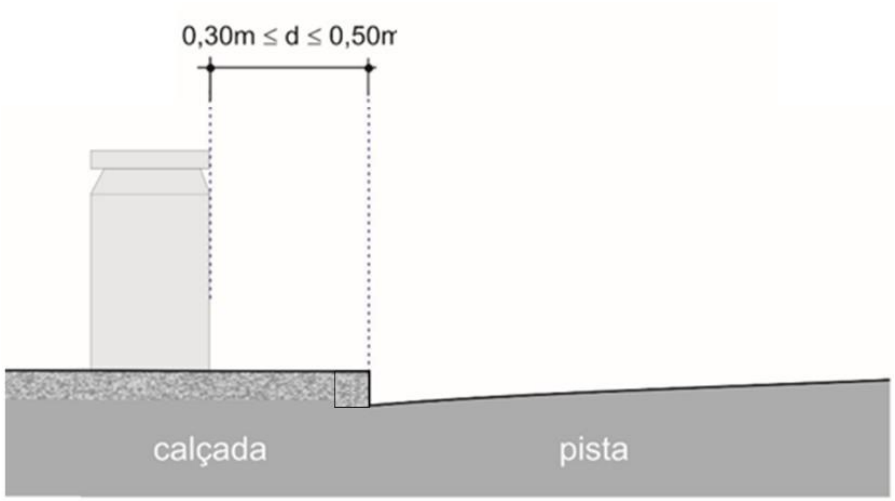


Figura 53 - Corte com a instalação de balizador junto à guia. Fonte: MSU da CET

c) Vaso

O vaso tem características semelhantes à da floreira (ficha *4.6.3 Floreira*). Porém, neste caso, além do aspecto paisagístico tem também a função balizadora no tráfego de veículos automotores. Pode ser colocado diretamente no pavimento, se concretado ao solo ou preso sobre uma base chumbada no piso e, dependendo de sua disposição na via, ter a função de balizador. Por estar exposto a intempéries, assim como os demais elementos desta ficha, precisa ser fabricado com material resistente, normalmente cimento, madeira ou aço. Pode apresentar formas e dimensões diversas em função da composição da paisagem urbana como; cilindro, paralelepípedo, tronco de cone, tronco de pirâmide, esfera, etc.

Quanto à implantação de vasos na via, com objetivo de bloquear o acesso de veículos, ela deve seguir os seguintes parâmetros:

- Quando colocado em calçadas, deve ser fixado na Faixa de serviços, a uma distância da guia de no mínimo 0,30m e no máximo 0,50m e sem ocupar a Faixa Livre.

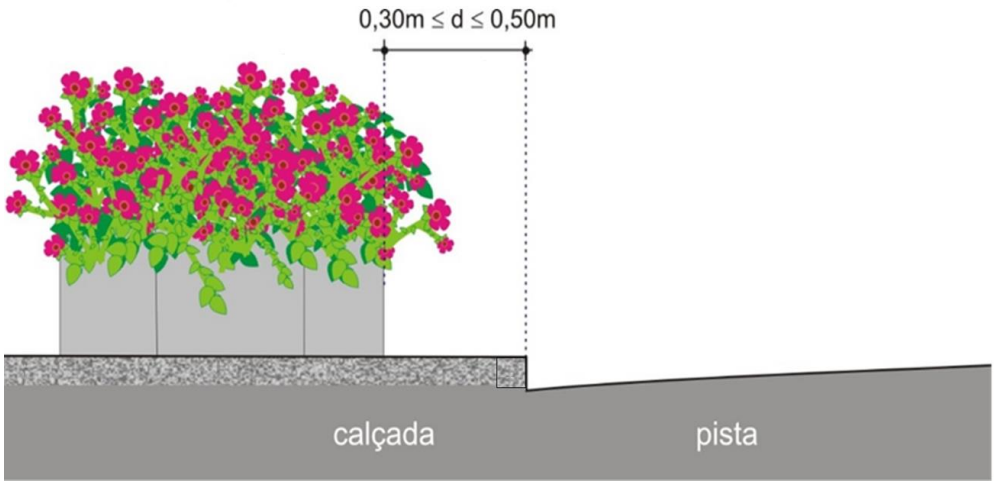


Figura 54 - Corte com instalação de vaso junto à guia. Fonte: CET.

- Para evitar a passagem de veículos entre os vasos nas vias compartilhadas, o espaçamento entre eles deve ser menor ou igual a 1,50 metro.

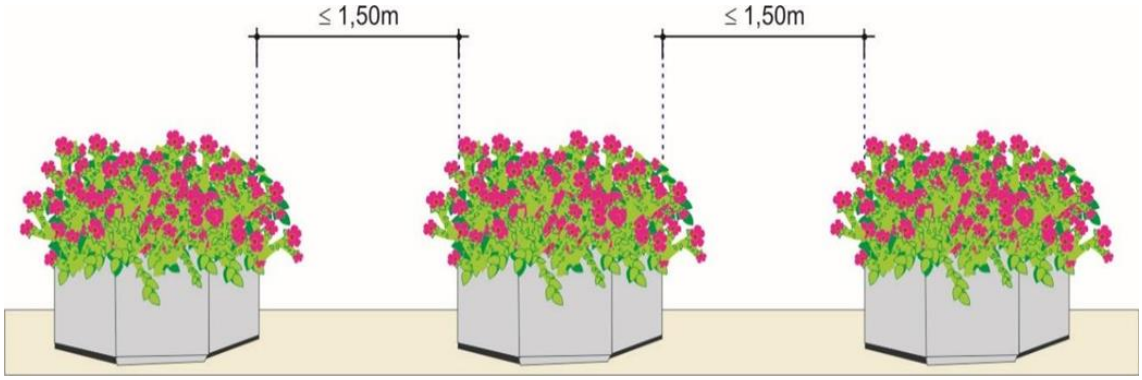


Figura 55 - Distância entre vasos. Fonte: MSU da CET.

- A colocação de vasos para condução e canalização de pedestres e não só para delimitação de espaços de circulação deve considerar as premissas de “cerca viva” que constam na ficha “4.2.2.2 Cerca Viva” deste manual.

4.2.3 Controle de acesso ou passagem

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Anexo II do CTB	

Os Dispositivos de controle de acesso ou passagem destinam-se a reter ou bloquear o fluxo de veículos em determinados trechos de pista, faixa ou em determinadas áreas. Os dispositivos de controle de acesso utilizados são a Cancela e o Bloqueador Retrátil.

Cancela

É um dispositivo destinado a controlar o acesso de veículos em determinado trecho de via, ou área de tráfego seletivo, bem como em praça de pedágio, cruzamento rodoferroviário, acesso a balsa, aduana e outros.



Figura 56 - Cancela no Elevado João Goulart. Fonte: Google Street View.

Recomendações de projeto

- O braço da cancela deve possuir faixas paralelas inclinadas a 45º, nas cores laranja e branca alternadas.

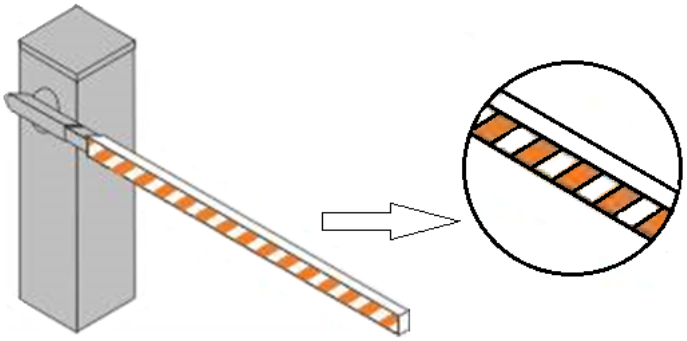


Figura 57 – Modelo de cancela. Fonte: CET.

- Deve ser confeccionado de forma que não tenha elementos pontiagudos quando impactado por veículos.
- O sistema de acionamento da cancela pode ser automático ou manual.
- A suas dimensões são definidas de acordo com as características geométricas da passagem a ser controlada.

Bloqueador retrátil

É um dispositivo retrátil automático destinado a controlar o acesso de veículos em determinada via ou trecho desta, permitindo o ingresso somente de veículos autorizados ou em determinados dias e horários. Deve ser evitado em vias com velocidade autorizada acima de 50 km/h, pois é onde o risco de choque frontal é alto. A utilização deste dispositivo não é regulamentada no Brasil, devendo atender, portanto, as normas internacionais consagradas.

O bloqueador retrátil é constituído de um cilindro metálico de altura entre 0,50 e 0,75m e diâmetro entre 0,12m e 0,25m que contém na sua borda superior uma faixa retrorrefletiva branca, de no mínimo 0,03m de largura, e outra luminosa, de no mínimo 0,01m de largura, de cor vermelha (para situação de bloqueio) e verde quando o veículo for identificado e autorizado. O bloqueador retrátil possui as seguintes dimensões:

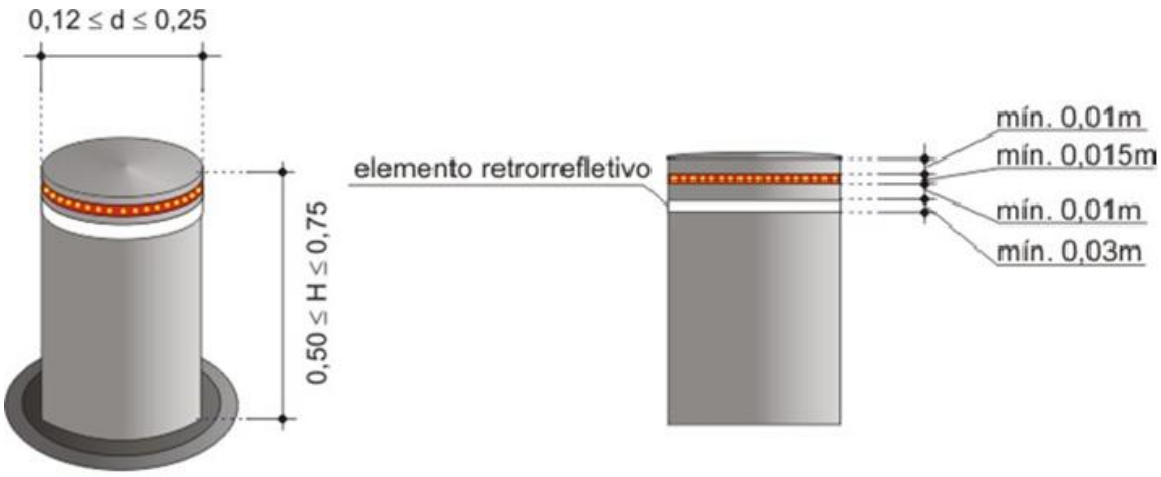
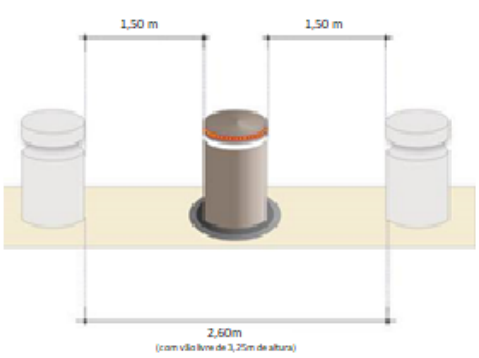


Figura 58 – Bloqueador retrátil. Fonte: CET.

Seu funcionamento pode ser hidráulico ou eletromecânico que, quando acionado, faz o cilindro descer para uma caixa enterrada, permitindo assim, a passagem do veículo autorizado. Após a passagem do veículo, ele volta à sua posição original automaticamente ou mediante controle remoto. O mecanismo eletro-hidráulico é gerenciado pelo usuário por controle remoto, cartão magnético ou teclado, dentre outros dispositivos. Para isso, o gabinete com o mecanismo eletro-hidráulico deve ser instalado na via e próximo ao local onde se situa o bloqueador. Recomendasse que seja equipado com sinal sonoro para indicar a ativação e desativação do dispositivo.

O bloqueador retrátil deve constituído de material resistente a intempéries. Sua resistência a impacto deve ser determinada por estudo de engenharia, em função das características dos veículos e da velocidade da via em que será instalado. Quanto à implantação, o espaçamento entre dispositivos deve ser de 1,50m, a fim de evitar a passagem de veículos entre eles. Quando retraído, precisa liberar um vão livre de 3,25m de altura por 2,60m de largura para passagem de veículos.



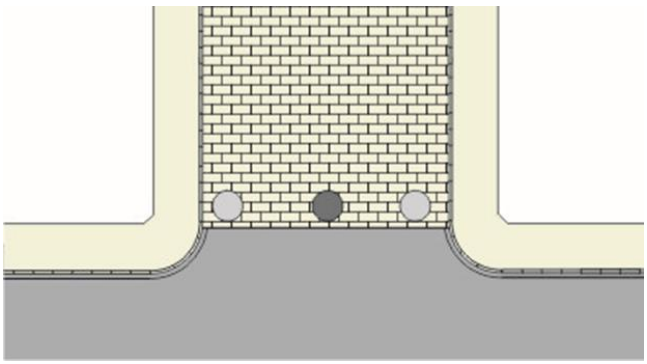


Figura 59 - Distância entre bloqueadores retráteis. Fonte: Elaboração CET

Independente das restrições previstas, precisa garantir o acesso de veículos de emergência, fiscalização e os de serviços de utilidade pública. O bloqueador retrátil pode ser utilizado associado a outros elementos de proteção tais como vasos, dispositivos de concreto ou outros mobiliários tais como banco, de forma a constituir um conjunto homogêneo e integrado- conforme abaixo.



Figura 60 – Bloqueador retrátil em calçadão. Fonte: Acervo CET.

4.3 Sinalização

4.3.1 Vertical

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
CTB	CET

A Sinalização vertical, segundo o CTB “é um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos”. A sinalização vertical é classificada de acordo com sua função, compreendendo os seguintes tipos:

- Sinalização de Regulamentação;
- Sinalização de Advertência;
- Sinalização de Indicação.



Figura 61 - Placas de orientação de destino, de denominação de vias e logradouros e totem informativo. Fonte: José Renato Melhem.

4.3.1.1 Placa de trânsito

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Resolução CONTRAN 180/05	CET

Placas de trânsito são fixadas em suportes verticais e compõem parte da sinalização vertical. Nelas são estampadas as mensagens a serem transmitidas aos usuários, através de símbolos ou mensagens preestabelecidas – que são definidas em legislação específica. As placas de trânsito podem conter três tipos de mensagens: de Regulamentação, de Advertência ou Indicativas.

a) **Placas de regulamentação**

Têm por finalidade informar aos usuários sobre as proibições, condições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração. Para elaboração de projetos devem ser utilizados os critérios dispostos na Resolução CONTRAN 180/05, respeitados os critérios estabelecidos em normas específicas disponíveis no site da CET/ Publicações/ Manuais de sinalização urbana. Abaixo exemplos de Placas de Regulamentação:



Fonte: CET

b) **Placas de advertência**

Têm por finalidade alertar os usuários para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação. Para elaboração de projetos deve ser utilizado o Manual de Sinalização Urbana – Volume 3 - Sinalização de Advertência e demais critérios estabelecidos em normas específicas disponíveis no site da CET (seção Publicações / Manuais de sinalização urbana).



Fonte: CET

c) **Placas de indicação**

Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo e têm por finalidade identificar as vias e locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto a percursos, destinos,

distâncias e serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. As placas de indicação estão divididas nos seguintes grupos:

- Placas de Identificação - Posicionam o condutor ao longo do seu deslocamento, com relação a distâncias ou ainda aos locais de destino.
- Placas de Orientação de Destino - Indicam ao condutor a direção que o mesmo deve seguir para atingir determinados destinos, orientando seu percurso e/ou distâncias. Abaixo exemplos de Placas de Orientação de Destinos:





Fonte: CET

- Placas Educativas - Têm a função de transmitir mensagens educativas a condutores e pedestres quanto ao seu comportamento adequado e seguro no trânsito. Podem conter mensagens que reforcem normas gerais de circulação e conduta. Abaixo exemplo de Placa Educativa



Fonte: CET

- Placas de Serviços Auxiliares - Indicam aos condutores e pedestres os locais onde os mesmos podem dispor de determinados serviços, orientando pela sua direção ou natureza desse serviço. Quando num mesmo local encontra-se mais de um tipo de serviço, os respectivos símbolos podem ser agrupados numa única placa. Abaixo exemplo de Placa de Serviços Auxiliares:



Fonte: CET

- Placas de Atrativos Turísticos - Indicam aos condutores e pedestres os locais onde os mesmos podem dispor dos atrativos turísticos existentes, orientando sobre sua direção ou identificando estes pontos de interesse. Abaixo exemplo de Placa de Atrativos Turísticos



Fonte: CET

4.3.1.2 Placa de denominação de Vias e Logradouros

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● Lei 14.223/2006 ● Lei 14.454/2007 ● Lei 17.302/2020 ● Decreto 49.346/2008. ● Decreto 55.166/2014 ● Portaria 061/2014 - SMT	CET SMT SP Urbanismo

A placa de identificação de via e logradouro tem a finalidade de situar os usuários da via, tanto pedestres como condutores de veículos, identificando o logradouro em que estão e seu posicionamento na cidade. A identificação de logradouros não integra a sinalização de trânsito, conforme estabelecido pela legislação de trânsito, sendo um sistema distinto da sinalização vertical de indicação, que é previsto no Código de Trânsito Brasileiro, CTB e Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito CONTRAN. Desta forma, o sistema de sinalização de denominação e de identificação de logradouros é estabelecido por legislação municipal própria, especialmente a Lei Municipal 14.454/2007.

Atualmente, a instalação e manutenção das placas é uma responsabilidade da CET e obedece ao padrão arquitetônico e visual definido pela SP Urbanismo para este tipo de emplacamento. A legislação prevê a colocação de placas de logradouros em muros divisórios e postes, mas não obriga o proprietário do imóvel e a concessionária de energia de manterem e suportarem íntegras as placas em suas propriedades.

Características da placa

Além disso, deve conter as seguintes informações:

- Topônimo: o nome mais conhecido ou resumido em poucas letras para fácil identificação;
- Nomenclatura do logradouro: o tipo (ruas, avenidas, praças, pontes, etc.) e seu nome oficial completo do logradouro público;
- Numeração do início e término da face de quadra; numeração do primeiro e último imóvel da face de quadra, dentro do alinhamento do passeio em que está fixada a placa;
- CEP: Código de endereçamento postal;
- Nome do distrito;
- Distância para o marco zero da cidade – situado na a praça da Sé;
- Breve biografia do homenageado ou informações sucintas acerca da origem e significado do nome atribuído, conforme previsto na Lei Municipal 17.302/2020.

Para auxiliar o usuário com relação à localização da via ou logradouro dentro da malha urbana cidade, as placas adotam uma divisão regional que segue a estrutura de demanda do transporte público. Por esta divisão, cada região que é destino das linhas de ônibus possui uma cor específica.

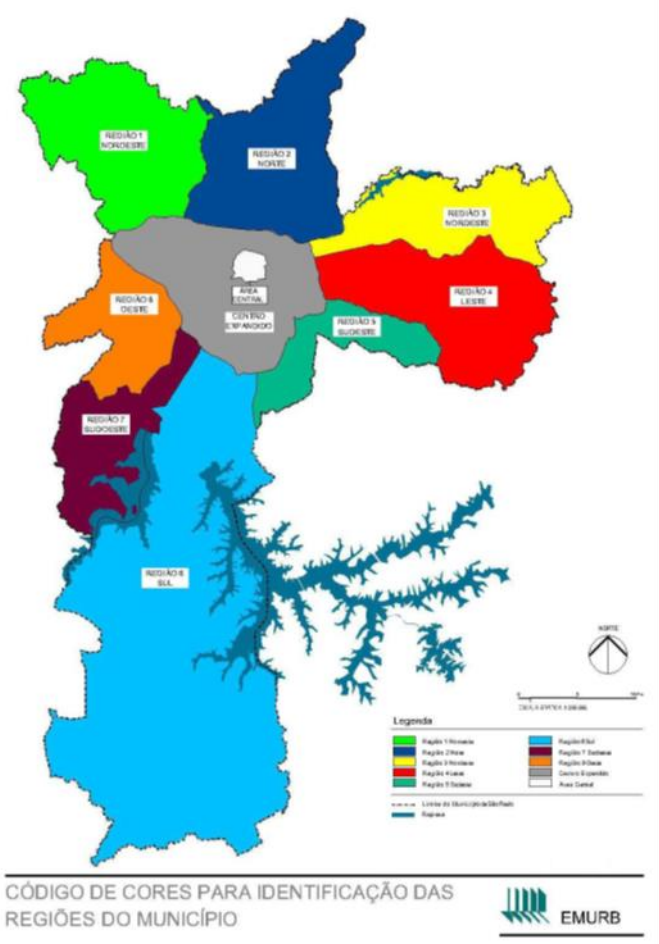


Figura 62 - Código de cores para identificação de regiões do município em placas de logradouro. Fonte: SP Urbanismo.

Assim, existem dois modelos principais, sendo um para a região central e outro para o restante da cidade. Em ambos existe a possibilidade de incluir as informações sucintas acerca da origem e significado do nome. Os modelos são os seguintes:

- Área central - fundo branco com letras e tarja pretas.

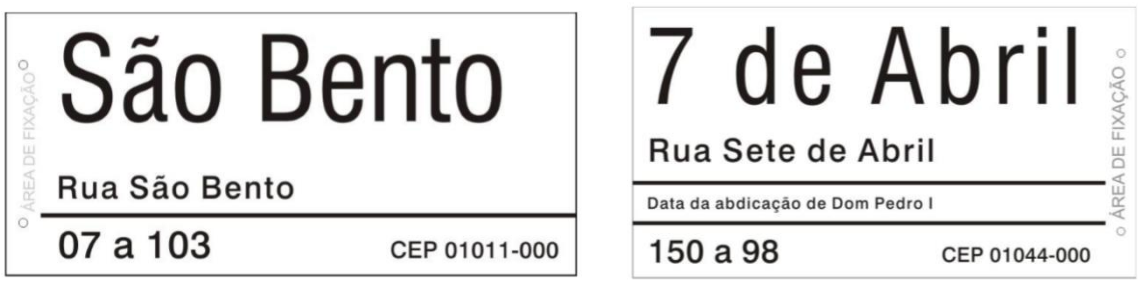


Figura 63 – Modelos de placa de logradouro Área Central Tipo A (com informação sobre os nomes) e Tipo B (sem informação). Fonte: CET.

- Bairros da cidade - A placa para o é dividida em duas partes, sendo a parte superior da placa na cor azul escuro com letras brancas e a parte inferior na cor correspondente à região destino das linhas de ônibus na cidade e as letras em cor contrastante:



Figura 64 - Modelos de placa de logradouro Bairros da cidade Tipo A (com informação sobre os nomes) e Tipo B (sem informação). Fonte: CET.

As placas podem ter duas dimensões, sendo maior para o caso de grandes avenidas. É adesivada em dupla face e instalada em suporte padrão, formando um conjunto, situado na confluência de esquinas ou locais de travessia:

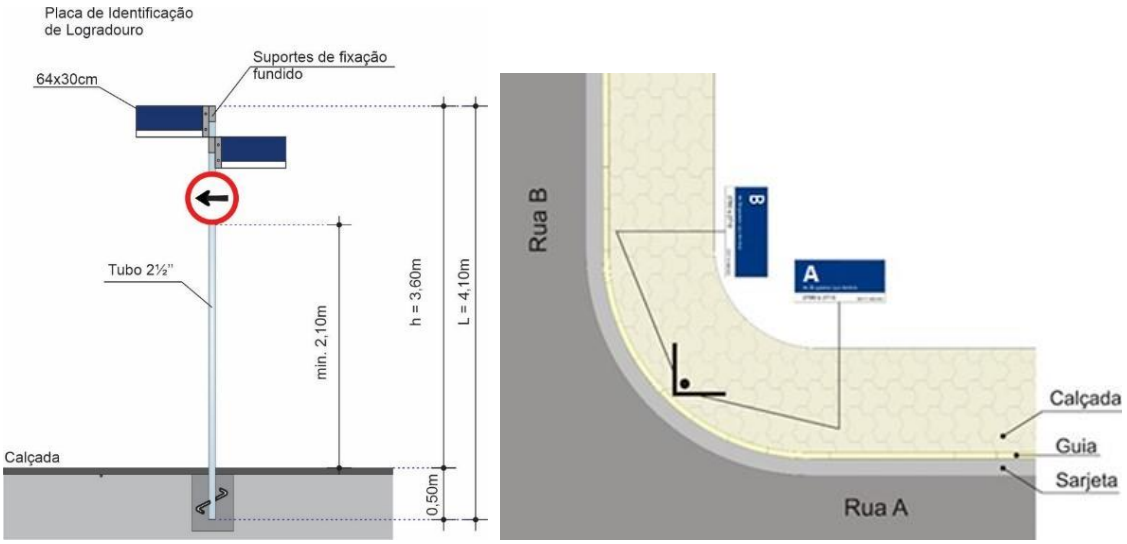


Figura 65 - Exemplo para grandes avenidas. Fonte: CET.

Nos casos em que seja inviável a colocação do suporte padrão, mediante concordância do proprietário, é possível a colocação de placa com face única nas edificações ou em seus muros de divisa.

4.3.1.3 Totem orientativo

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
	CET

Referências Bibliográficas

Guia Global de Desenho de Ruas - NACTO

https://smarttampere.fi/en/the-city-of-tampere-is-testing-new-directional-signs-for-pedestrians/

Um bom sistema de sinalização orientativa para pedestres deve proporcionar confiança para caminhar pela cidade, informando sob o ponto de vista da sua localização, os percursos possíveis e distâncias dos locais de interesse púbico, pontos históricos e linhas do sistema de transporte coletivo. Os totens orientativos fazem parte deste tipo de sinalização e devem ser localizados nos pontos e terminais de ônibus. Existe um modelo definido pela SPTRANS- (ver ficha '4.5.9 Ponto de parada de ônibus' e na norma SPTRANS ST.PO.04.

Considerando a importância de auxiliar a mobilidade a pé, é fundamental localizar esse tipo de sinalização também próximo a destinos importantes, turísticos, regiões que sejam referência urbana e locais com alto volume de pedestres – como parques, praças, mercados, feiras, calçadões, etc. Nestes casos, é possível utilizar um modelo diferente ao dos pontos de ônibus, com desenho que atenda as características e necessidade do local em que será implantado. Para isso, é preciso seguir algumas recomendações.

- As informações ali colocadas devem permitir uma leitura confortável por qualquer pessoa, incluindo as pessoas com baixa visão e, portanto, o tamanho e o tipo da letra devem ser escolhidos com bastante critério.
- O equipamento deverá oferecer as informações também em caracteres do sistema braille. A depender da característica do equipamento e local a ser implantado, recomenda-se que ele ofereça também áudio para atender aos deficientes visuais que não saibam ler braille.
- A escala do elemento sinalizador deve respeitar a escala humana e, portanto, suas dimensões devem ser proporcionais em relação ao corpo humano, levando em consideração a altura do olhar de um adulto, de uma criança e de um cadeirante. A cidade ao nível dos olhos é a escala mais importante do planejamento urbano, porque é nessa escala, de dimensões humanas, que as pessoas a vivenciam.

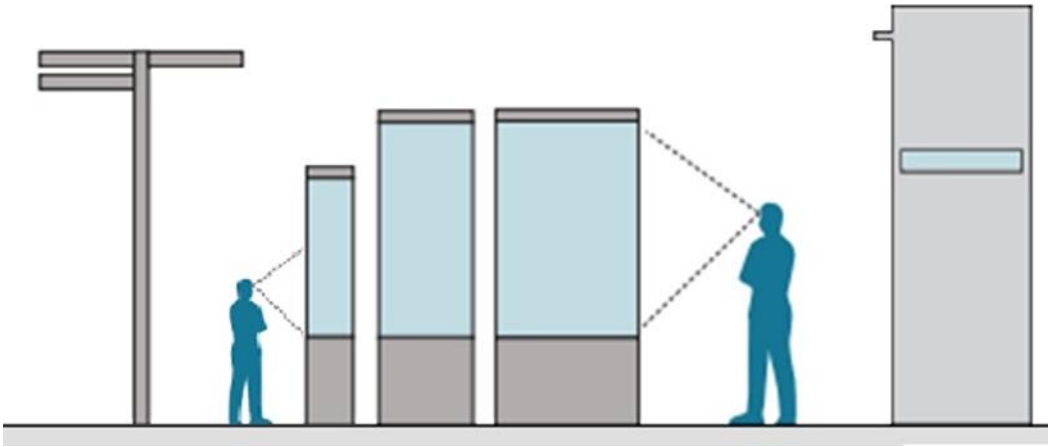


Imagem elaborada a partir de original encontrada no Google

- Essa sinalização não pode gerar obstrução ao percurso dos pedestres, portanto, sua implantação deve considerar o espaço e o volume de pedestres, sendo recomendado implantá-la em locais amplos e com níveis de serviço A, B ou C. No caso das calçadas, deverá estar sempre nas faixas de serviço ou acesso.

- Os textos devem ser objetivos, com linguagem visual clara, utilizando normatização gráfica e mapas que possam ser compreendidos universalmente. Recomenda-se que tenha informações em outros idiomas, especialmente espanhol e inglês, e sempre que for possível agregar novas tecnologia de informação como a utilização de QR Code.



Figura 66 - Totem no centro de São Paulo. Crédito: José Renato Melhem.

4.3.2 Horizontal

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
CTB	CET

A Sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária que se utiliza de linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos, bem como auxiliar em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos. A sinalização horizontal complementa os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação e, em casos específicos, tem força de regulamentação. A sinalização horizontal é classificada em:

- marcas longitudinais;
- marcas transversais;
- marcas de canalização;
- marcas de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada;
- inscrições no pavimento incluindo as setas direcionais, símbolos e legendas.

As cores são padronizadas de acordo com a função e objetivo da sinalização horizontal, que se apresenta nessas cinco cores:

- **Amarela:** utilizada na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos.
- **Vermelha**: utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias, na parte interna destas, associada à linha de bordo branca ou de linha de divisão de fluxo de mesmo sentido e nos símbolos de hospitais e farmácias (cruz).
- **Branca**: utilizada na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de trechos de vias, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais; na marcação de faixas de travessias de pedestres, símbolos e legendas.
- **Azul**: utilizada nas pinturas de símbolos em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque.
- **Preta**: utilizada para proporcionar contraste entre o pavimento e a pintura.

As regras gerais para uso da sinalização horizontal
e suas características específicas estão dispostas

em manuais elaborados pelo poder público e disponíveis no site da CET.

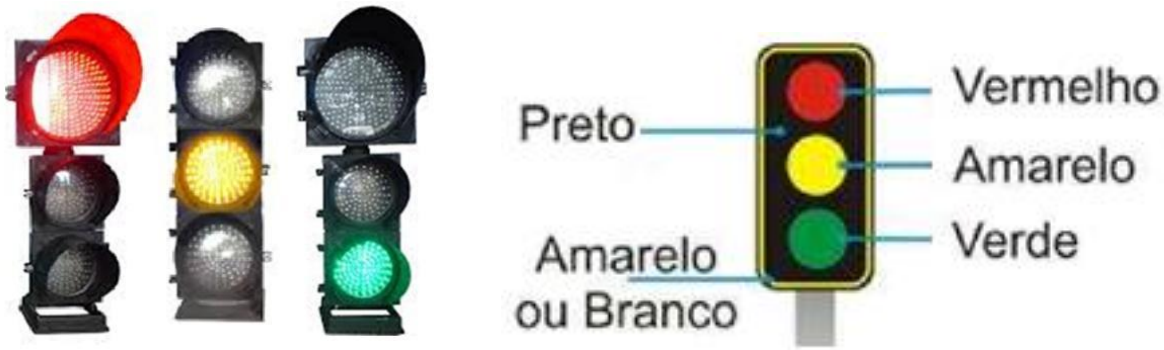


Figura 67 - Confluência entre faixa de pedestres e ciclofaixa. Fonte: CET.

4.3.3 Semafórica

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Federal 9.503/97 - CTB; Resolução CONTRAN nº 483/2014 – Institui o Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.	SMT; SIURB; CET; DSV

A sinalização semafórica, um subsistema da sinalização viária, é composta por indicações luminosas acionadas de forma alternada ou intermitentemente por meio de sistema eletromecânico ou eletrônico. Tem a finalidade de transmitir diferentes mensagens aos usuários da via pública, regulamentando o direito de passagem ou advertindo sobre situações especiais nas vias. O semáforo, ou grupo focal, é formado pelo conjunto de focos luminosos com suas faces voltadas para o sentido do movimento. A luminosidade dos focos é gerada por grupos de LEDs, nas cores vermelha, amarelo e verde, conforme especificações Técnicas da CET-SP e ABNT NBR 7995 e NBR 15889.



Fonte: Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

Para cada mensagem existe uma indicação luminosa específica. A seguir, estão apresentados os sinais da sinalização semafórica e seus significados:

Cores e sinais da sinalização semafórica em focos

FORMA	COR	SINAL	SIGNIFICADO	AÇÃO DO USUÁRIO DA VIA
Circular	Vermelha		Indica a proibição do direito de passagem	Obrigatoriedade do condutor em parar o veículo
	Amarela		Indica o término do direito de passagem.	O condutor **deve** parar o veículo salvo se não for possível imobilizá-lo em condições de segurança.
	Verde		Indica a permissão do direito de passagem.	O condutor tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha, podendo efetuar os movimentos de acordo com a indicação luminosa e observar as normas de circulação e conduta.
	Amarela (intermitente)		Adverte da existência de situação perigosa ou obstáculo.	O condutor **deve** reduzir a velocidade e observar as normas de circulação e conduta.
	Amarela com seta (opcional)		Indica término do direito de passagem em semáforo direcional.	O condutor **deve** parar o veículo salvo se não for possível imobilizá-lo em condições de segurança.
	Vermelha		Indica a proibição do direito de passagem de acordo com a direção e sentido da seta apresentada na indicação luminosa.	Obrigatoriedade do condutor em parar o veículo de acordo com a indicação luminosa.
	Verde		Indica a permissão do direito de passagem, de acordo com a direção e sentido da seta apresentada na indicação luminosa.	O condutor tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha, podendo efetuar os movimentos de acordo com a indicação luminosa e observar as normas de circulação e conduta.
	Vermelha		Indica para o ciclista a proibição do direito de passagem.	Obrigatoriedade do ciclista em parar o veículo.
	Verde		Indica para o ciclista a permissão do direito de passagem.	O ciclista tem a permissão de iniciar ou prosseguir em marcha.
Quadrada	Vermelha		Indica para o pedestre a proibição da travessia	O pedestre **não deve** iniciar a travessia
	Vermelha (intermitente)		Indica para o pedestre o término do direito de iniciar a travessia. Sua duração **deve** permitir a conclusão das travessias iniciadas no tempo de verde.	O pedestre **não deve** iniciar a travessia. O pedestre que já iniciou a travessia no tempo de verde **deve** concluí-la, atentando para o fato de que os veículos estão prestes a receber indicação luminosa verde.
	Verde		Indica para o pedestre a permissão do direito de travessia	O pedestre tem a permissão de iniciar a travessia
	Vermelha		Indica, por meio do símbolo "X", a proibição de circular na faixa sinalizada	O condutor **não deve** circular pela faixa sinalizada
	Verde		Permite a circulação na faixa indicada pela seta	O condutor tem a permissão de circular pela faixa sinalizada

Fonte: MSU da CET.

Segundo o DENATRAN, é obrigatória a colocação de um anteparo que emoldure o grupo focal para o semáforo instalado em suporte projetado – com o objetivo de melhorar a visibilidade. Em semáforo instalado em coluna simples, o uso do anteparo é opcional. O anteparo pode ter as seguintes formas:

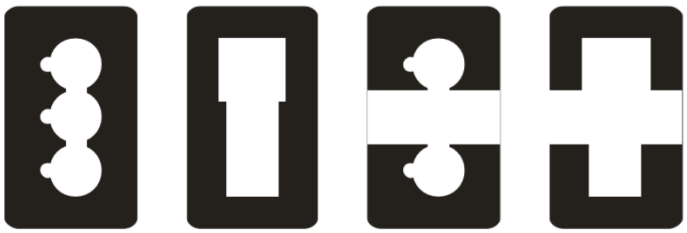


Figura 3.2: Exemplos de anteparo sem orla

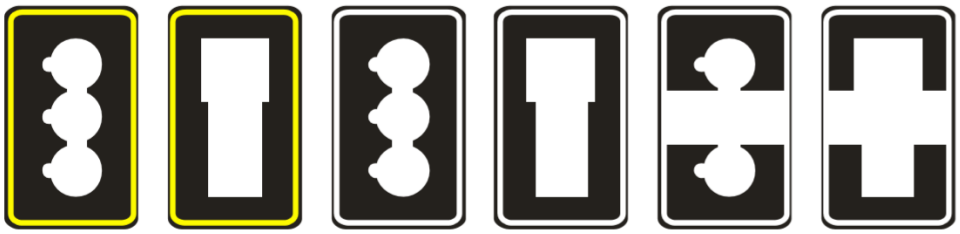
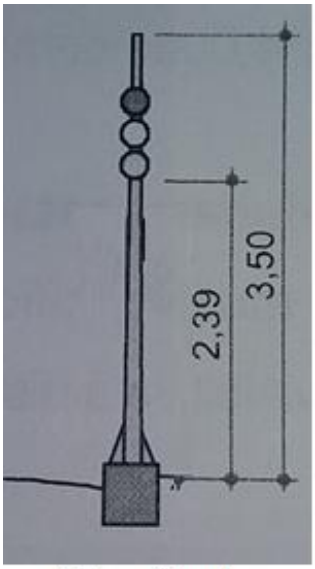


Figura 3.3: Exemplos de anteparo com orla interna

Anteparo para grupo focal em semáforo. Fonte: Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

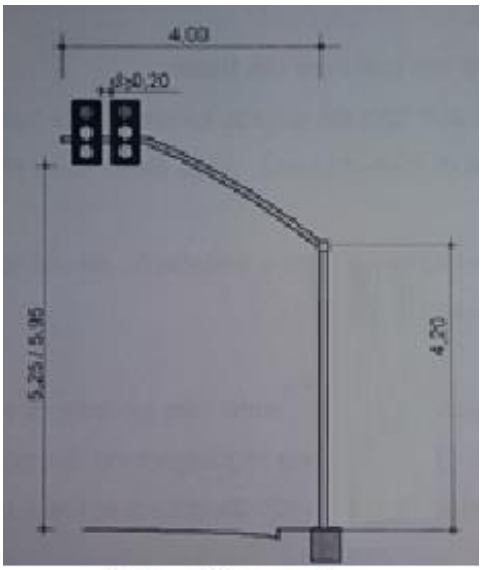
O anteparo e o grupos focais podem utilizar como elemento de sustentação uma coluna simples (fotos 1 e 2) ou coluna composta com braço projetado (fotos 3, 4 e 5). Por definição da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), os semáforos devem ser colocados sempre depois do cruzamento. Os dois conjuntos padrão e suas respectivas localizações estão ilustrados a seguir.



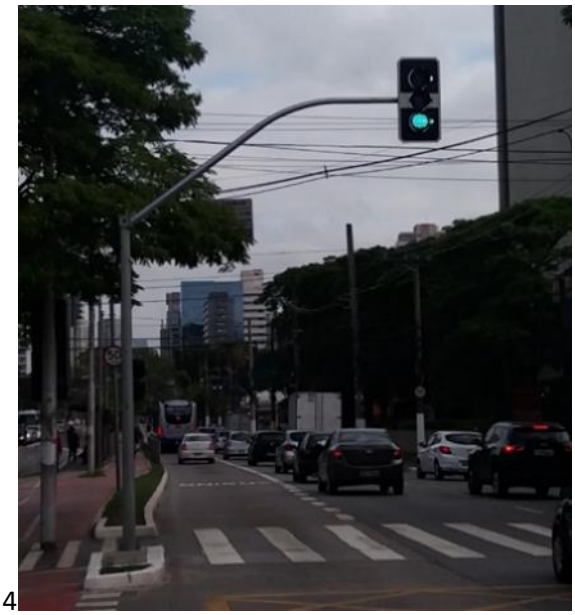
1 Coluna Simples



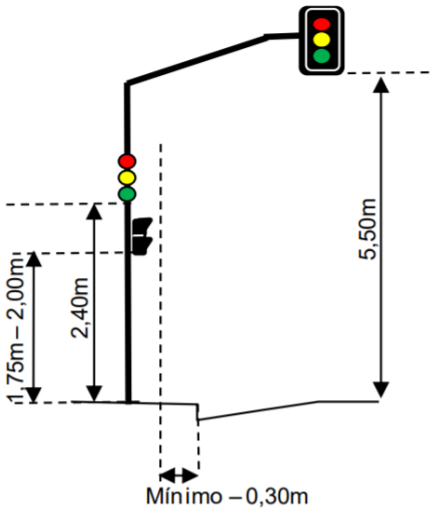
2



3 Coluna Composta



4



5 Fonte: Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito

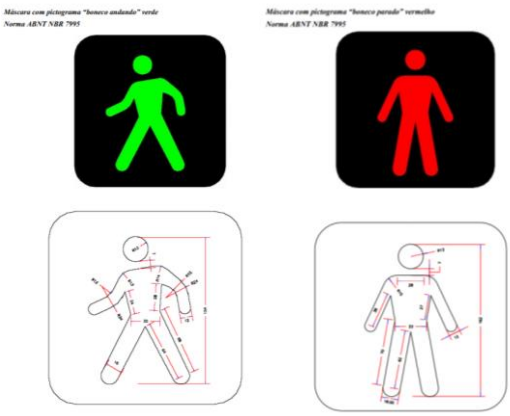
A fiação elétrica de alimentação está subterrânea, protegida por rede de dutos envelopados em concreto, conforme especificações técnicas da CET-SP. Todos os projetos de funcionais e/ou executivos de rede de dutos, elétricos e de Rede de transmissão de dados e de sinais (rede de comunicação semafórica) devem ser aprovados pela CET-SP – mais informações sobre os dutos na ficha ‘4.3.3.5 Rede subterrânea de suporte para sinalização semafórica’.

4.3.3.1 Pedestre

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Federal 9.503/97 – Código de Trânsito Brasileiro – CTB; Resolução CONTRAN nº 483/2014 – Institui o Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;	SMT; SIURB; CET; DSV

Os grupos focais para pedestres são compostos por dois focos (verde e vermelho) quadrados, de 200 mm de lado e com pictogramas específicos, nos quais a luminosidade é gerada por grupos de LEDs, conforme especificações Técnicas da CET-SP e ABNT. A sinalização ao pedestre ocorre em três fases:

- Verde: permitido iniciar a travessia;
- Vermelha intermitente: indica para o pedestre o término do direito de iniciar a travessia;
- Vermelha: indica que o pedestre não pode atravessar.



Fonte: Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito



Grupo focal de pedestres

Em toda de travessia semaforizada em meio de quadra, é obrigatória a colocação de grupos focais também para os pedestres, sendo que em intersecção de vias esse uso deve seguir as condições dispostas no Volume V do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Para a

definição do número e posicionamento dos grupos focais de pedestres, recomendam-se os seguintes critérios:

a) para faixas com largura igual ou inferior a 8m: um grupo focal em qualquer posição ao longo da largura da faixa;

b) para faixas com largura entre 8 e 12 m: um grupo focal na porção central da faixa ou um grupo focal em cada extremidade da faixa;

c) para faixas com largura superior a 12 m: no mínimo dois grupos focais, distribuídos na largura da faixa de modo a assegurar a visibilidade de todos os pedestres.

Os semáforos para pedestre podem utilizar como elemento de sustentação a coluna simples ou coluna composta com braço projetado – conforme demonstram as fotos abaixo.

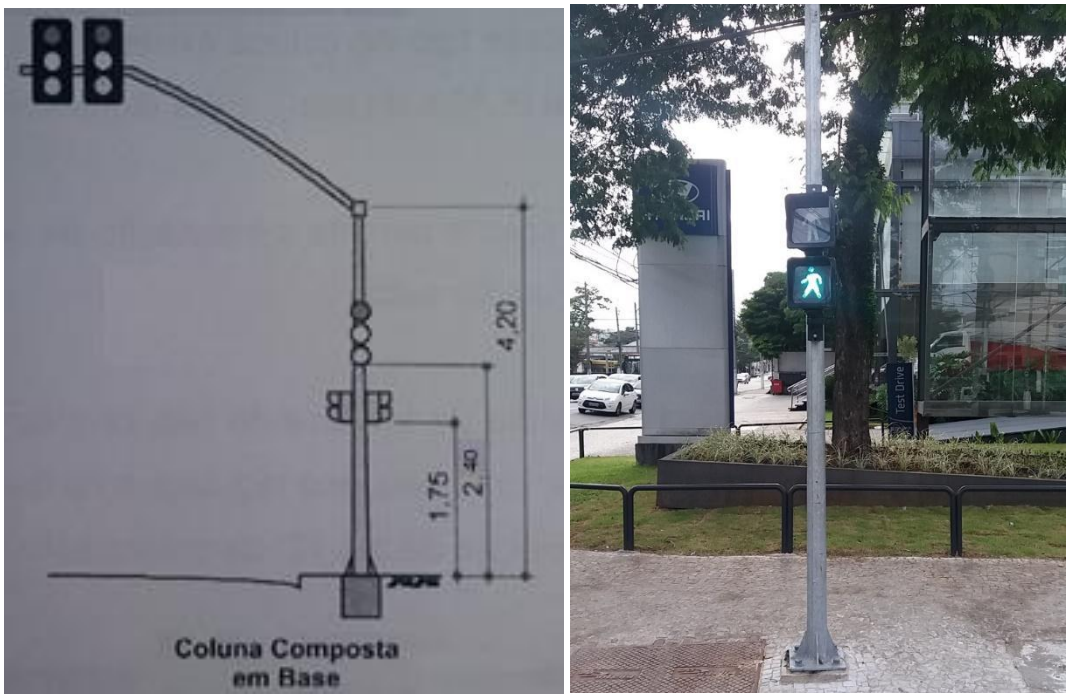


Foto acima – Grupo focal em coluna composta. Fonte: CET.

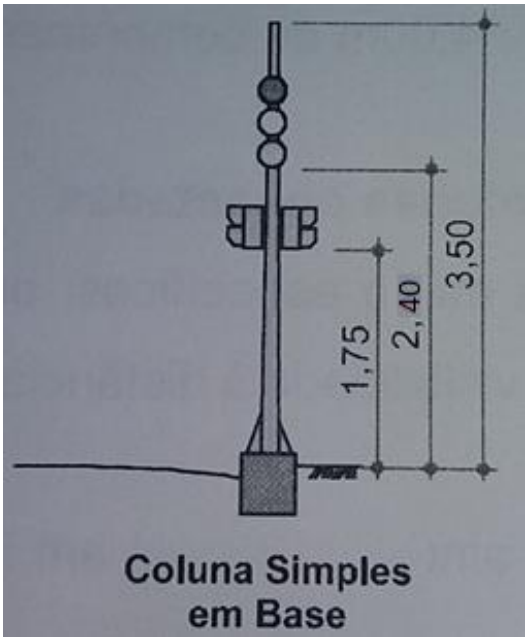
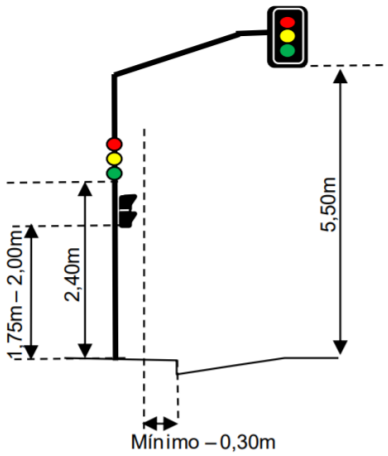




Foto acima – Grupo focal em coluna simples

Fonte: CET.

As colunas semafóricas devem estar alocadas na faixa de serviço das calçadas e em posição que não prejudique o fluxo de pedestres nos canteiros. Também devem ser dispostas de modo a não interferir no acesso às guias rebaixadas de acessibilidade nem à área sinalizada de travessia. O afastamento lateral mínimo de todo e qualquer elemento de sinalização semafórica deve ser de 0,30 metros do meio fio, conforme indicado na figura abaixo.



Fonte: Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito

A fiação elétrica de alimentação é no padrão subterrânea, protegida por rede de dutos envelopados em concreto, conforme especificações técnicas da CET-SP. Deverão ser elaborados projetos funcionais e projetos executivos de rede de dutos, elétricos e de Rede de transmissão de dados e de sinais (rede de comunicação semafórica) a serem aprovados pela CET-SP.

4.3.3.2 Botoeiras especiais para travessia de pedestre

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Federal 9.503/97 – Código de Trânsito Brasileiro – CTB; Resolução CONTRAN nº 483/2014 – Institui o Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;	SMT; SIURB; CET; DSV

Botoeiras são dispositivos para o acionamento de estágio semafórico associado à travessia de pedestres. O nome “botoeira” é motivado pelo botão existente na coluna semafórica que, ao ser acionado por qualquer usuário, dispara o mecanismo de abertura do estágio específico para a travessia de pedestres.

Sua adoção é recomendada em locais onde o fluxo e a demanda por travessia de pedestres não é constante, por exemplo, próximo a escolas onde a movimentação de pedestres é concentrada nos horários de entrada e saída dos alunos e fora desses horários não existe desejo de travessia. Por se tratar de equipamento voltado à travessia de pedestres, as botoeiras devem ser instaladas nas mesmas colunas onde estão instalados os grupos focais de pedestres que informam o direito de passagem dos usuários.

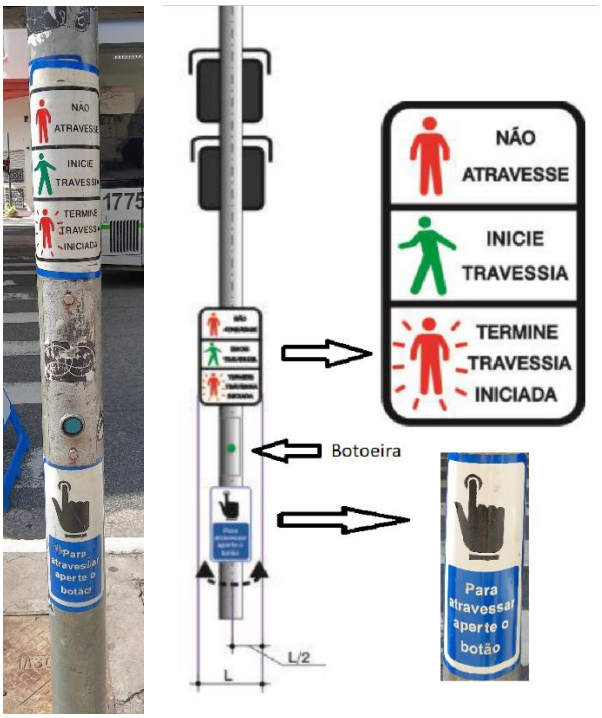


Figura 68 - Modelo de Botoeira especial para pedestre. Crédito: José Renato Melhem. Fonte: CET.

Como sinalização complementar e educativa são previstos adesivos fixados na coluna com os dizeres: “Aperte o Botão e Aguarde”. Eles indicam ao pedestre a necessidade de acionar a botoeira para realizar a travessia, conforme modelo a seguir.





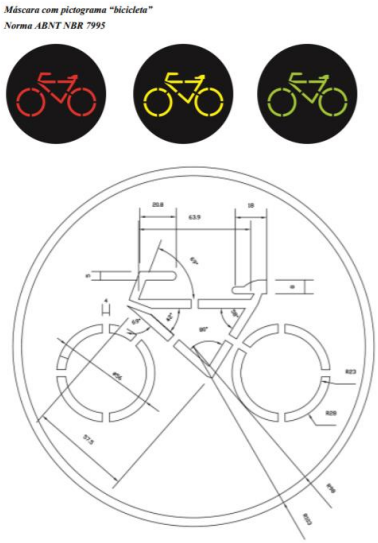
Figura 69 – à esquerda, modelo ISA-3 da CET.

Figura 70 – à direita, do Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

4.3.3.3 Ciclista

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Federal 9.503/97 – Código de Trânsito Brasileiro – CTB; Resolução CONTRAN nº 483/2014 – Institui o Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;	SMT; SIURB; CET; DSV

Os grupos focais para ciclistas são compostos por focos (verde, amarelo e vermelho) circulares, de diâmetro de 200mm, com pictogramas específicos (foto 1). A luminosidade é gerada por grupos de LEDs, conforme especificações Técnicas da CET-SP e ABNT.



Pictograma de bicicleta para semáforo. Fonte: Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.

Os grupos focais fixados, assim como para pedestres e veículos, utilizam como elementos de sustentação colunas simples ou colunas compostas com braço projetado, sendo que ambas têm fiação elétrica de alimentação no padrão subterrânea, protegida por rede de dutos envelopados em concreto, conforme especificações técnicas da CET-SP.



Grupo focal de ciclista em coluna simples. Fonte: CET.

A implantação de grupos focais de ciclistas deve ocorrer sempre que as condições de circulação do tráfego no local justifiquem a definição de um estágio específico para o atendimento aos ciclistas, como em locais em que as condições de visibilidade do ciclista para os semáforos veiculares são prejudicadas – por exemplo, numa ciclovia bidirecional em via de mão única. Nesse caso, os ciclistas em contrafluxo não conseguem visualizar os focos semafóricos de sua direção. Em vias com tráfego pesado ou com faixas exclusivas, recomenda-se utilizar focos projetados e observar a proximidade de luzes que possam conflitar com a sinalização semafórica, bem como, posicionar as colunas de semáforos para ciclistas numa das extremidades da travessia. Quanto à locação, o semáforo para ciclistas deve seguir os seguintes critérios:

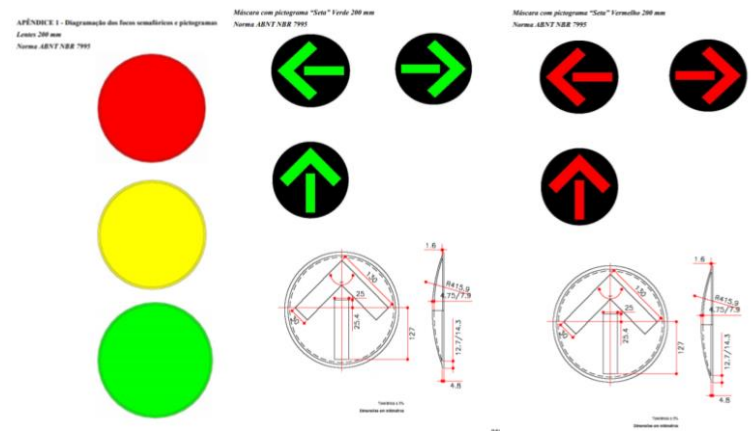
a) instalar pelo menos um grupo focal para cada sentido de movimento dos ciclistas, atendendo aos critérios de visibilidade indicados no Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;
b) evitar o conflito com as indicações luminosas veiculares e dos pedestres;
c) no caso de calçada compartilhada com os pedestres, preservar o acesso às guias rebaixadas existentes ou a construir, inclusive para pedestres;
d) garantir o conforto dos ciclistas, interferindo o mínimo possível na sua circulação.

4.3.3.4 Veicular

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Federal 9.503/97 – Código de Trânsito Brasileiro – CTB; Resolução CONTRAN nº 483/2014 – Institui o Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;	SMT; SIURB; CET; DSV

Os grupos focais veiculares são compostos por focos (verde, amarelo e vermelho) circulares, de diâmetro de 200 mm (foto 1). A luminosidade é gerada por grupos de LEDs, conforme especificações Técnicas da CET-SP e ABNT. Os semáforos são empregados na sinalização veicular com sentido direcional, direção livre, controle de acesso específico, controle ou faixa reversível.


Grupo focal veicular



Os grupos focais fixados, assim como para pedestres e veículos, utilizam como elementos de sustentação colunas simples ou colunas compostas com braço projetado, sendo que ambas têm fiação elétrica de alimentação no padrão subterrâneo, protegida por rede de dutos envelopados em concreto, conforme especificações técnicas da CET-SP. Os grupos focais veiculares fixados em braços projetados devem ter anteparos pretos para evidenciar a luminosidade dos focos.



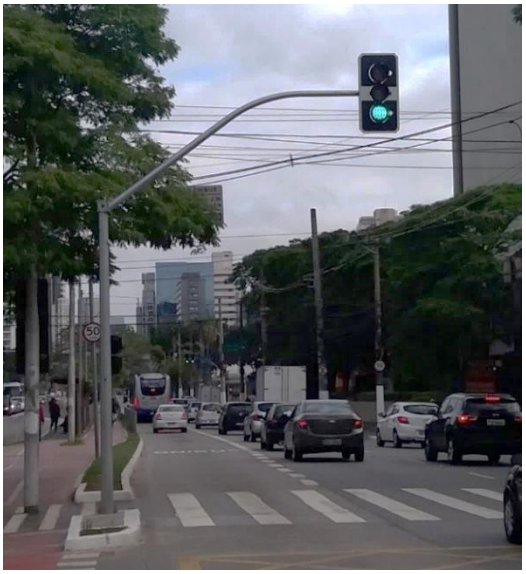
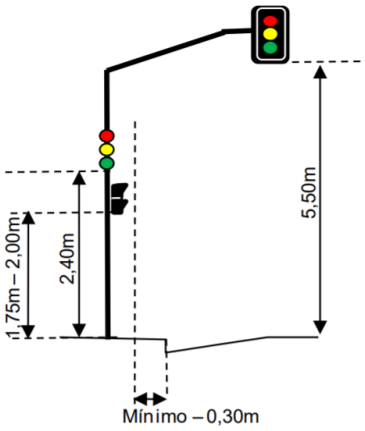


Figura 71 - Grupo focal veicular em coluna simples e Figura 72 - Grupo focal em coluna composta com braço projetado. Fonte: CET.

A definição do local para implantação do grupo focal deve atender:

- Com distância de visibilidade de parada adequada em função da velocidade permitida;
- em vias de mão dupla, sem canteiro central, a sinalização semafórica deve ser implantada do lado direito;
- O conjunto deve sempre estar após o cruzamento, segundo parâmetros da CET e com suas faces voltadas para o sentido do movimento;
- Com relação ao posicionamento no espaço de canteiros e calçadas e o conjunto não pode ocupar o espaço da rampa de acessibilidade nem da faixa livre e atender às seguintes condições:

4



5



Figura 73 - Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Fonte: MSU CET.

Figura 74 - Locação das colunas fora da GR de acessibilidade. Fonte: Google Street View.

4.3.3.5 Rede subterrânea de cabos elétricos, fibra ótica e equipamentos de suporte para sinalização semafórica

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Normas e Práticas Telebrás / Anatel / ABNT / CET de projetos de canalização subterrânea	ANATEL. TELEBRÁS, CET-SP, CONVIAS e ABNT

Referências Bibliográficas

1) Manual de Sinalização Urbana – Volume V (Critérios de Projeto / Elaboração de projetos / Rede de dutos)
2) Especificações técnicas da CET-SP (www.cetsp.com.br)

A energia e os dados necessários para o funcionamento da sinalização semafórica são conduzidos por uma fiação situada no subterrâneo do viário, que é protegida por rede de dutos envelopados em concreto, conforme especificações técnicas da CET-SP. A cidade de São Paulo possui um complexo sistema de redes subterrâneas, onde estão instalados os cabos elétricos e de fibra óptica de transmissão de dados e imagens ao sistema semafórico. Essa rede subterrânea precisa ter conexão na superfície em determinados pontos para que se possa ter o controle e a manutenção desta rede. Apresentam-se a seguir alguns exemplos.



Figura 75 - Caixa de passagem do tipo PI e Base de coluna semafórica. Fonte: CET.



Figura 76 - Caixa de passagem do tipo PI e Base de coluna semafórica. Fonte: CET.



Figura 77 - Base de controlador e caixa de passagem do tipo PI. Fonte: CET.





Figura 78 - Base de Controlador e colunas semafóricas do sistema subterrâneo. Fonte: CET.

Figura 79 - Base de Controlador e colunas semafóricas do sistema subterrâneo. Fonte: CET.





Figura 80 - Base de Controlador e caixa de passagem do tipo PI. Fonte: CET.

Figura 81 - Base de Controlador, caixa de passagem do tipo PI e RM. Fonte: CET.



Figura 82 - Caixa de passagem do tipo RM. Fonte: CET.

Um projeto de intervenção no viário precisa prever a existência dessas caixas e equipamentos e, sempre que for necessário, indicar ou planejar a locação destas, bem como a consequente estruturação ou reestruturação da rede no subsolo.

Recomendações de projeto

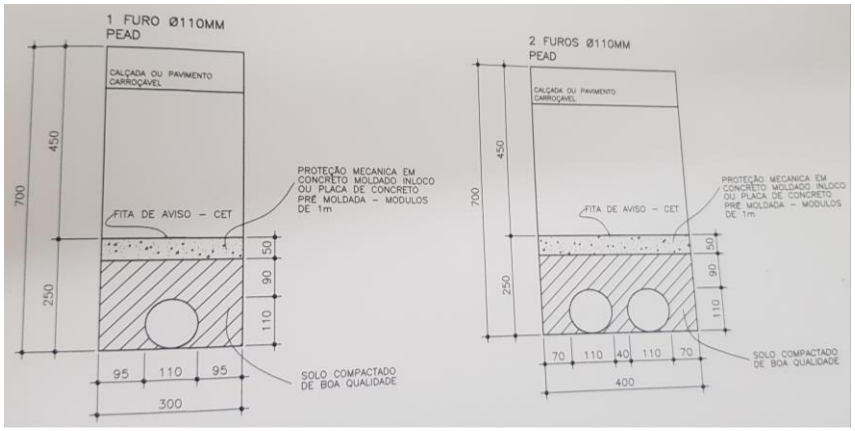
- A localização destes elementos na calçada deve se restringir às Faixas de Serviço e Acesso, bem como seguir os demais parâmetros contidos no Decreto Municipal 58.611/2019.
- Para a realização de intervenções na rede existente, bem como para a construção de novos trechos, deve-se observar as quatro seguintes instruções:

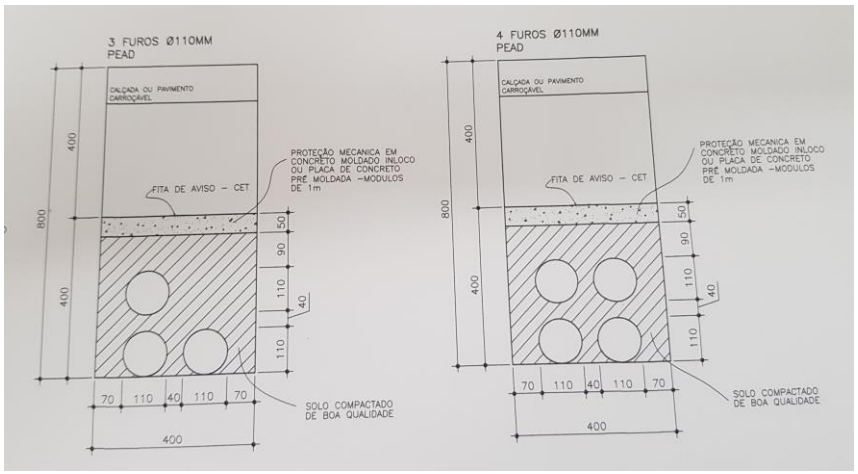
1. Utilização correta dos diferentes tipos de duto

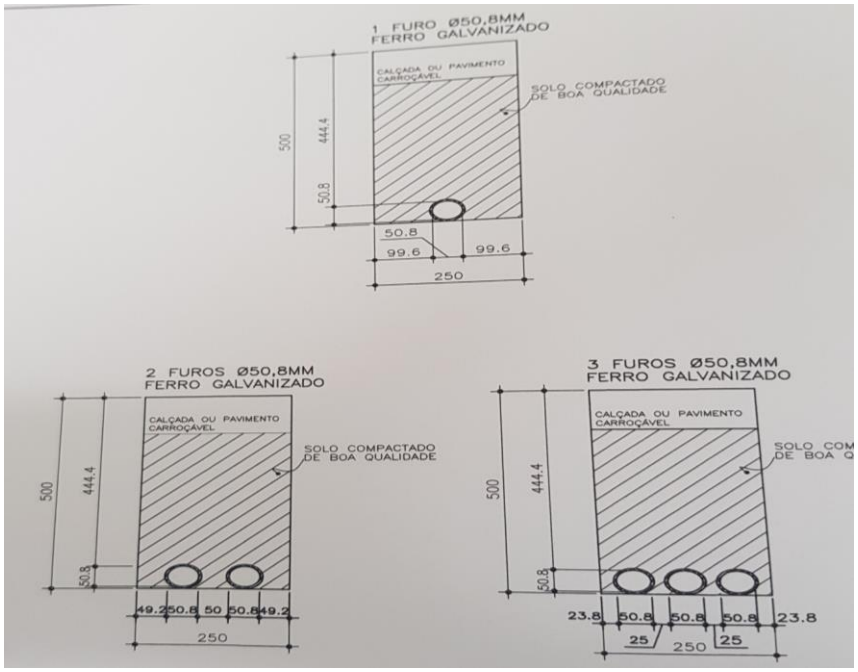
Cada ambiente e demanda requer um tipo de duto a ser utilizado. Para escolher o tipo de duto correto são considerados os seguintes fatores:

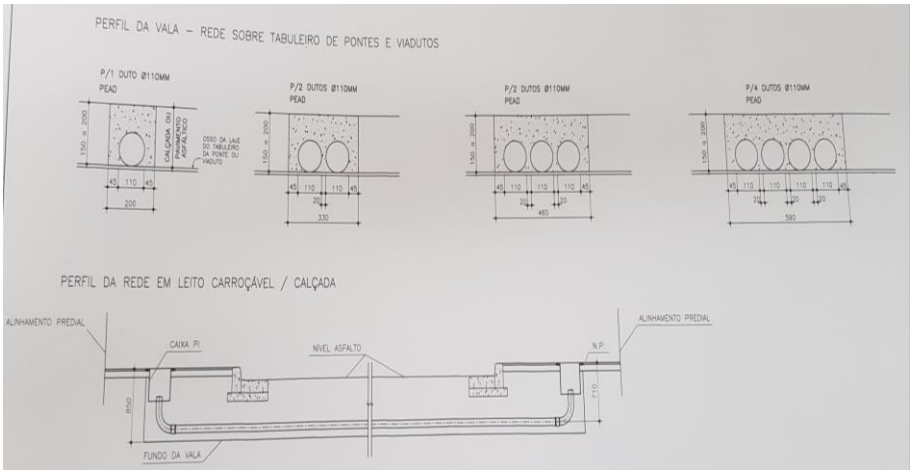
- Tipo de solo;
- Quantidade de dutos na linha a ser construída;
- Espaço disponível para a colocação dos dutos (interferências);
- Disponibilidade de determinado tipo de duto;
- Obstáculos existente no trajeto da rota (linhas férreas, pontes, viadutos, etc.).

Abaixo os detalhes construtivos para este tipo de equipamento para projetos de Rede de dutos subterrânea.


1 FURO Ø110MM
PEAD
CALÇADA OU PAVIMENTO CARROÇÁVEL
PROTEÇÃO MECANICA EM CONCRETO MOLDADO INLOCO OU PLACA DE CONCRETO PRÉ MOLDADA – MODULOS DE 1m
FITA DE AVISO – CET
SOLO COMPACTADO DE BOA QUALIDADE
700
450
250
50
90
110
95
110
95
300
2 FUROS Ø110MM
PEAD
CALÇADA OU PAVIMENTO CARROÇÁVEL
PROTEÇÃO MECANICA EM CONCRETO MOLDADO INLOCO OU PLACA DE CONCRETO PRÉ MOLDADA – MODULOS DE 1m
FITA DE AVISO – CET
SOLO COMPACTADO DE BOA QUALIDADE
700
450
250
50
90
110
70
110
40
110
70
400


3 FUROS Ø110MM
PEAD
CALÇADA OU PAVIMENTO CARROÇÁVEL
PROTEÇÃO MECANICA EM CONCRETO MOLDADO INLOCO OU PLACA DE CONCRETO PRÉ MOLDADA –MODULOS DE 1m
FITA DE AVISO – CET
SOLO COMPACTADO DE BOA QUALIDADE
800
400
400
50
90
110
40
110
70
110
40
110
70
400
4 FUROS Ø110MM
PEAD
CALÇADA OU PAVIMENTO CARROÇÁVEL
PROTEÇÃO MECANICA EM CONCRETO MOLDADO INLOCO OU PLACA DE CONCRETO PRÉ MOLDADA –MODULOS DE 1m
FITA DE AVISO – CET
SOLO COMPACTADO DE BOA QUALIDADE
800
400
400
50
90
110
40
110
70
110
40
110
70
400


1 FURO Ø50,8MM
FERRO GALVANIZADO
CALÇADA OU PAVIMENTO CARROÇÁVEL
SOLO COMPACTADO DE BOA QUALIDADE
500
444.4
50.8
50.8
99.6
99.6
250
2 FUROS Ø50,8MM
FERRO GALVANIZADO
CALÇADA OU PAVIMENTO CARROÇÁVEL
SOLO COMPACTADO DE BOA QUALIDADE
500
444.4
50.8
49.2
50.8
50
50.8
49.2
250
3 FUROS Ø50,8MM
FERRO GALVANIZADO
CALÇADA OU PAVIMENTO CARROÇÁVEL
SOLO COMPACTADO DE BOA QUALIDADE
500
444.4
50.8
23.8
50.8
50.8
50.8
23.8
25
250
25



Fonte: Elaboração CET

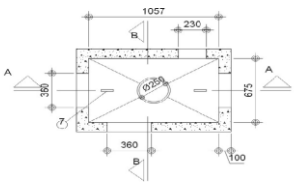
Os demais detalhes construtivos para este tipo de equipamento estão descritos na especificação técnica da CET – ET-SO-01 e nos projetos da CET listados abaixo:

- Nº - 667/4/05614/000 - revisão Z (Duto de ferro galvanizado Ø 50,8MM);
- Nº - 667/4/05616/000 - revisão Z (Luva de junção de ferro galvanizado Ø 50,8MM);
- Nº - 667/4/05617/000 -revisão Z (Curva longa 90° de ferro galvanizado Ø 50,8MM);
- Nº - 667/4/05625/002- revisão Z (Curva longa 90° e luva de junção PVC Ø 100MM);
- Nº -DOS/ET/0401 – revisão C (Cortes padrão de canalização e reposição da pavimentação).

2. Caixas Subterrâneas

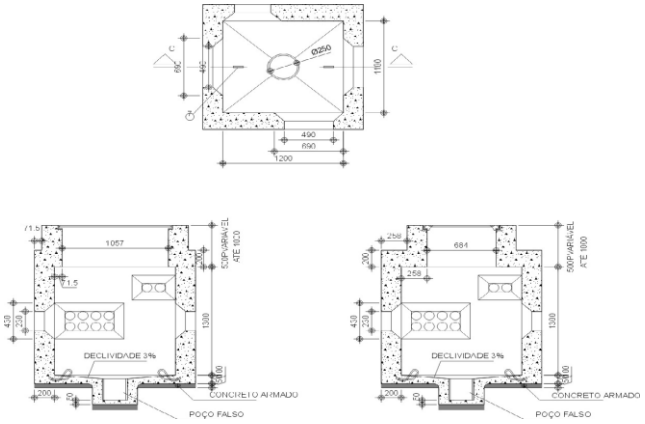
As caixas de passagem são pontos de conexão entre as redes subterrâneas e o solo. Portanto, não devem ser locadas sob guias rebaixadas para pedestres nem na direção de piso tátil direcional e preferencialmente fora da área de espera de pedestres em travessias. As Caixas de passagem são classificadas em 3 tipos: tipo XM – que é armada e instalada em leito carroçável; a tipo RM – para calçada; e a tipo PI – para calçada.

Caixas de Passagens tipo RM





Caixas de Passagens tipo XM. Fonte: CET.



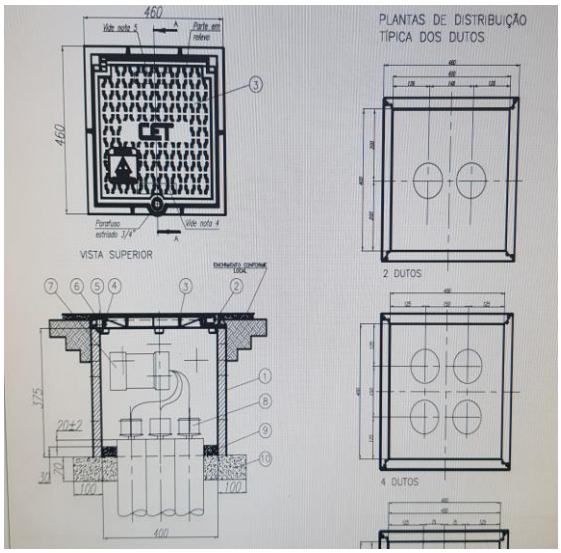
Fonte: CET

As caixas de passagem do tipo XM ou RM são utilizadas preferencialmente pelas suas características geométricas em projetos de RTD (Rede de transmissão de dados) ou CFTV (Circuito fechado de TV) para passagem de fibra óptica.

A caixa RM deverá ser utilizada em rede de IT (Interseção semafórica) somente para a caixa C1 junto ao controlador. As caixas de passagem localizadas no leito carroçável ou em passeios onde circulam veículos pesados são do tipo XM, armadas, e as localizadas no passeio, serão do tipo RM. Os detalhes construtivos destas caixas de passagem estão descritos na especificação técnica da CET – ET-SO-01 e nos projetos da CET listados abaixo:

- Nº – DOS/ET/0402 – revisão Z (Conjunto chassi + tampa com dobradiça tipo RM);
- Nº – DOS/ET/0404 – revisão Z (Conjunto chassi + tampa com dobradiça tipo XM);
- Nº – SPT/TD/5/0032 – revisão Z (Formas das caixas subterrâneas tipo RM e XM);
- Nº – SPT/TD/5/0036 – revisão Z (Ferragens das caixas subterrâneas tipo RM e XM);
- Nº– SPT/TD/5/0040 – revisão Z (Armação para laje pré-moldada da caixa XM).

Caixas de Passagens tipo PI



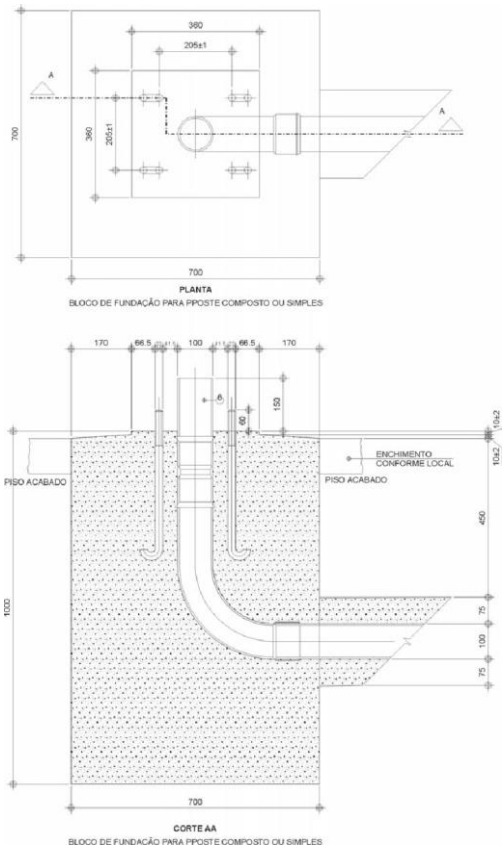
As caixas de passagem do tipo PI, feitas em material de ferro fundido ou polipropileno, são utilizadas preferencialmente em projetos de rede de interseção semafórica e de laços detectores ou detecção virtual, podem ser utilizadas em rede de RTD ou CFTV somente em casos de rede secundária que ligam as redes primárias (tronco) aos equipamentos a serem instalados.

As caixas PI são de uso exclusivo em trecho de leito não carroçável, não devendo seu uso ser estendido a trechos de calçada com eventual tráfego de veículos como, por exemplo, calçadas rebaixadas para garagem, comércio, etc. Os detalhes construtivos estão descritos na especificação técnica da CET – ET-SO-01 e nos projetos da CET: CET-274 – FL01 a FL03 – Conjunto da Caixa de passagem de FºFº e Polipropileno – Mod. PI.

Bases de Coluna Semafórica

As bases de coluna semafórica, também comumente chamadas de bases SEMCO, são fundações para fixação da coluna semafórica no sistema subterrâneo. São constituídas de um bloco de concreto moldado “in loco” com resistência a compressão de 13,5 Mpa, nas dimensões de 0,70 M x 0,70 M por 1,00 M de altura, possui um conjunto de 04 parafusos de Ø 7/8” com respectivas arruelas e porcas, chumbados no centro da base e, por último, a entrada da rede de duto subterrânea também pelo centro do bloco.

Os blocos são conhecidos por BPS (bloco de poste simples) e BPC (bloco de poste composto), os dois possuem as mesmas dimensões, são identificados assim apenas para diferenciar as colunas simples (BPS), e as colunas projetadas (BPC).



Base de Coluna Semafórica. Fonte: CET.

A locação das bases de colunas semafóricas é representada nos projetos de rede de duto semafórico de interseções - "IT", desenvolvidos a partir projetos de layout semafóricos que são elaborados por projetistas do Departamentos de Controle Semafórico da CET. O layout atende às necessidades de controle do cruzamento estudado, obedecer às Normas de Sinalização Semafórica (a posição de uma coluna semafórica em relação ao alinhamento do meio fio está especificada na ficha "4.3.3 Semafórica").

Os detalhes construtivos estão descritos na especificação técnica da CET – ET-SO-01 e nos projetos da CET listados abaixo:

- Número – DOS/ET/0407-05 – revisão Z (Conjunto de parafusos chumbador para base SEMCO);
- Número – SPT/IT/5/0005 – revisão Z (Bloco de fixação de poste – modelo BPC = BPS);
- Número – VHO/001/00-8/89 – revisão Z (Base para totens).

Todos os projetos de Rede 'IT" devem ser avaliados e aprovados pela área de Sinalização da CET (SSI/GSI).

3. Base ou fundação para controlador

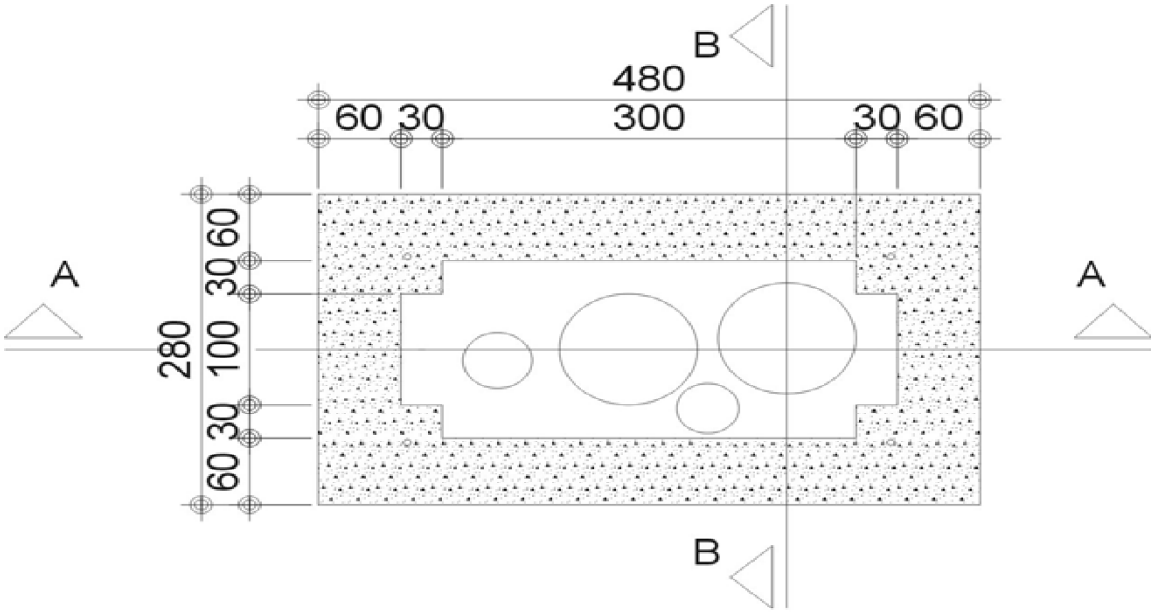
São fundações construídas em concreto de cimento Portland pré-moldado, com resistência a compressão de 21,0 Mpa com a finalidade de apoio e fixação do armário do controlador. Cada

controlador possui uma base específica – por terem dimensões diferentes ou por terem os parafusos de fixação com cotas diferentes. Essas informações constam do projeto funcional semafórico que deverá ser associado a base ao controlador correspondente.

O sistema semafórico do município de São Paulo utiliza vária marcas e tipos de controladores e, por isso, vários modelos de bases de controladores. Para a definição do tipo da base de controlador a ser adotada ou prevista em projeto, o projetista deve ter a informação de qual o modelo e tipo de controlador será utilizado e em qual área do Município ele está projetando. Os modelos utilizados e suas respectivas bases são os seguintes:

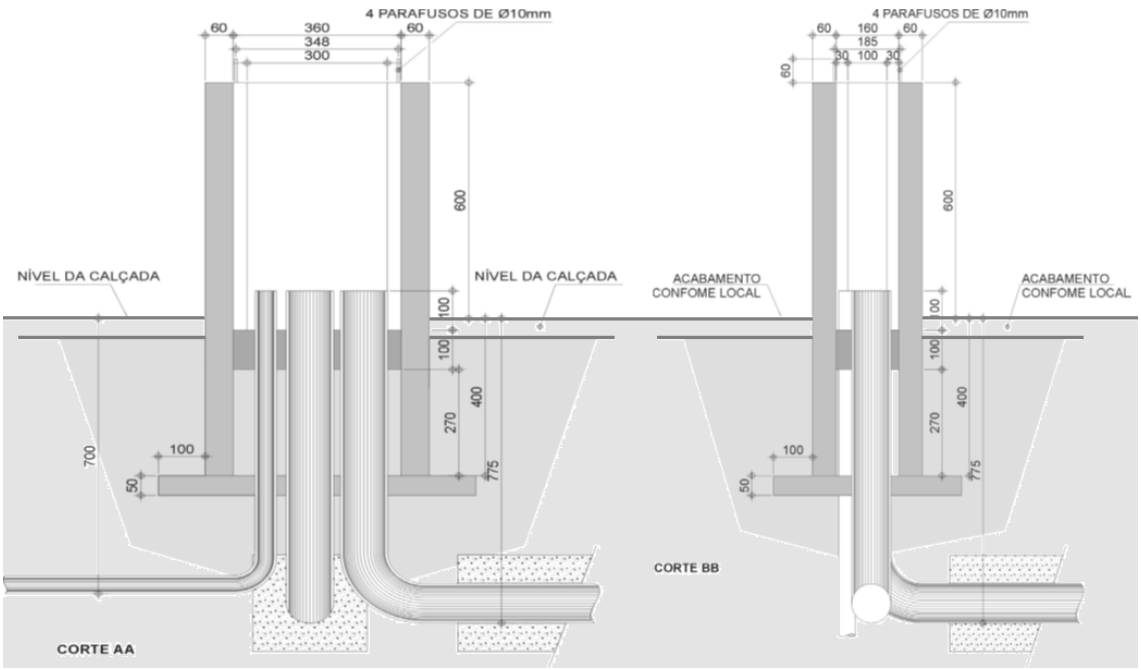
- Para o controlador eletrônico do tipo SEMCO (T99 ou T400) deverá ser projetada a base do controlador PLESSEY - conforme projetos construtivos da CET – número SPT/ IT/5/0008 – Revisão Z – (Base para controlador tipo SEMCO T99) – número SPT/IT/5/0007 – Revisão z – (Armação da fundação do controlador tipo SEMCO T99).
- Para o controlador nacional de médio porte do tipo CD-100; CD-200; TESC FLEXICON III e IV; BTC 2010 e etc. deverá ser projetada a base do controlador do tipo COTRA – conforme projeto projetos executivos da CET – número SPT/IT/5/0002-A – Revisão Z -(Base para controlador tipo COTRA).
- Para o controlador eletrônico da DCS 1 (T800), última versão dos controladores SEMCO - deverá ser projetada a base para controlador do tipo T800 - conforme projetos executivos da CET – número DOS/ET/0405 – revisão Z – (Base para controlador T800) e DOS/ET/0406 – Revisão Z – (Armação da fundação do controlador T800).
- Para o controlador eletrônico das DCS 2 e DCS 5, que possuem o mesmo tipo de controlador (PEEK e TRX) e consequentemente as mesmas bases - deverá ser projetada a base tipo CTA 2 ; CTA 5 e TRX - conforme projetos executivos da CET – número DOS/ET/0403 – Revisão Z – (Base para controlador TRX); DOS/ET/9802 – revisão Z – (Fundação para controlador tipo CTA 2 e CTA 5).
- Para o controlador eletrônico da DCS 3 e DCS 4, que também possuem o mesmo tipo de controlador deverá ser projetada a base tipo CTA 3 e CTA 4 - conforme projetos executivos da CET – número DOS/ET/9801 – Revisão Z (Base para controlador tipo CTA 3 e CTA 4).

Base de Controlador



PLANTA DA BASE PARA CONTROLADOR

Fonte: CET.



Fonte: Elaboração CET

4.3.4 Temporária, instalada durante a execução de obras viárias

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Federal 9.503/97 – Código de Trânsito Brasileiro – CTB; Resolução CONTRAN nº 690/2017 – Institui o Volume VII – Sinalização Temporária do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito;	SMT; SIURB; CET; DSV

A sinalização temporária é um conjunto de sinais com características visuais próprias que tem como objetivo principal garantir, durante uma obra ou serviço, a segurança dos usuários e dos trabalhadores, bem como a fluidez do tráfego nas vias afetadas pelas intervenções - segundo o Manual Brasileiro de Sinalização Urbana – Volume VII – Sinalização Temporária. Existem principalmente cinco tipos de intervenção e cada tipo requer uma sequência específica de providências com relação à colocação desse tipo de sinalização:

a) **Obras:** Construção de nova via, alterações de traçado geométrico, alargamento de vias, obras de artes como pontes ou viadutos, restauração do pavimento, ampliação de calçadas, implantação de ciclovia, construção de corredores de ônibus, entre outras. Para esta intervenção devem ser tomadas as seguintes providências:

- Definição dos eventuais desvios;
- Elaboração dos projetos de Desvio de Tráfego ou Sinalização de Obras;
- Obtenção das autorizações;
- Alterações no transporte coletivo, quando necessário;
- Divulgação prévia.

b) **Serviços**: Manutenção de redes subterrâneas ou aéreas de água, luz esgoto, telefonia, elaboração de sondagens, conservação, limpeza de bueiros, varrição e manutenção da sinalização. Para esta intervenção devem ser tomadas as seguintes providências:

- Programação;
- Divulgação prévia.

c) **Eventos**: Recreativos, esportivo, religioso, político, espetáculos na via ou que nela interfiram. Para esta intervenção devem ser tomadas as seguintes providências:

- Planejamento;
- Autorização;
- Organização e logística;
- Alterações no transporte coletivo, quando necessário;
- Divulgação prévia.

d) **Ações emergenciais**: Acidentes, enchentes, incêndios, desmoronamento de pista e vazamentos de redes subterrâneas entre outros. Para esta intervenção devem ser tomadas as seguintes providências:

- Ações contingenciais;
- Divulgação emergencial.

e) **Ações operacionais**: Programadas para ações de fiscalização, operação ou manutenção. Para esta intervenção devem ser tomadas as seguintes providências:

- Programação
- Divulgação prévia, exceto em fiscalização.

Essas intervenções são classificadas também a partir da duração, sendo: de curta duração – quando demora de poucas horas a até um dia; de média duração – quando a via for ocupada por 1 a 15 dias; e de longa duração – para períodos superiores a 15 dias. Para que a sinalização temporária possa minimizar os impactos da obra ou serviço na fluidez e garantir a segurança dos usuários e trabalhadores da via ocupada, o CTB exige o atendimento a alguns parâmetros:

- Garantia de circulação segura dos pedestres (artigo 68 do CTB);
- Exigência da legibilidade da sinalização durante o dia e à noite (artigo 80 do CTB);
- Obrigatoriedade da sinalização de vias em obras ou liberadas após obras (artigo 88 do CTB);
- Responsabilidade do órgão de trânsito pela implantação da sinalização (artigo 90 do CTB);
- Obrigatoriedade de sinalização de qualquer obstáculo que não foi removido da via ou da calçada (artigo 94 do CTB);
- multa gravíssima para a falta de sinalização temporária (artigo 246 do CTB);
- Exigir do responsável pelo serviço a sinalização e informação prévia aos usuários para autorização de obras ou eventos (artigo 95 do CTB).

Recomendações de projeto

Para a elaboração do projeto de sinalização temporária, devem ser analisados:

- Porte ou abrangência da intervenção - As intervenções podem ser de pequeno porte, em um único ponto de uma via, com ocupações parciais, ou de grande porte, envolvendo mais de uma via e a necessidade de desvios de tráfego.
- Condicionar a sinalização as características da Classificação Viária: Vias de trânsito rápido, Vias arteriais, Vias coletoras e Vias locais.
- Sinalização de obras - O percurso entre o primeiro sinal de advertência da obra e o ponto a partir do qual o trânsito deixa de ser afetado, pode ser dividido nos seguintes trechos:

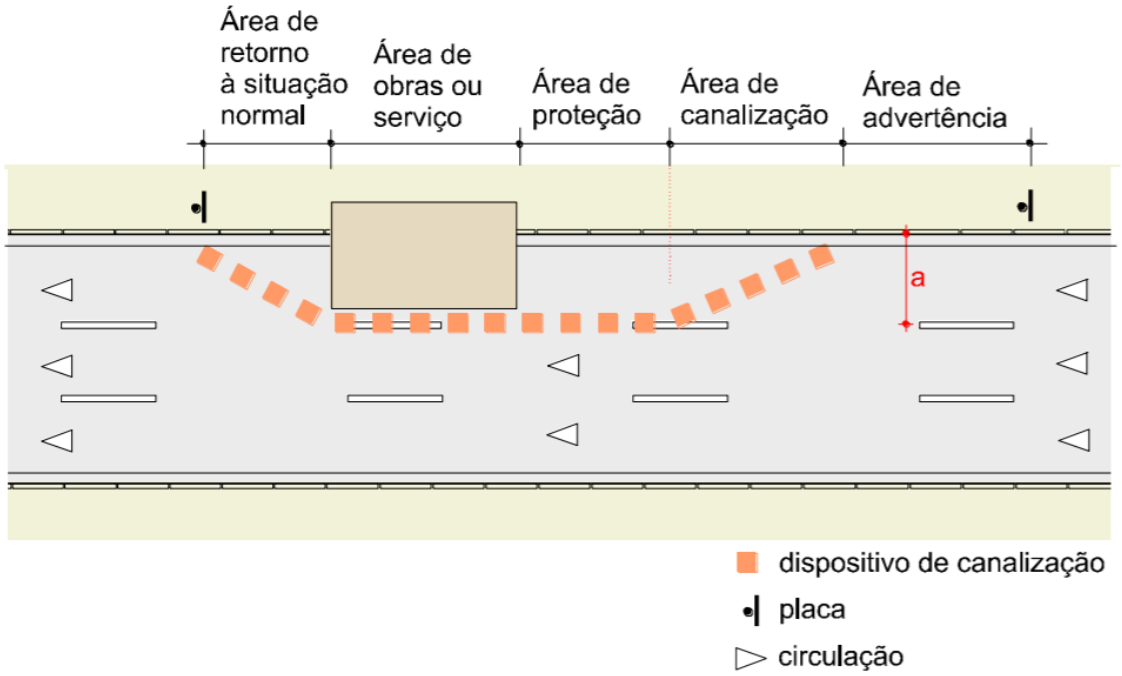
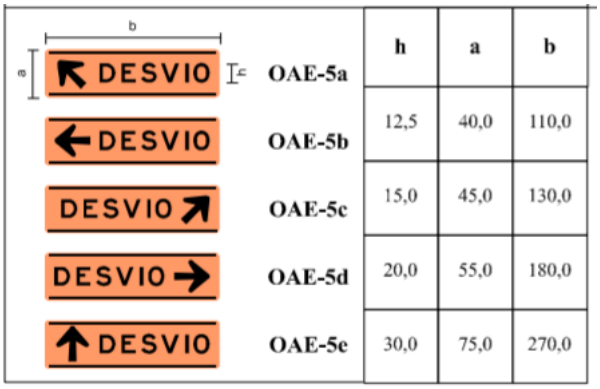


Figura 83 – Sinalização temporária de obra. Fonte: CET.

- área de advertência: neste trecho, o usuário deve ser informado sobre as condições anormais da via e preparado para as alterações de circulação à frente. Utilizam-se aqui, os sinais de advertência sobre a existência e distância da obra (OA-24), sobre a mudança das condições da pista (OA-21a, b, e c, OA25, OA-37, OA-38, etc.) e os que regulamentam os comportamentos obrigatórios (desvios OAE-5a, b, c, d, e, R19, etc.).





	h	a	b
OAE-5a			
OAE-5b	12,5	40,0	110,0
OAE-5c	15,0	45,0	130,0
OAE-5d	20,0	55,0	180,0
OAE-5e	30,0	75,0	270,0

Figura 84 - Fontes: Manual de Sinalização Urbana de Obras / CET.

- área de canalização: Neste trecho, o usuário é deslocado da trajetória normal para faixas ou áreas contíguas, quando a intervenção exige bloqueio total ou parcial da pista. Utilizam-se aqui os dispositivos de sinalização auxiliar (barreiras, tapumes, cones, cavaletes, etc.), dispositivos luminosos e outros sinais que regulamentam os comportamentos obrigatórios (R-6a, R-7, R-29, etc.).



Figura 85 - Fonte: Manual de Sinalização Urbana de Obras / CET.

- área de proteção à obra: a sinalização neste trecho tem a função de garantir segurança tanto para os trabalhadores quanto para o tráfego. Essa área não deve ser utilizada para depósito de materiais e equipamentos destinados às obras, a fim de se garantir a visibilidade da intervenção. Utilizam-se aqui, dispositivos de uso temporário (barreiras, tapumes, cones, etc.) e os sinais que regulamentam comportamentos obrigatórios: R-6c, R-28, R-31.
- área de obras ou serviços: Corresponde à área propriamente ocupada pela obra ou serviço e destina-se ao acesso somente dos trabalhadores e veículos destinados à execução dos serviços.
- área de retorno à situação normal: neste trecho, os usuários são reconduzidos às faixas normais da via, por uma faixa de transição de pista (taper) e de informações sobre o fim das restrições de trânsito. O comprimento do taper deve ser no máximo de 10 metros. Utilizam-se aqui, dispositivos de uso temporário (cones, tapumes, etc.) e os sinais que regulamentam a nova situação (R-19, R-28)

- Recomendações da CET para ordenar os desvios de tráfego:
  - Procure utilizar uma via próxima ao local ocupado, preferencialmente com as mesmas características.
  - Só altere o sentido de circulação da via eleita para receber o fluxo desviado se não houver outra alternativa. Nesse caso verifique se a alteração proposta não irá desbalancear os fluxos nos dois sentidos.
  - Evite vias com escolas, hospitais ou outros geradores de pedestres e também vias estritamente residenciais.
  - Havendo necessidade de desviar a circulação de pedestres também, faça-a da maneira mais natural possível, evitando percursos muito maiores que o original, que tenha condições adequadas para receber este novo fluxo e evite vias com aclives/declives acentuados.
  - Na via ocupada, garanta o acesso de veículos e pedestres aos lotes lindeiros.
  - Caso o trecho ocupado seja itinerário de transporte público, certifique-se que o trajeto proposto comporte a circulação dos ônibus no padrão da frota existente e garanta que os eventuais pontos suprimidos sejam propostos no novo trajeto nos locais que causem menor impacto na circulação de veículos e pedestres e ao mesmo tempo atenda aos usuários das linhas desviadas.
  - Providencie os ajustes de sinalização necessários na nova rota, inclusive se for preciso realizar adequações da geometria e, por fim, proponha a sinalização indicativa adequada

para que tantos os usuários rotineiros como os que não conheçam a região possam chegarem aos seus destinos sem problemas.

- As obras sobre calçada devem ser sinalizadas e isoladas, assegurando-se a largura mínima de 1,20 m para circulação, garantindo-se as condições de acessibilidade e segurança aos pedestres, conforme imagem abaixo:

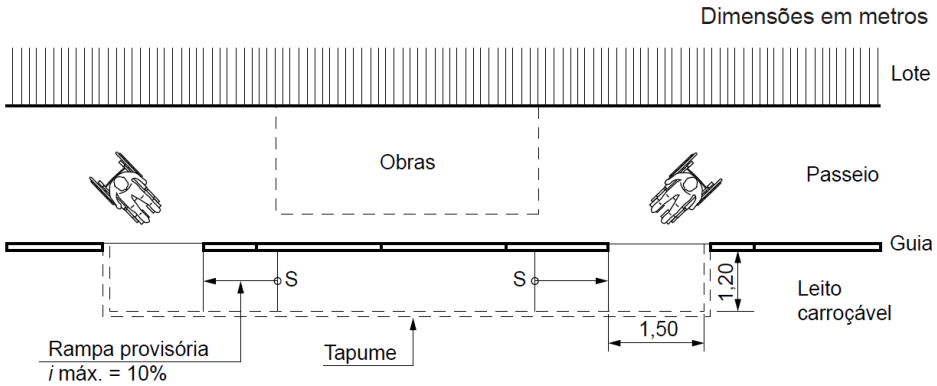


Figura 86 – Sinalização temporária de obras em calcada. Fonte: NBR 9050/2015.

4.4 Posteamento

4.4.1 Iluminação Pública

Órgãos envolvidos
Ilume (equipe) / SMSUB

A iluminação pública, que é o nome dado ao sistema de iluminação noturna nas cidades, é essencial à qualidade de vida nos centros urbanos. Compõe um importante instrumento de urbanização e cidadania, permitindo aos habitantes desfrutar do espaço público no período noturno. O sistema de iluminação pública das vias e logradouros deve proporcionar luminosidade suficiente e adequada ao uso e à classificação da via. Na cidade de São Paulo, a implementação e operação de rede de iluminação pública é feita por uma concessionária, sendo que a gestão é do Departamento de Iluminação Pública - ILUME, da Prefeitura.

O ILUME tem alguns modelos que são usados de forma ordinária para padronizar os conjuntos de iluminação pública – nas fotos a seguir – porém são permitidos conjuntos diferentes de acordo com o partido arquitetônico adotado para o projeto da via. Existem algumas diretrizes para o conjunto composto de fiação poste e luminária. Pela concessão, as novas luminárias devem ser todas de LED. Segundo a Lei Municipal nº 14.023/2005, a fiação do sistema deve ser enterrada. Com relação aos postes, devem ser de metal ou concreto e podem ser utilizados também como suportes para lixeiras e sinalização viária vertical, observados os afastamentos laterais previstos em Norma de Sinalização Vertical.



Fotos 3 a 6 – conjuntos padrão para vias públicas altura maior para pista e menor para calçada e os respectivos detalhes dessas luminárias. Fonte: José Renato Melhem



Fotos 7 a 10 – Conjuntos para o centro histórico e o detalhe da luminária na praça Ramos de Azevedo. Fonte das fotos: José Renato Melhem

Sobre o projeto, é fundamental que sejam previstos focos de iluminação para a pista e para calçada que atendam aos parâmetros definidos nas normas técnicas de iluminação pública da ABNT, ILUME e do Estatuto do Pedestre. A luminária dedicada a pedestres, com foco voltado para

a calçada, deve considerar o eventual sombreamento das copas das árvores e do paisagismo existente ou previsto em projeto.

Quanto à localização, o posteamento da rede elétrica ou que serve como suporte para luminárias em braço projetado deve ser locado no espaço de serviço das calçadas, para não obstruir a Faixa Livre, que é destinada à circulação de pedestres, segundo exigência do Decreto Municipal 58.611/2019.

Iluminação cênica

A iluminação cênica tem o objetivo de valorizar a forma e a arquitetura de edifícios e monumentos que tenham relevância histórica ou importância na paisagem urbana.



Figura 87 – Iluminação cênica no Teatro Municipal à noite. Fonte: CET.

Para tanto, além da iluminação voltada para a mobilidade, é necessário pensar em outros modelos de luminária com foco para elementos arquitetônicos, paisagísticos ou artísticos que se deseja valorizar. É o caso de refletores e arandelas, como as ilustradas a seguir.

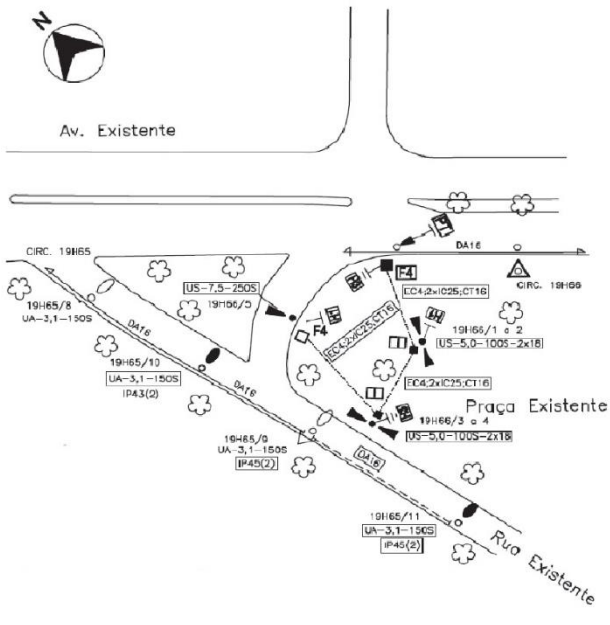




Figura 88 - Refletores instalados em fachada. Crédito: José Renato Melhem

Recomendações de projeto

- Todos os projetos de iluminação em vias devem ser apresentados para aprovação do ILUME e da concessionária responsável pela rede de iluminação pública. Assim como a necessidade de extensão de rede para atendimento a outros pontos escuros na mesma via também podem ser solicitados ao ILUME.
- As normas para Rede de Iluminação Pública, IP, em logradouros do Município da Cidade de São Paulo são:
  - NBR 5101 – Iluminação Pública;
  - NBR 15688 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com condutores nus;
  - NBR 5410:2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- Para aprovação por ILUME, o projeto deve ter desenho sobre a base cartográfica em escala (1:1.000), contendo no mínimo os seguintes elementos:
  - Simbologia e codificação dos postes, redes, estruturas, unidades de IP, ETs, etc.;
  - Número das lâmpadas e dos circuitos de IP;
  - Localização do logradouro;
  - Número da OSAR ((ordem de serviço de ampliação e/ou remodelação que será fornecido pelo ILUME) junto ao logradouro;
  - Relação (tabela) de carga;
  - As unidades projetadas e as existentes deverão estar georreferenciadas.



SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

DESCRIÇÃO	EXISTENTE	PROJETO
POSTE DE CONCRETO/POSTE DE FERRO ENGASTADO (6F)		
POSTE PARTICULAR		NP
POSTE DE AÇO TIPO KIT FAVELA		NP
UNIDADE AÉREA DE IP		
UNIDADE SUBTERRÂNEA DE IP		
UNIDADE DE IP TIPO PROJETOR		
UNIDADE DE IP FORA DE PADRÃO ILUME		NP
LINHA DE TRANSMISSÃO		NP
CABO DE ALIMENTAÇÃO DA REDE DE TROLEIBUS/TREM		NP
CIRCUITO SECUNDÁRIO DA CONCESSIONÁRIA		NP
CIRCUITO AÉREO DE IP		
CIRCUITO DE IP EM ELETRODUTO		
CIRCUITO DE IP DIRETAMENTE ENTERRADO		
CRUZAMENTO DE IP COM LIGAÇÃO TIPO FLY-TAP		
ENCABEÇAMENTO DO CIRCUITO DE IP		
CIRCUITO DE IP SECCIONADO		
FINAL DE CIRCUITO DE IP		
ATERRAMENTO		
ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DA CONCESSIONÁRIA		NP
ESTAÇÃO TRANSFORMADORA DE IP		
PONTO DE TRANSIÇÃO AÉREO/SUBTERRÂNEO DE IP		
COMANDO EM GRUPO DE CIRCUITO IP		
CAIXA DE INSPEÇÃO PARA CIRCUITO SUBTERRÂNEO DE IP		
ELETRODUTO		
SECCIONAR CIRCUITO DE IP	NR	
JUMPEAR CIRCUITO DE IP	NR	
ÁRVORE		NP
GUIA REBAIXADA		NP
RIO OU CÓRREGO		NP
PONTE		NP

UNIDADES PROJETADAS		
QT.	TIPO	POT. (W)
02	US-5,0-100S-2x18	4x100
01	US-7,5-250S	1x250
02	UA-3,1-150S	2x150

TABELA DE CARGA		
QT.	CARGA A INSTALAR	
	CIRCUITO	POT. (W)
05	19H66	767,50
02	19H65	356,00

OS	XX/XX
GUIA	XXX X XX
CROQUI	XXXX/XX
SUBPREF.	XX
OSAR	XX/XXXXX

Fonte: ILUME

Alguns parâmetros e soluções são padronizados de acordo com definição do ILUME:

- Todas as luminárias devem ser em LED com tomada de 7 pinos para permitir a telegestão – que é um sistema de controle do funcionamento da lâmpada.
- Nos projetos de Iluminação Pública em Vielas que já possuam postes de concreto, madeira ou aço, deverão ser utilizadas luminárias tipo LP-29E com braço de 200mm ou 800mm e lâmpadas LED, segundo padrão ILUME. No caso de vielas que não possuem postes, projetar poste de aço flangeado com altura de 5m e alimentação subterrânea. Na impossibilidade, utilizar poste de aço tubular de 6,0m de altura, engastado com alimentação aérea.
- Quando da elaboração do projeto elétrico, a definição das distâncias entre as luminárias deverá ser de tal forma que todos os pontos do logradouro atendam os níveis mínimos de iluminância conforme a norma NBR 5101 e o Estatuto do Pedestre.



Iluminação da Avenida 9 de Julho. Fonte: Google Street View.

- Quando no final do logradouro sem saída existir ponto escuro, poderá ser instalada unidade em poste de aço tubular de 6,0m de altura, engastado com alimentação aérea, segundo padrão ILUME.
- Nos projetos de rede de IP em Escadarias, recomenda-se a utilização de postes de aço flangeado de 5,0m de altura, com alimentação subterrânea. Na impossibilidade, utilizar poste de aço tubular de 6,0m de altura, engastado com alimentação aérea, segundo padrão ILUME.
- De acordo com a ILUME, nos projetos de ampliação de IP em Viadutos, Pontes e Passarelas, projetar postes de aço flangeados com alimentação subterrânea, sendo que, o condutor de aterramento será isolado (verde) e instalado no eletroduto em conjunto com os condutores (fase) de alimentação do circuito de IP. Os postes de aço deverão estar conectados a este cabo terra e que por sua vez conectado às hastes (três) de aterramento instalado nas extremidades das pontes, viadutos, etc.
- Nos projetos de redes de iluminação pública, a tensão nominal de fornecimento é:

- Sistema monofásico de IP 230V;
- Sistema trifásico da Concessionária 220V;
- Sistema subterrâneo da Concessionária (reticulado) 208V.

- Nos projetos de rede de iluminação pública subterrânea, a seção mínima para o condutor de aterramento é a bitola de 16mm², de acordo com a norma NBR 5410 de 2004. Nos projetos envolvendo unidades subterrâneas é necessária a instalação de hastes de aterramento nos seguintes locais:
  - Ponto de transição (PT) – três hastes;
  - Postes de aço intermediários do circuito – uma haste;
  - Poste de aço do final de circuito – três hastes;
  - Estação transformadora de IP – três hastes.
- O Estatuto do Pedestre define alguns parâmetros de intensidade luminosa que são necessários para garantir uma iluminação correta do espaço do pedestre:
  - Nas passarelas, nos passeios públicos e calçadas em geral, com pelo menos 10 (dez) lux, medidos ao nível do piso da faixa de circulação no ponto de menor luminosidade;
  - nas esquinas das vias públicas locais, dotadas ou não de faixas de pedestre para travessia segura, com pelo menos 15 (quinze) lux, medidos no nível do piso no eixo das vias;
  - nas esquinas das vias públicas coletoras, dotadas ou não de faixas de pedestre para travessia segura com pelo menos 20 (vinte) lux, medidos no nível do piso no ponto de menor luminosidade;
  - nas faixas de pedestre para travessia segura das vias públicas estruturais, quando houver tal travessia, com pelo menos 32 (trinta e dois) lux, medidos no nível do piso no ponto de menor luminosidade;
  - nas demais vias públicas, segundo classificação da norma NBR 5101, com pelo menos 10 (dez) lux, medidos no eixo da via ao nível do piso.
- Concentrar o facho luminoso dos postes e luminárias diretamente sobre a via para minimizar ofuscamentos e poluição luminosa, que podem impactar negativamente sobre a fauna local e o bem-estar das pessoas.
- Sempre que possível, é aconselhável a locação de iluminação pública com foco na calçada nas áreas de influência de travessias de pedestres, melhorando a percepção do pedestre pelo motorista.
- Sistema de iluminação pública com foco na pista: Iluminação pública com foco na via deve considerar o paisagismo existente ou previsto em projeto para que não sejam criadas áreas de “sombra” ao longo da via.

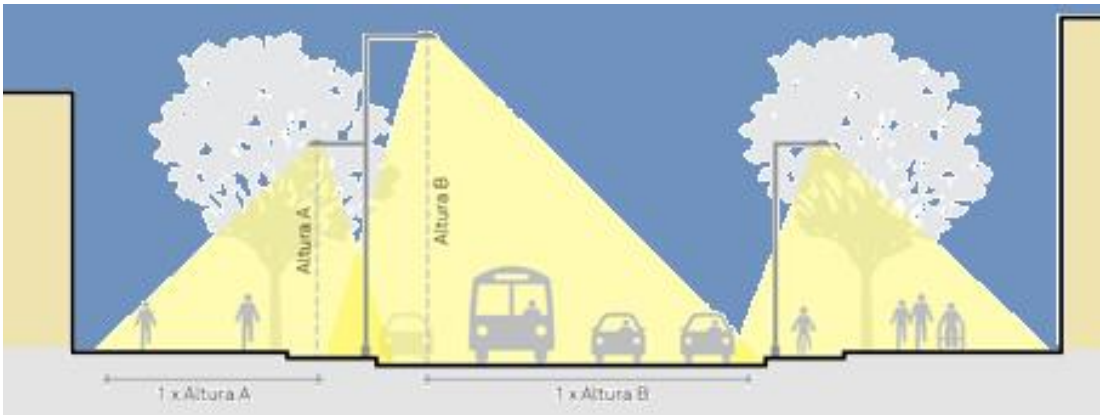


Figura 89 – Altura da iluminação pública. Fonte: imagem elaborada pela CET a partir de original fornecido pelo ILUME.

- Deve ser aplicada uma abordagem coerente em relação à temperatura de cor ao longo do planejamento de iluminação, ainda que diferentes temperaturas de cor possam ser utilizadas para simbolizar diferentes usuários ou tipos de trajeto. A temperatura de 3.000 K (kelvin) é comumente utilizada para caminhos de pedestres, e a de 5.000 K, para vias de veículos.
- Assim como o sistema de iluminação com foco na calçada, é aconselhável a locação de iluminação pública com foco na pista nas áreas de influência de travessias de pedestres, melhorando a percepção do pedestre pelo motorista – mais informações a respeito na ficha '4.4.1.1 Travessia iluminada'.
- Sempre que possível, os suportes de iluminação pública com foco na via devem ser utilizados como suportes para sinalização viária vertical, observados os afastamentos laterais previstos em Norma de Sinalização Vertical.
- Existe uma grande variedade de fontes luminosas que contribuem para a iluminação geral do espaço público. Soluções bem projetadas incorporam diferentes tipos de fontes de luz, tais como luminárias convencionais e decorativas, instaladas em postes e pendentes, e também a iluminação publicitária e de sinalização. Além das luminárias tradicionais, outros modelos devem ser considerados em um projeto de iluminação pública como: a arandela, spot, e suspensa por cabos.
- Qualquer cidadão que identificar a falta de iluminação em uma via ou praça pode solicitar, na praça de atendimento da unidade mais próxima, a instalação do novo ponto.
    - A arandela é uma fonte luminosa afixada nas fachadas dos edifícios. Seu uso é aconselhável em vias com calçadas estreitas para garantir passeio livre de obstáculos ao pedestre.

- Os spots e refletores permitem uma iluminação focada ou indireta, permitindo ao projetista criar um ambiente que valorizem aspectos paisagísticos e urbanísticos do espaço viário.
- A iluminação com a fonte luminosa suspensa por cabos é muito utilizada e vias estreitas, compartilhadas e calçadões como uma forma de ter uma luz direta sem necessidade de poste. Os cabos de sustentação ficam fixados na fachada das edificações lindeiras de forma que a luminária fique suspensa e com o foco direcionado à via.



Figura 90 - Modelo de iluminação suspensa por cabos. Fonte: José Renato Melhem.

4.4.1.1 Travessia iluminada

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
	CET ILUME

Travessia iluminada é um elemento de sinalização para indicar aos usuários o local de travessia que se ilumina para ser visto no período noturno e que também tem um foco luminoso direcionado à faixa de pedestres.



Figura 91 - Travessia iluminada. Fonte: CET.

Tem a função de garantir segurança aos pedestres uma vez que dá mais visibilidade para os pedestres atravessarem no período noturno. É recomendada em locais com grande movimentação de veículos e pessoas para diminuir o risco de acidentes.

4.4.2 Poste de elétrica, telefonia, tecnologia da informação e comunicação

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Municipal 13.614/2003 Decreto Municipal 44.755/2004 Portaria 20/SIURB G/2012	CONVIAS ENEL DEMAIS EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES

A implantação do posteamento de suporte ao cabeamento de rede elétrica, telefonia, tecnologia da informação e comunicação é de responsabilidade da ENEL. De acordo com a Lei Municipal 13.614/2004 cabe a CONVIAS competência para outorgar às pessoas jurídicas de direito público e privado, permissão de uso das vias públicas municipais para a colocação desses postes.

Recomendações de projeto

- De acordo com a Portaria 20/SIURB G/2012 a instalação de redes aéreas de eletricidade e/ou telecomunicações devem ser em posteamento existente. Quando há necessidade de alguma alteração, a empresa concessionária solicita a aprovação de CONVIAS para instalação de rede aérea, se comprometendo a instalarem suas redes em posteamento existente.
- A instalação dos postes não poderá interferir nos rebaixamentos das calçadas e guias para travessias de pedestres e deverá ser feita, preferencialmente, na faixa de serviço e, excepcionalmente, na faixa de acesso, preservando a intervisibilidade entre motorista e pedestre, seguindo as disposições da Lei municipal nº 15.442/ 2011 e Decreto municipal nº 58.611/ 2019.
- Na instalação, manutenção e compartilhamento dos postes, permissionária, concessionária e empresa autorizada de serviços públicos deve seguir os seguintes parâmetros:
    - A fiação quando for aérea deve estar alinhada paralelamente e em altura suficiente do pavimento para não prejudicar a circulação de pedestres. E os cabos aéreos inutilizados, soltos ou em mau estado de conservação devem ser substituídos.
    - A ocupação dos postes deve ser regular mantendo sempre que possível uma distância de 50 centímetros do bordo da guia.

4.4.3 Câmeras de monitoramento

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
CÂMERA DE SEGURANÇA: Lei Municipal 13.614/2003 Decreto Municipal 44.755/2004 RADAR: Código de Trânsito Brasileiro - CTB; Resoluções 396/11 do CONTRAN; Portaria 16/04 do DENATRAN Portaria 544/14 IMETRO	CONVIAS Secretaria Segurança Urbana

Referências Bibliográficas

https://doutormultas.com.br/radar-de-velocidade/

Existem diversos tipos de câmeras de monitoramento e controle do espaço viário em São Paulo. Elas têm diferentes finalidades como: segurança, monitorar a fluidez do tráfego e fiscalização o cumprimento de leis de trânsito.

Recomendações de projeto

- O ângulo de instalação da câmera deve buscar a direção que melhor capte toda a extensão da calçada e que tenha maior visibilidade possível das pistas de rolamento. No caso da câmera de segurança pública, a linha lateral inicial de visibilidade deve tangenciar o “muro” de divisa do lote ou o início da calçada.
- A altura do ponto de instalação da câmera quando essa avança sobre o espaço do passeio público deve ser superior a 2,10 metros, conforme determinação do Art. 4º, I, “c” do Decreto 58.611/2019, de modo que ninguém corra o risco de se acidentar, batendo a cabeça no equipamento.
- De acordo com a Lei 13.614/2004, cabe a CONVIAS competência para outorgar às pessoas jurídicas de direito público e privado, a permissão para instalação das câmeras de segurança.

Câmera de segurança pública

As câmeras de segurança instaladas em São Paulo constituem-se em importante ferramenta de monitoramento e planejamento das ações de segurança pública na cidade. Elas devem ser instaladas em vias com tráfego intenso de pessoas ou que tenham necessidade de melhor monitoramento por motivos de insegurança.

Quanto à sua implantação, a diretriz principal é pela instalação de câmeras em fachadas de edifícios, pois aproveita a infraestrutura privada já existente, diminui os custos de instalação de novas câmeras e evita a colocação mais um poste que pode ser motivo de obstrução na calçada. No caso desta solução não ser possível, as câmeras podem ser instaladas em poste projetados ou adaptados para esta finalidade. Há um modelo de poste para sustentação das câmeras de segurança públicas, cujo projeto está em processo aprovação para servir como padrão. O modelo tem dimensão de largura e profundidade de 56 x 45 cm e a altura total é de 4 metros, conforme ilustrado abaixo:

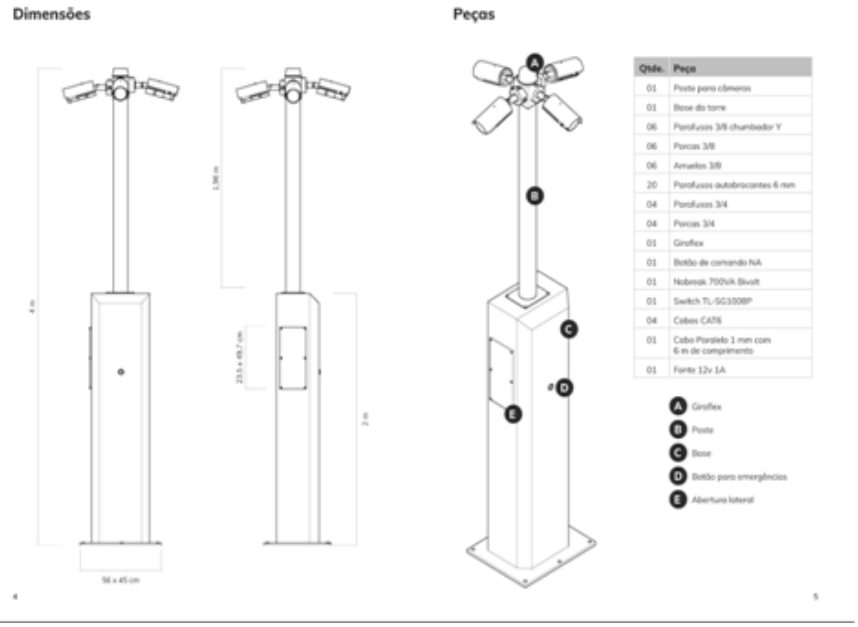
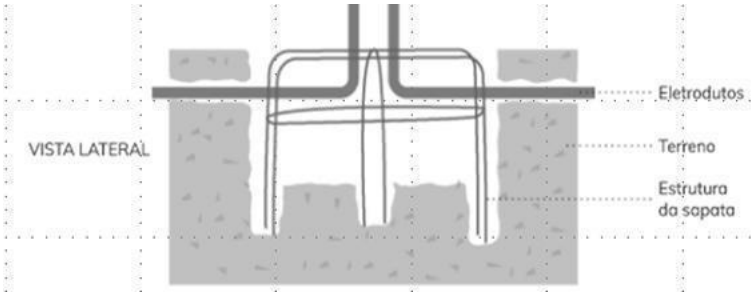


Figura 92 – Câmera de segurança. Fonte: PMSP

Essa câmera requer uma alimentação de energia elétrica, bem como uma base que suporte o peso da estrutura da torre que é de 90kg. Para tal, é necessária uma fundação de concreto de 85cm de frente, 75cm de lateral e 40cm de profundidade, conforme demonstrado abaixo.



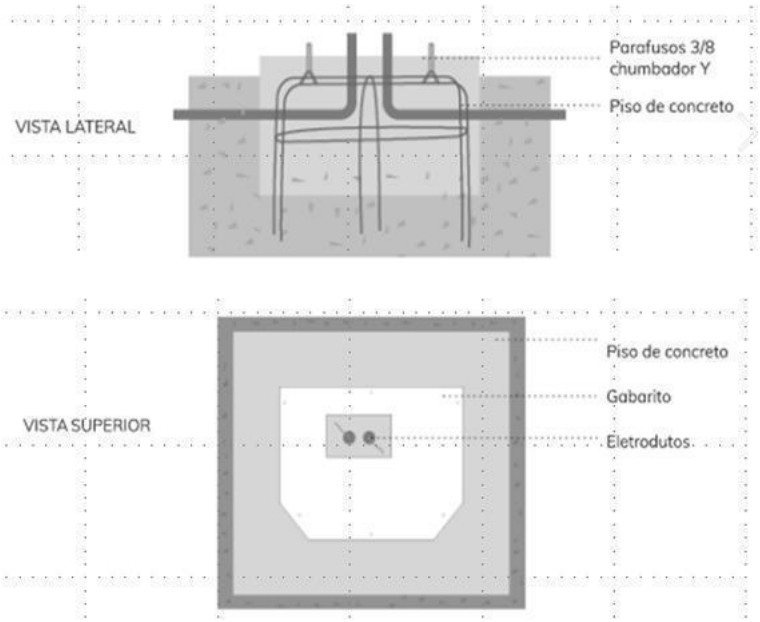


Figura 93 - Detalhes de instalação da câmera de segurança. Fonte: CET.

Câmera de monitoramento do tráfego

As câmeras de monitoramento de trânsito servem para verificar as condições de fluidez do tráfego e se existem interferências em pistas importantes do sistema viário paulistano como as marginais Tietê e Pinheiros, Avenida dos Bandeirantes, Avenida Paulista, Avenida Nove de Julho, Avenida Rebouças, entre outras. Suas informações são direcionadas a uma central e servem de subsídio ao trabalho das gerências de tráfego da CET.


Fonte: CET

Equipamento de fiscalização eletrônica: radar

O radar é utilizado pelos órgãos de trânsito para controlar a velocidade de circulação dos veículos, a fim de coibir os excessos de velocidade nas vias, ruas, rodovias. Há quatro tipos de radares: fixo,

estático, móvel e portátil. Cada um deles mede a velocidade de um veículo de uma forma específica.

- radar fixo: fica instalado em local definido, em caráter permanente e não precisa ser operado por agente de trânsito. Além da câmera, sensores magnéticos são inseridos no asfalto, próximos uns aos outros, de modo que seja possível determinar o tempo que o veículo leva para passar de um ponto a outro e, assim, calcular sua velocidade. Ao captar um veículo que estiver acima da velocidade, ele registra também com uma imagem.
- radar estático: fica instalado em um veículo parado ou em um suporte e também tira fotos dos veículos que excedem a velocidade máxima permitida. Deve ser instalado em pontos críticos de vias com altos índices de acidentes e histórico de excesso de velocidade.
- radar móvel: fica instalado dentro de um veículo em movimento, pois consegue medir a velocidade mesmo em movimento, porém, sem registro de imagens.
- radar portátil: é operado manualmente por um agente de trânsito, que o direciona ao veículo cuja velocidade deve ser medida.



Figura 94 - Publicidade mostrando um radar à direita Fonte: CET

Recomendações de projeto

- Caso seja constatada a necessidade de controlar a velocidade dos veículos, a CET faz a implantação dos radares, mediante aprovação do Departamento de Controle de Uso de Vias Públicas, CONVIAS.
- A legislação que regulamenta o uso desses equipamentos é a Resolução 396/11 do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN).

4.4.4 Armários técnicos

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 13.614/2003 Decreto 44.755/2004	CONVIAS SMT/ CET *CONCESSIONÁRIAS/PERMISSIONÁRIAS*

Elemento urbano: armário técnico

Armário técnico da CET abriga um controlador semafórico, que opera interligado a um Controle Local ou a um Controle Centralizado de Supervisão, por meio da Central de Semáforos em Tempos Fixos. Há dois tipos de controlador semafórico: o controlador em tempo real, que informa à Central qual foi o estágio implementado nos semáforos no último segundo, além das informações relativas à detecção e a eventuais falhas; e o controlador em tempo fixo, que faz a troca de mensagens entre a Central e o Controlador apenas esporadicamente.


Fonte: CET

Eles são instalados pela CET mediante autorização do Departamento de Controle de Uso de Vias Públicas, CONVIAS. A instalação desses armários, quando indispensáveis, preferencialmente deve ocorrer em logradouros da própria Prefeitura, a fim de não ocupar vias públicas onde podem ser um obstáculo à acessibilidade.

Armário técnico das demais concessionárias

Com a justificativa de minimizar a instalação de obstáculos que causam transtornos ao Município, no que diz respeito à acessibilidade da via, CONVIAS não autoriza mais esses equipamentos aflorados em vias públicas. Os existentes vêm sendo gradativamente retirados desde 2012. Há, por exemplo, um acordo entre Prefeitura e Telefônica, registrado no processo 1998-0.182.461-1, no qual a empresa se compromete retirar seus armários localizados em vias públicas, no prazo de 20 anos.

4.5 Serviço de interesse público

4.5.1 Equipamentos de comunicação: Ponto de Wi-fi, Orelhão e caixa de correio

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Decreto Municipal 58.661/2019 Portaria Nº 001/Siurb G/2019 Lei Municipal 16.685/2017	SMIT Subprefeituras SVMA (instalação em parques) DPH (localidades tombadas) Convias Enel

Referências Bibliográficas

ILU-MC-NT-002 – Nota Técnica ILUME - Critérios para utilização de infraestrutura do sistema de iluminação pública para instalação dos equipamentos de WiFi
CT51 – Comunicado Técnico – Instalação de Ponto de Entrega na Via Pública Sem Medidor de Energia Elétrica (Documento disponível no site da Enel)
Edital de Credenciamento N 01/2018
https://www.correios.com.br/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/portarias-e-instrucoes

A disponibilização de acesso à internet gratuita em espaços públicos é uma ferramenta de estímulo à ocupação e permanência nesses espaços, incentivando em especial a mobilidade a pé. Significa um importante instrumento de integração e inclusão social por meio do acesso a comunicação e informação.



fonte: José Renato Melhem

Em São Paulo há o Programa *WiFi Livre SP* que oferece internet gratuita em pontos turísticos, praças, parques e equipamentos públicos como postos de saúde, telecentros, clubes desportivos, CEUS, teatros e bibliotecas. São pontos de acesso em todas as regiões da cidade, o que promove a democratização do acesso à internet e a inclusão digital. O modelo de expansão desse programa é por concessão e não oneroso para a Prefeitura de São Paulo. As empresas têm

como contrapartida a exploração de publicidade digital. Foram assinados contratos com três empresas credenciadas, que prestarão o serviço de maneira concorrente e simultânea nas localidades. O serviço tem como características:

- Velocidade mínima de 512kbps de navegação;
- Disponibilidade mínima mensal de 96% do mês;
- Latência máxima de 40ms entre o usuário e o *gateway*;
- Abrangência de sinal que cubra, no mínimo, 50% da área de parques e CEUs e 70% das demais localidades;
- Proibição de publicidade digital nos equipamentos públicos pertencentes à Secretaria Municipal de Educação (CEUs).
- O Programa segue de forma irrestrita as diretrizes do Marco Civil da Internet e da recém aprovada Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais, garantindo direito à privacidade, à neutralidade da rede e à proteção de dados pessoais.

Para viabilizar o serviço, é necessária uma infraestrutura física de apoio, o equipamento de conectividade (pontos de acesso, *switch*, banco de baterias, retificador, sensores, rádio, etc.) de cada uma das empresas credenciadas. Os equipamentos ficam instalados preferencialmente em postes já existentes na cidade – em especial postes de iluminação, cujo uso é previsto e delimitado na Nota Técnica ILU-MC-NT-002 – com o intuito de evitar a implantação de novos postes. O conjunto completo tem o seguinte formato:

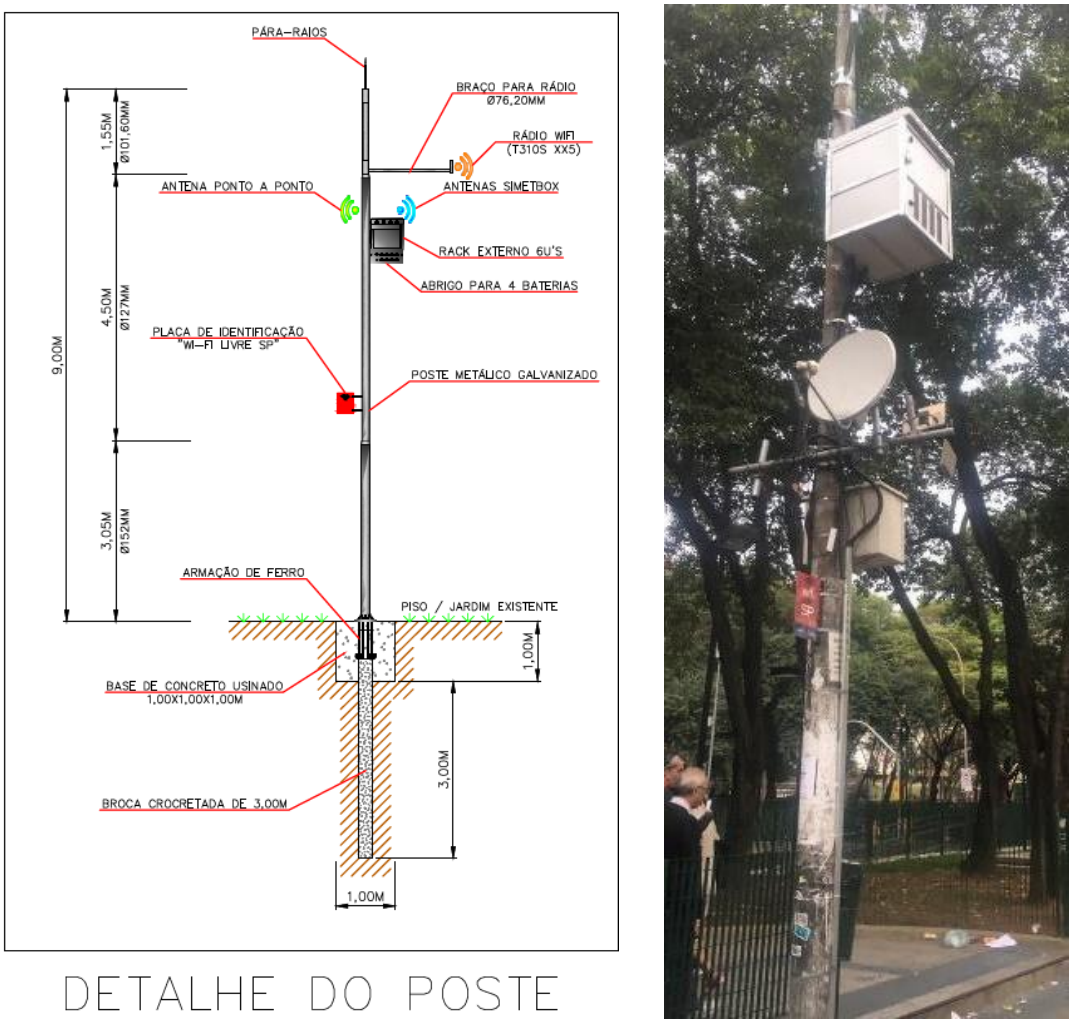


Figura 95 - Wifi Livre SP. Fonte: PMSP.

Recomendações de projeto

- Para definir o melhor local de implantação do conjunto de equipamentos que compõem o ponto de wi-fi na via, deve-se levar em conta:
    - Disponibilidade de sinal de internet para ser captada pelo roteador - a localização do equipamento deve permitir a recepção de sinal de internet, que pode ser via fibra ótica ou enlace de rádio. No caso de captação de sinal via rádio, é necessário haver uma antena instalada em um edifício próximo que capte o sinal geral via fibra e faça a retransmissão para uma segunda antena, no poste do equipamento (para tal, deve haver um caminho ininterrupto entre as duas antenas).
    - Disponibilidade de energia elétrica - o equipamento deve ser alimentado por energia elétrica, seja por cabeamento aéreo ou subterrâneo. No caso do equipamento instalado

em postes de iluminação pública, o cabeamento deve necessariamente ser subterrâneo. A distância entre o ponto de entrada de energia e o equipamento é limitada principalmente pela queda de tensão decorrente da distância e pelas características da localidade. Nas localidades externas em que não há ponto de energia previamente disponível, a Prefeitura deve providenciar a instalação de um poste padrão de entrada de energia em local situado a menos de 30m da rede de distribuição secundária da Enel, seguindo as especificações determinadas no Comunicado Técnico CT51.

- Cobertura do sinal wi-fi ao usuário - O conjunto de aparelhos instalados no local deve garantir cobertura de sinal mínima de 70% para os usuários finais. Para tanto, pode ser necessário instalar mais de um ponto de acesso por poste ou até mais de um poste por localidade, para melhor distribuir a irradiação do sinal. O conjunto unitário de equipamentos pesa entre 50kg e 70kg e costuma ser preso no poste a uma altura de 4 a 8 metros para melhor irradiar o sinal e para minimizar as chances de vandalismo.

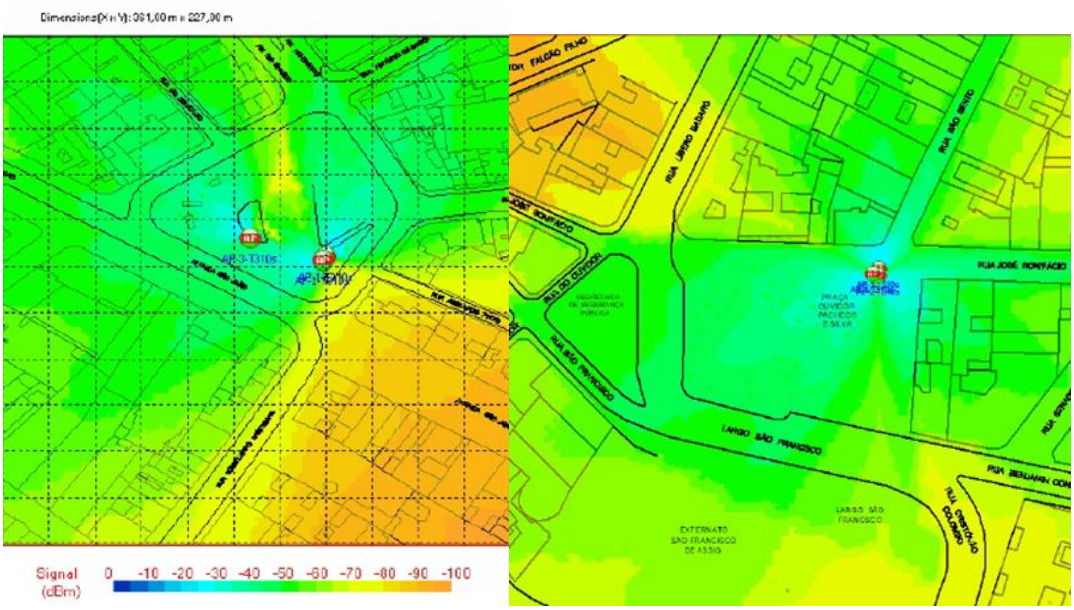




Figura 96 - Pontos de Wi-fi Livre SP instalados na cidade. Fonte: SMT/PMSP.

Telefone Público (Orelhão)

O Orelhão ou telefone público é um elemento instalado em vias e espaços públicos para permitir a comunicação por chamada telefônica mediante pagamento.


fonte: CET

Como o orelhão tem uma projeção maior do que a base, deve ser colocado um piso tátil de alerta para orientar as pessoas com deficiência visual que existe esse equipamento no espaço do pedestre. É recomendado também que os telefones estejam em duas alturas distintas para permitir o uso por crianças, cadeirantes ou pessoas de baixa estatura.

Com a popularização dos celulares este equipamento que era obrigatório nas cidades brasileiras teve sua utilidade bastante reduzida. Segundo Decreto Federal nº 9.619/2018, que dispõe sobre o novo Plano Geral de Metas de Universalização do Serviço Telefônico, as concessionárias estão desobrigadas a instalarem orelhões a cada 300 metros, sendo feito apenas por demanda. Desta forma, as metas que eram dos telefones públicos passaram a ser pela instalação de antenas compatíveis com a tecnologia 4G. Para atender ao interesse pela comunicação no espaço público da cidade, gradativamente os orelhões serão substituídos por uma rede wi-fi pública.

Caixa de correio

A caixa de correio, também denominada caixa postal, marco de correio ou receptáculo postal é um repositório público para depositar as remessas postais como cartas e cartões-postais que posteriormente serão entregues pelos pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - ECT – conhecida como CORREIOS. É um equipamento que foi comum no cenário paulistano, mas devido ao avanço tecnológico tem sua utilidade reduzida. Pode ser colocada em locais de fácil acesso ao público sempre dentro do espaço do pedestre – calçadas, praças e largos – ou dentro do lote de propriedade dos Correios, com abertura voltada ao espaço viário. Em calçadas, a caixa de correio, por ser um mobiliário, deve ocupar a Faixa de Serviços, conforme determina o Decreto 58.611/2019. O formato deste elemento segue um padrão definido pela ECT de fácil identificação:



Fonte: CET



Fonte: correios

4.5.2 Hidrante urbano de incêndio

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Instrução Técnica nº 034/2010 – Corpo de Bombeiros NBR 5667 - Hidrantes urbanos de incêndio	Polícia Militar do Estado de São Paulo – Corpo de Bombeiros SABESP Secretaria Municipal de Subprefeituras – SMSUB Secretaria Municipal de Segurança Urbana – Coordenação de Defesa Civil (COMDEC) Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes – Companhia de Engenharia de Tráfego - CET

Referências Bibliográficas

Hidrantes Existentes http://bombeiros.sp.gov.br/hidrantes
IT 034/2910 e MSU – Volume 10 – Parte 10 - Hidrante

O hidrante urbano de incêndio é um ponto de tomada de água onde há uma (simples) ou duas (duplo) saídas contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores que permitem a confecção de mangueiras ou mangotes. Está ligado à rede pública de distribuição de água por meio de ramal, servindo de fonte de água para as viaturas do Corpo de Bombeiros. O Hidrante Urbano padrão é caracterizado por aparelho metálico vertical de 1 metro de altura, pintado na cor vermelha (NBR 7195) – conforme foto abaixo:

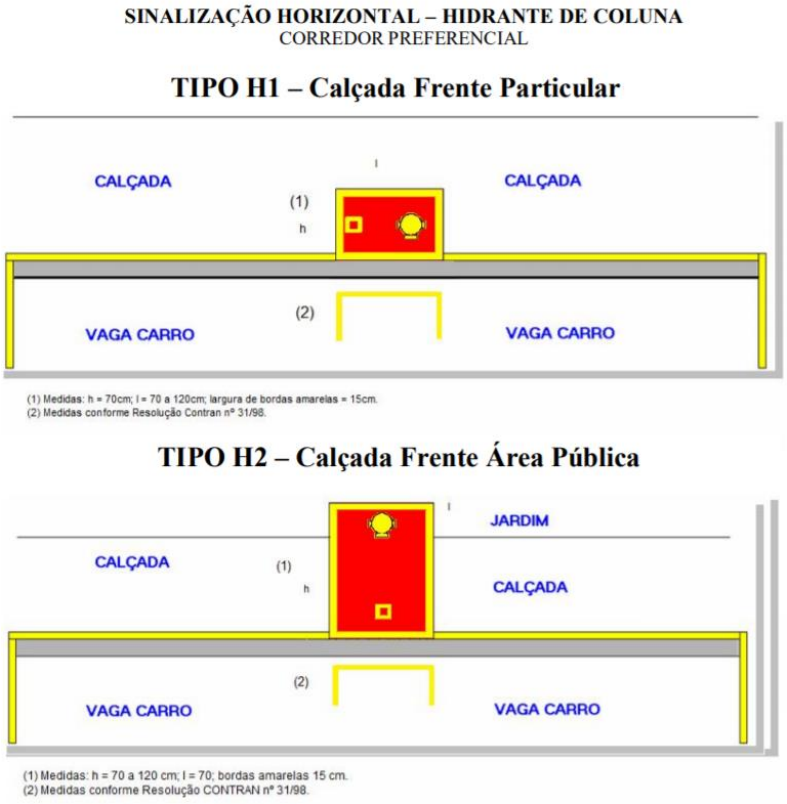


Hidrante urbano. Crédito: José Renato Melhem.

Recomendações de projeto

- Recomenda-se pesquisa da localização dos hidrantes no site do Corpo de Bombeiros antes de qualquer intervenção na via pública, sobretudo nas calçadas, a fim de prevenir qualquer danificação a estes equipamentos, e consequente comprometimento ao fornecimento público de água.
- O hidrante também pode ser subterrâneo tendo a tampa metálica pintada em vermelho e uma tarja percorrendo seu perímetro em amarelo.
- Os hidrantes devem ser sinalizados pela CET na parte destinada ao tráfego de veículos, defronte aos equipamentos, segundo a Norma Técnica do Manual de Sinalização Urbana-

Volume 10-Parte 10-Hidrante e INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 034/2010 do Corpo de Bombeiros de São Paulo.



Fonte: Instrução Técnica nº 034/2010 – Corpo de Bombeiros

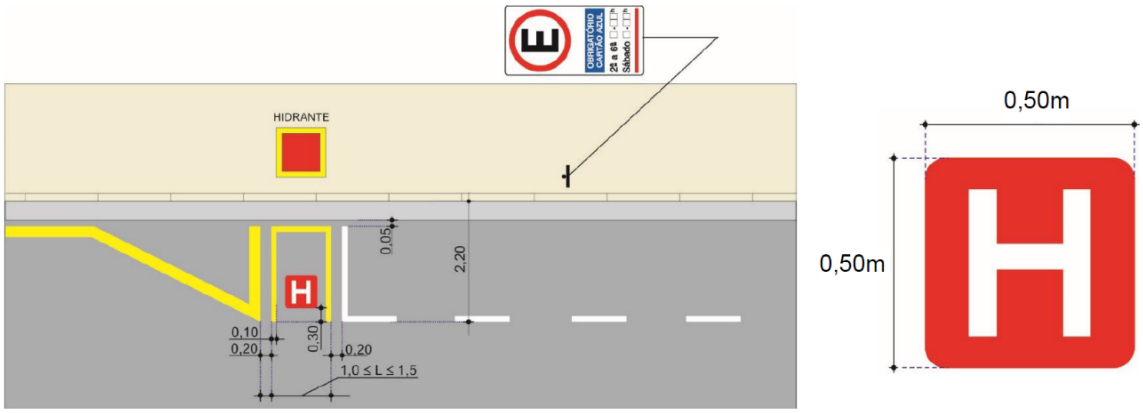


Figura 97 - Sinalização horizontal e vertical para hidrante. Fonte: MSU CET

- O corpo do hidrante urbano deve ser fabricado de ferro fundido com resistência mínima à ruptura de 150 MPa (NBR 6589), classe FC-150, assim como o tampão. O bujão deve ser fabricado de latão, fundido com resistência mínima à tração de 230 MPa (NBR 6314). A peça final tem as seguintes dimensões:

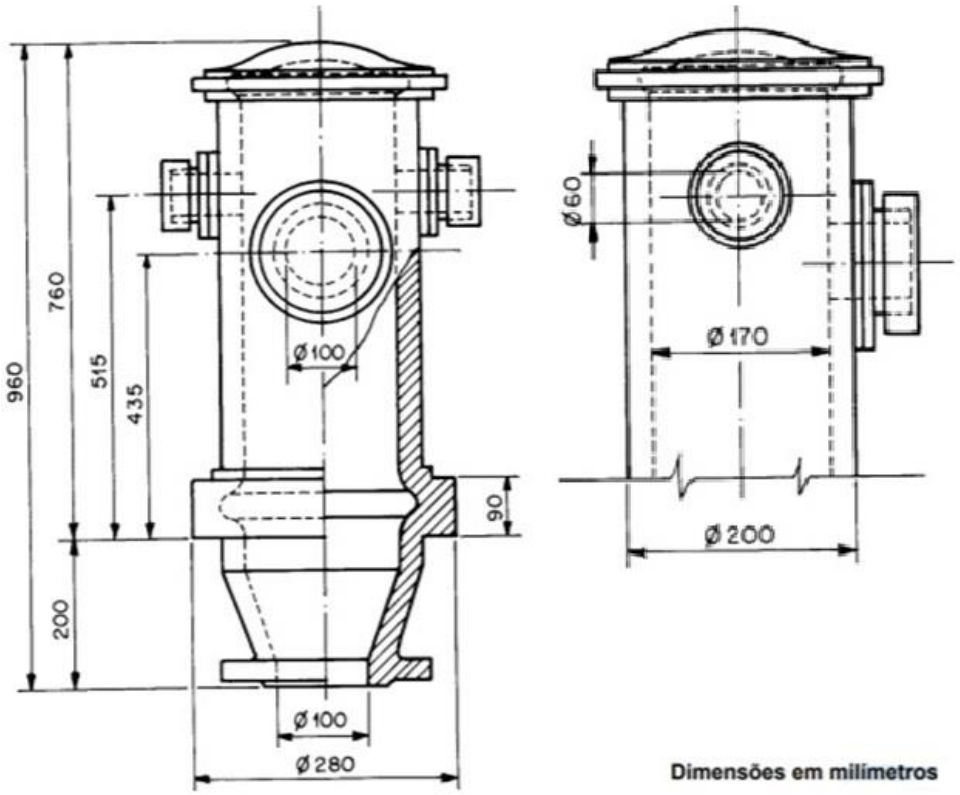


Figura 98 - Dimensões do hidrante urbano. Fonte: NBR 5667/1980

4.5.3 Equipamentos contentores de resíduos sólidos

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
	AMLURB SMSub

O sistema de coleta de resíduos sólidos abrange diferentes tipos resíduos: de Saúde, Domiciliar Comum, Orgânicos para Compostagem, Domiciliar Seletiva, de Construção Civil e resultante da varrição de ruas. Os contentores são pontos de recebimento e armazenamento dos resíduos sólidos desse sistema de coleta. Cada tipo de resíduo sólido que é coletado pela equipe da empresa concessionária do serviço é depois conduzido por caminhão próprio até sua destinação adequada.



Figura 99 - Caminhões de coleta. Fonte: AMLURB.

A forma de coleta, condução e tratamento precisa ser customizada à característica do resíduo.

- Os resíduos da saúde, pela natureza, são retirados diretamente nos estabelecimentos cadastrados pela Autoridade Municipal de Limpeza Urbana - AMLURB, conforme Lei 13.478/2002.
- O serviço de coleta do lixo domiciliar comum é feito *porta a porta* passando pelas vias. Desta forma, os sacos de resíduos são colocados diretamente nas calçadas e no momento mais próximo possível do horário da passagem do caminhão coletor.
- Resíduos orgânicos de feiras livres são destinados à compostagem por meio de um projeto chamado: Feiras e Jardins Sustentáveis. Os feirantes participantes deixam os restos de frutas, verduras e legumes que iriam para o lixo, dispostos em sacos da Prefeitura que no final da feira, são recolhidos pelos agentes de limpeza que os encaminham para os pátios de compostagem.
- O resíduo resultante da varrição de ruas e limpeza pública, bem como da limpeza de bueiros e do lixo retirado das lixeiras, é recolhido pelos funcionários da limpeza que despejam diretamente em caminhões próprios.



Fonte: PMSP

- Para os resíduos da construção civil, material reciclável ou lixo de locais de difícil acesso são necessários equipamentos contentores específicos para transportá-lo e armazená-lo até o momento da coleta. Esses equipamentos são definidos pela AMLURB que é responsável pela gestão dos resíduos e limpeza urbana da cidade de São Paulo.

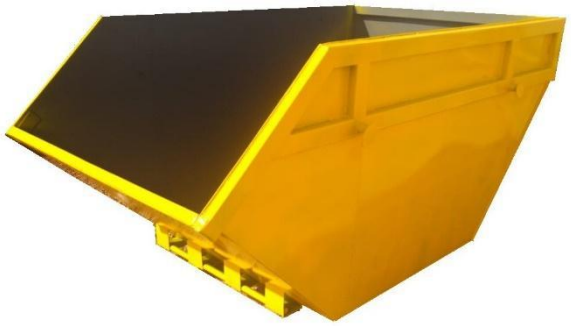
Container de coleta de entulho – caçamba estacionária

Caçamba estacionária é uma grande caixa recipiente, geralmente metálica, para coleta e transporte de resíduos sólidos inertes, tais como entulho, terra e materiais de construção e deve ser cadastrada na Autoridade Municipal de Limpeza Urbana – AMLURB para que seja utilizada no município de São Paulo.

As caçambas não podem ser colocadas sobre a calçada, somente no espaço da pista próximo à sarjeta onde o estacionamento de veículos for permitido ao longo de todo o dia.

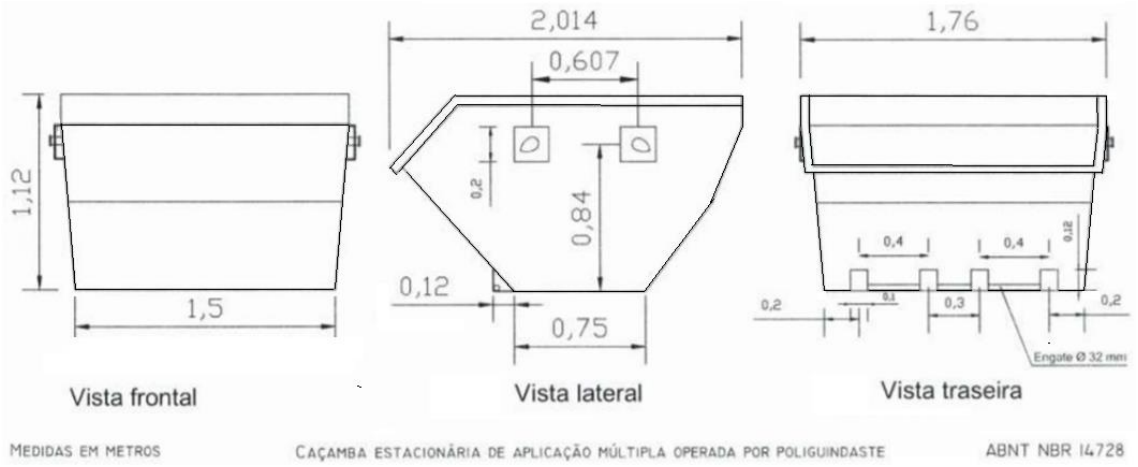
No caso de ser Estacionamento Rotativo Pago, o Zona Azul, a colocação de caçambas é regulada através da Portaria 20/04 – DSV/SMT. Segundo essa portaria, o dono da caçamba deve requerer autorização junto à Companhia de Engenharia de Tráfego – CET para que seja utilizada a vaga de Zona Azul, mediante o recolhimento de preço público correspondente ao tempo de utilização e da quantidade de vagas que são ocupadas. Sua instalação não interfere na geometria das vias, uma vez que ela é temporária e deve ser estacionária junto ao meio fio.

Os autorizados a prestar o serviço de caçambas são obrigados a coletar, transportar, tratar e/ou destinar os resíduos aos locais licenciados e determinados pelos órgãos competentes.



Recomendações de projeto

- As caçambas estacionárias não podem ter nenhuma publicidade ou propaganda, apenas as inscrições definidas em decreto específico. E devem estar devidamente sinalizadas com pintura retrorreflexiva de modo a permitir sua rápida visualização diurna e noturna.
- O formato deve atender a NBR 14728, que permite vários tamanhos, abaixo a caçamba com capacidade para 3m cúbicos.



- A maioria das caçambas são levadas por um caminhão poliguindaste especial, a fim de depositar seu conteúdo em depósitos, aterros sanitários ou pontos de reciclagem. Portanto, existem saliências nas suas laterais que permitem que correntes sejam atadas e que as caçambas sejas içadas pelos caminhões.

Estação de Entrega Voluntária de Inservíveis - ECOPONTO

Os Ecopontos são locais de entrega voluntária de pequenos volumes de resíduos, até 1 m³. Podem ser descartados resíduos da construção civil, como pisos, azulejos, cimento, terra, telhas de cerâmica sem amianto, entulhos em geral, grandes objetos como móveis, poda de árvores e resíduos como papel, papelão, plásticos, vidros e metais. Nos Ecopontos, o munícipe poderá dispor o material gratuitamente em caçambas distintas para cada tipo de resíduo. A intenção da Prefeitura de São Paulo é aumentar o número de unidades.





Fonte: PMSP

Container de coleta de resíduos sólidos fixo - Pontos de Entrega Voluntária (PEV)

Os PEV são pontos de entrega voluntária dos resíduos recicláveis que serão posteriormente destinados prioritariamente para as 25 Cooperativas de reciclagem, que são habilitadas na AMLURB, e depois para as Centrais Mecanizadas de Triagem que fazem a seleção para identificar os materiais recicláveis. Devem ficar em espaços destinados ao pedestre como largos, praças, espaços residuais de intervenção urbana ou calçadas largas com baixo fluxo de pedestres.





Pontos de entrega voluntária. Fonte: Divulgação Amlurb.

Container de coleta de resíduos sólidos móvel

As caçambas móveis ou containers são instalados em áreas de difícil acesso ao caminhão de coleta. Quando há solicitação de instalação por parte dos munícipes, a AMLURB realiza uma vistoria no local para verificar e, em caso positivo, é realizada a instalação do equipamento. Em alguns casos essa vistoria é acompanhada pela CET para verificar se a instalação do equipamento pode impactar o trânsito. Quando há necessidade de realizar algum recuo na calçada ou asfaltar a

via é solicitado auxílio da Subprefeitura. A implantação desse equipamento não pode obstruir o fluxo de pedestres, automóveis e ciclistas na via.



Figura 100 - Caçambas móveis. Fonte: AMLURB.

Contêiner de coleta de resíduos sólidos subterrâneo

A coleta de resíduos sólidos pode ocorrer também por um contentor subterrâneo. Em situações específicas, esse tipo de coleta pode ser implantado na cidade de São Paulo mediante um procedimento que garanta a funcionalidade e que seja exequível. A tramitação para colocação do Contêiner de Coleta Subterrâneo começa com a concessionária que elabora o projeto. A AMLURB analisa o projeto somente quanto à viabilidade econômica e contratual. Em caso de aprovação a Secretaria de Obras analisa os demais aspectos para aprovação do projeto, como o ilustrado abaixo.



Figura 101 - Sidetainer, contentor para acomodação de materiais de pequena capacidade volumétrica, instalado na Avenida Faria Lima. Fonte: PMSP



Figura 102 - Bigtainer, contentor para acomodação de materiais, de grande capacidade volumétrica, instalado no Recanto dos Humildes em Perus. Fonte: PMSP

4.6 Mobiliário urbano

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Municipal 14.223/2006 Lei Orgânica do Município de São Paulo (art.114) Lei Municipal 15.442/2011 Decreto Municipal 58.611/2019	Subprefeitura; CPPU

Referências Bibliográficas

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – PMSP. Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.

Mobiliário urbano são móveis projetados para uso coletivo em espaços públicos que servem de apoio às atividades realizadas no meio urbano. São bancos, floreiras, lixeiras, bebedouros, *parklet*, paraciclo, bicicletário, ponto de ônibus ou táxi, relógio, banheiro público, banca de jornal, etc.

A escolha adequada das características de cada elemento, além de sua localização e quantidade, permite configurar espaços alinhados às dinâmicas urbanas locais, dando suporte à construção de uma cidade pensada para as pessoas que nela habitam e circulam. Além disso, a inserção de mobiliário urbano é uma oportunidade de reforçar a identidade local e da cidade, sendo para isso importante que os processos de planejamento e implantação em diferentes áreas sejam coerentes entre si.

Os elementos aqui apresentados exemplificam mobiliários que possuem funcionalidade e fácil manutenção, mesmo com uso intenso – o que é adequado para inserção na via pública. Dessa forma, podem ser incorporados a projetos de intervenção viária para a qualificação do espaço, sempre respeitando as normativas vigentes, em especial quanto à garantia de acessibilidade e manutenção de distâncias adequadas a fim de preservar a visibilidade e segurança na via.

A Cidade de São Paulo conta, desde 2016, com uma família de mobiliário urbano, desenvolvida em concurso público, que inclui quiosque multiuso, sanitário público, abrigo em ponto de parada de táxi, bancos, papeleiras, bebedouro duplo, paraciclos, balizadores e guarda corpos. Ainda que sejam recomendados, esses elementos não são de uso obrigatório: novos modelos podem ser propostos em projetos arquitetônicos, desde que sigam os parâmetros aqui apresentados e sejam aprovados pela municipalidade.

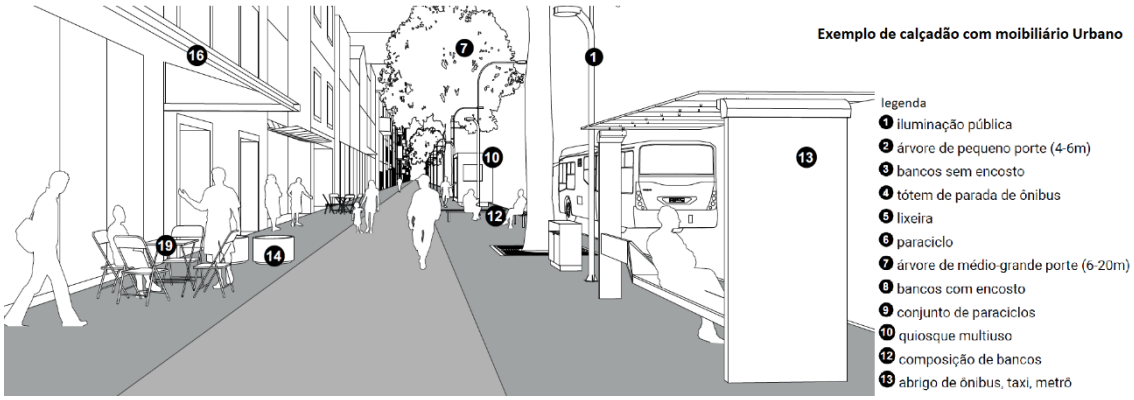


Figura 103 - Mobiliário urbano em calçadão. Fonte: Guia SMDU, 2016.

Recomendações de projeto

Por se tratar de espaço público, é importante que o desenho do mobiliário possa permitir uma produção em escala, assim como resulte em um objeto que resiste às características do meio urbano. Para tanto, é recomendável que o projeto compreenda os seguintes objetivos:

- Linguagem comum entre os elementos e identificação do desenho com os valores do imaginário da cidade;
- Rápida compreensão do modo de uso de cada elemento;
- Aplicabilidade dos elementos no tipo de pavimento previsto e da topografia existente;
- Acessibilidade universal;
- Preservação da fluidez na circulação de pedestres e menor obstrução visual;
- Exequibilidade técnica e econômica;
- Conforto ambiental e proteção contra intempéries;
- Sustentabilidade na construção;
- Padronização das técnicas construtivas e produção por meio de processos industrializados;
- Durabilidade e resistência ao mau uso, ao vandalismo, às intempéries e aos métodos de limpeza utilizados na manutenção pública;
- Segundo o Decreto Federal nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004, “as características do desenho e a instalação do mobiliário urbano devem garantir a aproximação segura e o uso por pessoa portadora de deficiência visual, mental ou auditiva, a aproximação e o alcance visual e manual para as pessoas portadoras de deficiência física, em especial aquelas em cadeira de rodas, e a circulação livre de barreiras, atendendo às condições estabelecidas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT".

Com relação à localização do mobiliário urbano em calçadas ou praças, é preciso seguir alguns parâmetros que permitem ao elemento ser incorporado adequadamente à dinâmica urbana:

- Os mobiliários urbanos não poderão ser instalados na faixa livre. Deverão ser instalados preferencialmente na faixa de serviço e excepcionalmente na faixa de acesso, em razão da melhor solução urbanística indicada.
- Não pode interferir nos rebaixamentos de calçadas e guias para travessia de pedestres.
- Devem ser instalados de forma a preservar a visibilidade entre motoristas e pedestres.
- Nas esquinas, o mobiliário urbano considerado de pequeno porte, tais como telefones públicos, caixas de correio, lixeiras, bancos, paraciclos e similares, deverão ser instalados, preferencialmente, à distância mínima de 5,00m (cinco metros) do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 50cm (cinquenta centímetros) do limite exterior da guia.

4.6.1 Lixeira

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei n º 14.223/2006 Lei orgânica do Município de São Paulo (art.114) Lei nº 15.442/2011 Decreto 58.611/2019	Subprefeitura Amlurb

Referências Bibliográficas

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – PMSP. Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.
Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano. Manual de calles – diseño vial para ciudades mexicanas. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, 2018.

A lixeira ou papeleira é um repositório onde se armazena lixo temporariamente. Ela corresponde ao mais presente item para o sistema de coleta de resíduos sólidos da cidade em pequena escala. A presença de lixeiras é fundamental para a manutenção da limpeza e higiene dos espaços públicos. Devem estar localizadas em áreas com boa visibilidade e quantificadas conforme a aglomeração e fluxo de pessoas. É necessário que toda via possua lixeira em quantidades proporcionais à dimensão e ao fluxo de pessoas no local.

Existem diversas possibilidades de desenho. Na cidade de São Paulo, alguns modelos são frequentes e essa padronização serve para facilitar a identificação da população dentro da paisagem da via. Abaixo os modelos que são padrão para a cidade:







Lixeira Modelo 1, fixada em suporte vertical. Fonte: CET.

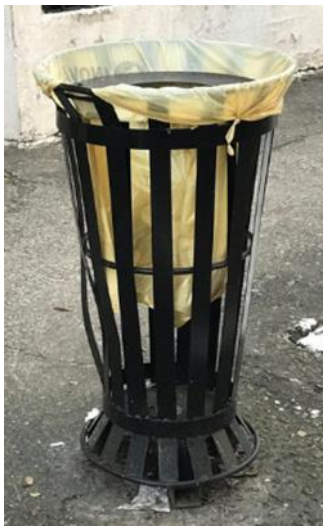


Figura 104 – Lixeira Modelo 2, que pode ser colocada diretamente no solo. Fonte: CET.



Figura 105 - Lixeira Modelo 3, fixada em suporte vertical. Fonte: CET.

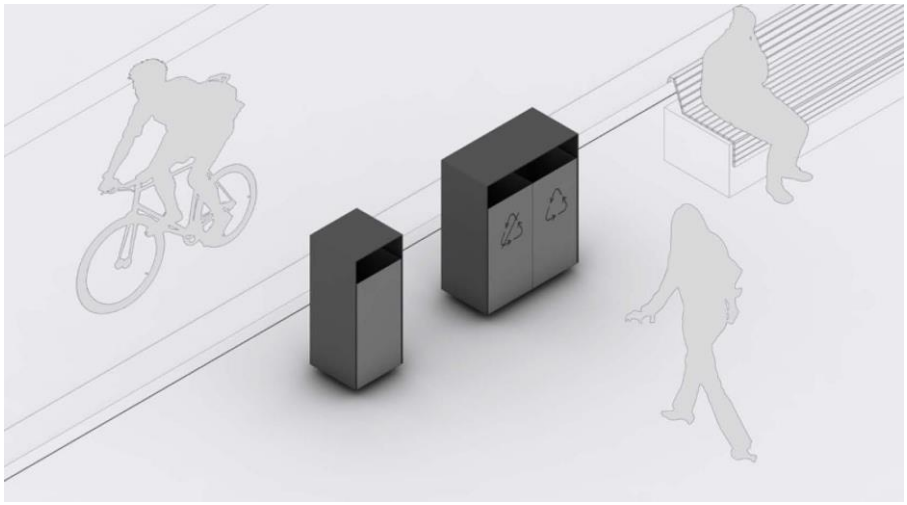


Figura 106 - Modelo aprovado pelo concurso da SP Urbanismo, que pode ser instalado individualmente ou em duplas. Fonte: SP Urbanismo.

Recomendações de Projeto

- A escolha de modelos e materiais deve priorizar a facilidade de uso e manutenção. O material deve ter resistência às intempéries e ao uso público constante. No caso dos modelos 1 e 2, definidos como padrão pela Prefeitura, são produzidos em aço galvanizado.
- Preferencialmente, devem contar com cobertura para evitar a entrada de água.
- Podem ter suporte próprio ou ser fixadas em elementos preexistentes, tais como postes.
- A lixeira precisa estar localizada em todas as vias e todos os locais onde tiver grande fluxo de pessoas. É recomendada a instalação de no mínimo duas lixeiras por face de quadra.
- A implantação em calçadas deverá respeitar a distância mínima de 5,00m (cinco metros) do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 50cm (cinquenta centímetros) do limite exterior da guia. É preciso ser colocada dentro da Faixa de Serviços - conforme determina o Decreto 58.611/2019
- A instalação deve estar atrelada aos serviços de recolhimento de lixo, evitando o acúmulo de dejetos no local.

4.6.2 Banco

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Municipal n º 14.223/2006 Lei Orgânica do Município de São Paulo (art.114) Lei nº 15.442/2011 Decreto Municipal nº 58.611/2019	Subprefeitura

Referências Bibliográficas

- Ministerio de Desarrollo Urbano. Manual de Diseño Urbano. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015.
- Together Design Lab; The Laneway Project. Turning Laneways into Public Spaces. Together Design Lab: 2019.
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – PMSP. Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.
- City of Boston. Boston complete streets – design guidelines. City of Boston, 2013.
- Mayor of London. Streetscape guidance. Mayor of London, 2019.

O banco é um assento destinado ao descanso e permanência das pessoas em áreas públicas, melhorando o conforto em situações de espera, lazer e convivência. Além da circulação, a permanência de pessoas é importante para garantir a atratividade e segurança do local. A inserção de bancos colabora também na organização e setorização dos espaços.

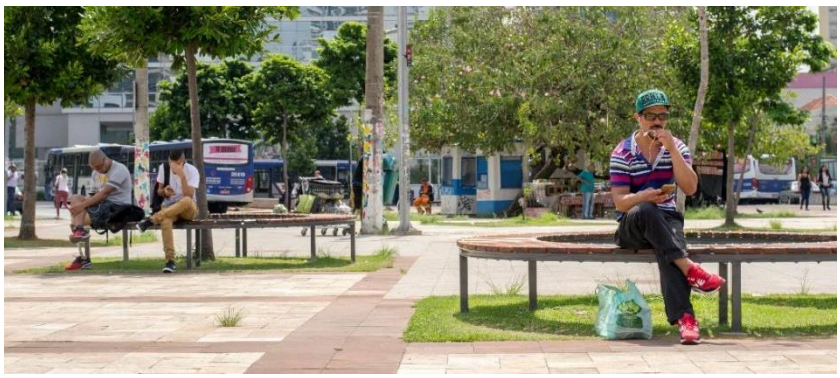


Figura 107 - Bancos no Largo da Batata. Fonte: SP Urbanismo.

Há diversos materiais disponíveis para a construção de bancos, como concreto, metal, madeira e pedra, sendo recomendável a escolha de materiais que exijam baixa manutenção, apresentem conforto adequado (agradáveis ao tato, sem grandes alterações de temperatura) e tenham resistência ao uso contínuo, bem como a possível ato de vandalismo. As medidas devem seguir a proporção do corpo humano para proporcionar um uso confortável do banco.



Figura 108 - Bancos projetados pela antiga SEMPLA em 1986 e bancos instalados no Largo da Batata. Fonte da foto: SP Urbanismo.

Um projeto pode prever um mobiliário personalizado às demandas do local e que pode ser implementado mediante aprovação da municipalidade. Como padrão, a Prefeitura adota os seguintes modelos que foram aprovados em concurso realizado pela SP Urbanismo:



Figura 109 - Modelo de banco aprovado pelo concurso da SP Urbanismo. Fonte: SP Urbanismo.

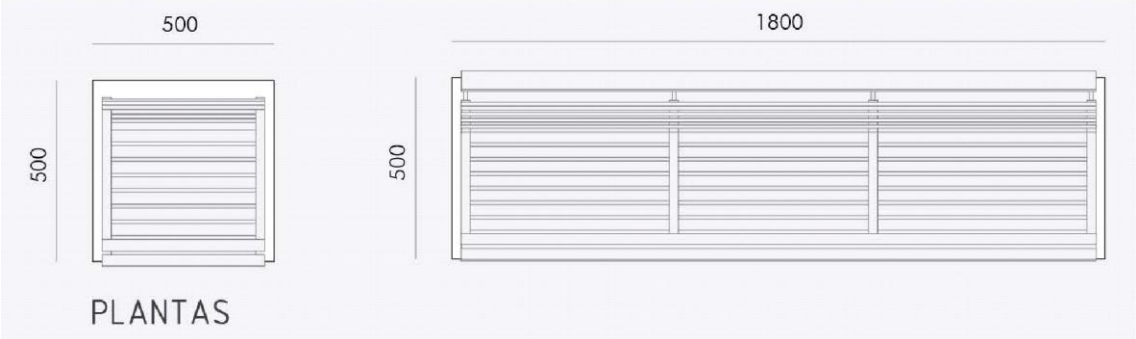
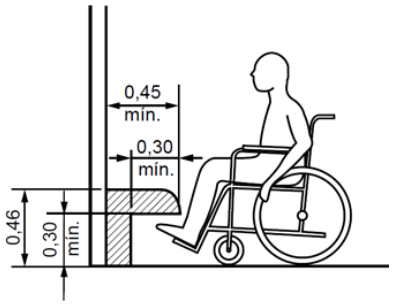


Figura 110 - Plantas de banco aprovado pelo concurso da SP Urbanismo. Fonte: SP Urbanismo.

Recomendações de projeto

Para o desenho:

- Segundo a NBR 9050, os bancos devem ter altura entre 0,40 m e 0,45 m; largura do módulo individual entre 0,45 m e 0,50 m; e profundidade entre 0,40 m e 0,45 m, medida entre a parte frontal do assento e a projeção vertical do ponto mais frontal do encosto.



Fonte: NBR 9050

- Segundo recomenda a NBR 9050, os bancos devem ter espaço inferior ao banco de 0,30 m, livre de qualquer saliência ou obstáculo, para permitir eventual área de manobra.
- A composição dos bancos pode atender a demandas diferentes de uso individual ou coletivo.
- Dependendo do uso e tempo de permanência desejada ao usuário, o banco pode ter ou não apoio de braços e encosto. Caso tenha encosto, o ângulo em relação ao assento deve estar entre 100° e 110°.



Figura 111 - Bancos com e sem encosto no Largo do Batata. Fonte: SP Urbanismo.

Para a implantação

- A implantação em calçadas deverá respeitar a distância mínima de 5 metros do bordo do alinhamento da via transversal com distância mínima de 50cm do limite exterior da guia e dentro da faixa de serviço ou acesso, de forma a não obstruir a Faixa Livre, conforme determina o Decreto 58.611/2019.
- Conforme o espaço disponível, podem ser instalados linearmente ou em agrupamentos que configurem áreas de sociabilização.
-



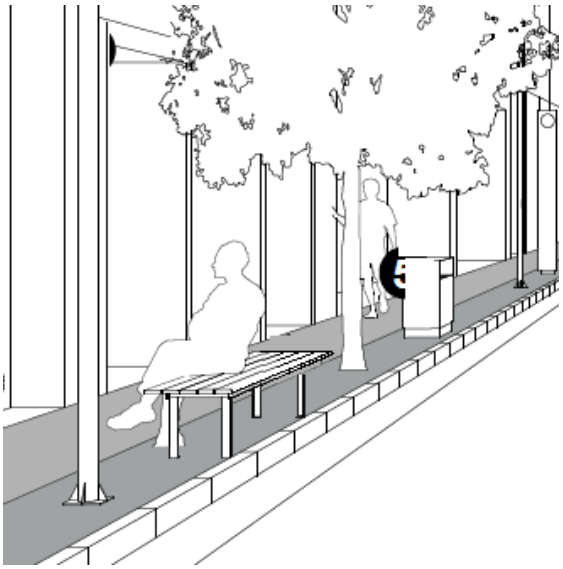


Figura 112 – Distância entre banco fixado na calcada e esquina. Fonte: CET.

Figura 113 – Perspectiva com instalação de banco e outros elementos urbanos na Faixa de Serviços. Fonte: Guia SMDU, 2016.

- Conforme o espaço disponível, podem ser instalados linearmente ou em agrupamentos que configurem áreas de sociabilização.

4.6.3 Floreira

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei orgânica do Município de São Paulo (art.114) Lei Municipal 14.223/2006 Lei Municipal 15.442/2011 Decreto Municipal 58.611/2019	Subprefeitura

Referências Bibliográficas

Ministerio de Desarrollo Urbano. Manual de Diseño Urbano. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015.
Together Design Lab; The Laneway Project. Turning Laneways into Public Spaces. Together Design Lab: 2019.

Floreira, como mobiliário urbano, é um receptáculo cheio de terra no qual se cultivam flores e plantas de pequeno porte. A presença de floreiras colabora na configuração de ambientes mais aprazíveis e pode proporcionar espaços de permanência com sombra se implantadas junto a bancos e demais mobiliários de estar. Sua utilização é também recomendável para garantir a presença de vegetação em locais onde há restrições de escavação ou interferências subterrâneas. Dependendo da configuração da via, a floreira, no formato de vaso, pode também ser utilizada na delimitação de espaços públicos temporários, funcionando como sinalização vertical e até barreira à entrada de veículos – mais explicações na ficha ‘4.2.2.3 Bloqueio de veículo’.



Figura 114 - Floreiras instaladas junto a piso tátil, impedindo sua utilização em um dos sentidos. Crédito: José Renato Melhem.

Recomendações de Projeto

Para o desenho

- O dimensionamento deve ser feito de acordo com a espécie a ser plantada.
- Podem ser utilizados diversos materiais, tais como concreto, madeira, ferro e plástico. É importante que sejam escolhidos modelos de baixo custo de manutenção, resistentes ao vandalismo e intempéries.
- O formato da floreira não pode conter pontas pontiagudas que possam causar ferimentos aos usuários.


Fonte: Manual SEMPLA 1986

- As floreiras também podem ser feitas para servirem de proteção para templos e instituições religiosas que se considerem ameaçados pelo terrorismo internacional ou por violência contra os direitos individuais e coletivos. Para esta finalidade, as floreiras deverão ser constituídas como caixas de concreto armado, com 180 (cento e oitenta) centímetros de altura total, sendo que 120 (cento e vinte) centímetros acima da linha do solo e 60 (sessenta) centímetros abaixo da linha do solo, de 30 (trinta) a 40 (quarenta) centímetros de largura e 120 (cento e vinte) centímetros de comprimento, sendo que dentro dessa massa compacta será mantido um espaço vazio de concreto, a ser preenchido com terra e flores, na parte central do equipamento, se visto de cima, na sua parte superior, se visto de lado, com 10 (dez) centímetros de largura, com 100 (cem) centímetros de comprimento e com 20 (vinte) centímetros de altura em três de seus lados, sendo que o quarto lado terá forma poligonal, de modo a que o fundo desse espaço tenha a forma de planos inclinados, possibilitando que no ponto mais baixo do declive seja instalado cano para escoamento de águas pluviais e de regadio para fora, como mostra a imagem abaixo:



Figura 115 - Floreira em frente à sinagoga CIP situada na rua Antônio Carlos. Crédito: Ricardo Durand.

Para a implantação:

- A inserção de floreiras pode ser realizada em praças, vias compartilhadas, espaços residuais de intervenções urbanas e nas calçadas.
- A implantação em calçadas deverá respeitar a distância mínima de 5,00m (cinco metros) do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 50 cm (cinquenta centímetros) do limite exterior da guia, sendo restrito ao espaço das faixas de Acesso ou Serviço – conforme determina o Decreto 58.611/2019.
- Em praças e via compartilhadas, a floreira é um elemento que delimita áreas e ordena o uso desses espaços.

4.6.4 Bebedouro

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei orgânica do Município de São Paulo (art.114) Lei 14.223/2006 Lei 15.442/2011 Decreto 58.611/2019	Subprefeitura

Referências Bibliográficas

Manual de Diseño Urbano. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015.

O Bebedouro em vias públicas é um aparelho ligado à tubulação de água, que deve ser munido de torneira que jorra para cima – para o usuário beber pela boca diretamente – e para baixo que permite encher um copo ou similar. O fornecimento de água potável proporciona maior conforto no uso dos espaços públicos da cidade e deve ser instalado nos calçadões, espaços residuais de intervenção urbana e calçadas largas.

Existem vários modelos de bebedouros que podem ser implantados em áreas públicas, porém é importante considerar a acessibilidade e facilidade de manutenção do equipamento e a resistência do equipamento a vandalismo e intempéries como critério para escolha de modelos e materiais. Abaixo dois modelos que atendem a esse critério, com alturas variáveis garantindo a acessibilidade universal ao equipamento.

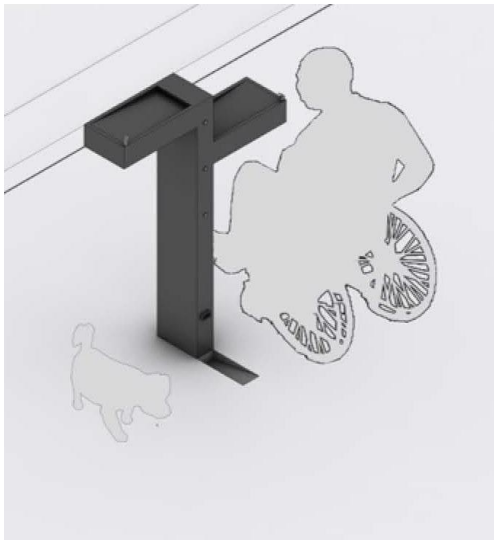




Figura 116 - Modelo de bebedouro aprovado no concurso da SP Urbanismo.

Figura 117 - Modelo de bebedouro utilizado no parque Belém. Fonte: PMSP.

Recomendações de Projeto

Para o desenho:

- Segundo a NBR 9050, os bebedouros devem ter ao menos duas saídas de água, adequadas para a altura de adultos, crianças e pessoas utilizando cadeiras de rodas, sendo uma a 0,9 m e outra entre 1,00 e 1,10 m do piso acabado.
- Quando for um local de recreação com acesso de animais, pode possuir uma terceira saída próxima ao solo para ser acessível a animais domésticos.
- A bica, onde sai a água, deve ser do tipo de jato inclinado, estar localizada no lado frontal do bebedouro, para permitir a utilização por meio de copos e ser de fácil uso e higienização.

Para a Implantação:

- A implantação em calçadas deverá respeitar a distância mínima de 5,00m (cinco metros) do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 50cm (cinquenta centímetros) do limite exterior da guia e dentro das Faixas de serviço e acesso.
- É recomendado colocar bebedouro apenas em calçada com grande fluxo de pedestres e largura superior a 4 metros para que o equipamento não prejudique mobilidade da via.
- Os bebedouros devem ser localizados em praças e espaços residuais de intervenções urbanas que possuem equipamentos de ginástica ou playground e em local que não interfira no fluxo dos pedestres.

4.6.5 Parklet

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Decreto nº 55.045/2014 Resolução SMDU.CPPU/017/2014	Subprefeitura; CET, caso necessário; CPPU

Referências Bibliográficas

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – PMSP. Manual Operacional para Implantar um Parklet em São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2014. Disponível em: http://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/rede-de-espacos-publicos/parklets/como-implantar/

O parklet é uma extensão temporária da calçada, de uso público, realizada por meio da implantação de plataforma sobre uma área de sarjeta e pista antes destinada ao estacionamento de veículos. Tem o objetivo de ampliar a oferta de espaços públicos, redistribuir os espaços da via entre pedestres e veículos e promover a convivência na rua. O projeto do parklet pode incluir mobiliários diversos, tais como bancos, floreiras, mesas e cadeiras, paraciclos e aparelhos de ginástica. O parklet também pode funcionar como piloto de uma transformação efetiva, cuja finalidade está na recreação e no convívio.

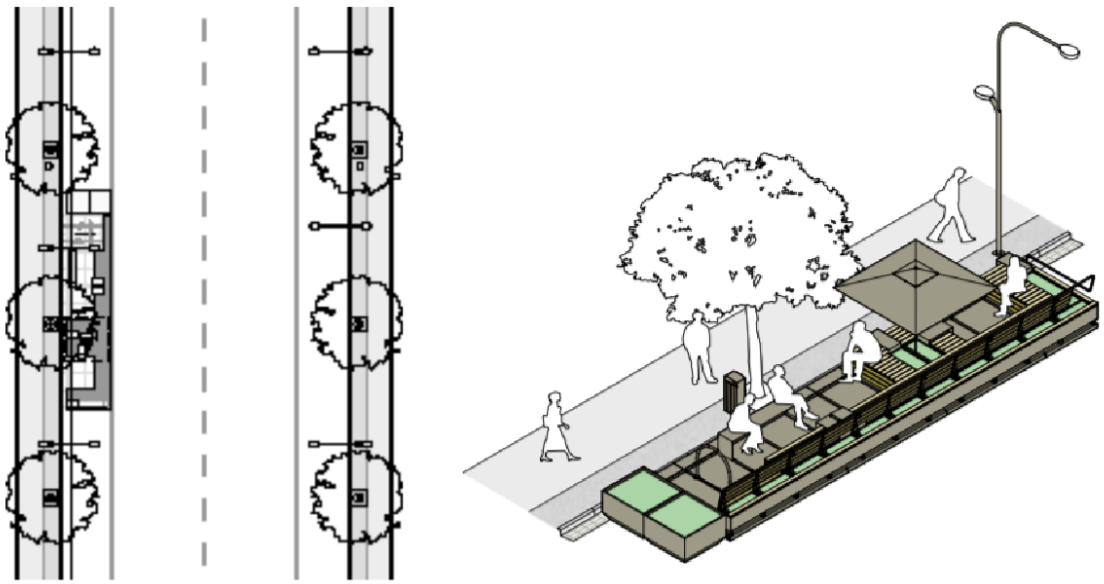
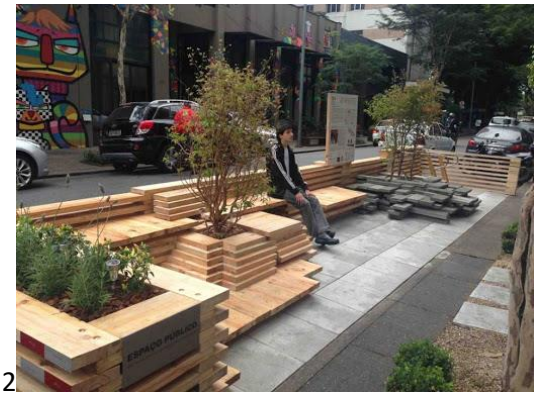


Figura 118 - Esquema de instalação de parklet. Fonte: Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. SMDU, 2016.

A instalação de parklets, regulamentada pelo Decreto Municipal 55.045/2014, pode ser realizada apenas em via pública com limite de velocidade de até 50km/h e com até 8,33% de inclinação longitudinal. A viabilização ocorre por meio de uma parceria formal entre o interessado na

instalação e a pela Subprefeitura local. O interessado é responsável pela instalação desse equipamento, sendo permitida como contrapartida uma placa com área máxima de 0,15m² (quinze decímetros quadrados) para exposição de mensagem indicativa de cooperação – conforme modelo disponibilizado na Resolução SMDU.CPPU/017/2014. A instalação é considerada espaço público, ou seja, qualquer pessoa pode fazer uso do espaço, não podendo o estabelecimento que o estabelecer algum tipo de restrição.

1 

2 

3 

4 

Figura 119 _ - Exemplos de parklets nas ruas Padre João Manuel, Amauri, Raul Sadi, Rua Carlos Santos Xavier de Moraes. Fonte: PMSP.

Recomendações de projeto

Sobre o desenho:

- O projeto deve atender as normas técnicas de acessibilidade, NBR 9050.
- O piso do parklet deverá ser instalado sobre a sarjeta e a pista, ficando no mesmo nível da calçada, inclusive seguindo a inclinação natural do passeio público. Sua superfície deverá ser antiderrapante e resistente a tráfego intenso. São recomendados pisos permeáveis, tais como decks, ou uso de grelhas para facilitar o escoamento das águas pluviais.
- O nivelamento e estabilidade do piso devem ser garantidos por sua estrutura, que pode ser projetada como: piso elevado, estrutura metálica ou assentamento sobre base monolítica.

Neste último caso a base deve ficar isolada do piso da rua por lona, pois não são permitidas intervenções de caráter permanente – como concretar o parklet diretamente sobre a rua.

- Para garantir as condições de drenagem, deverá ser preservada livre sob o piso uma faixa de no mínimo 20 cm ao longo de toda divisa com a calçada, coincidindo com a sarjeta, para escoamento da água da chuva.

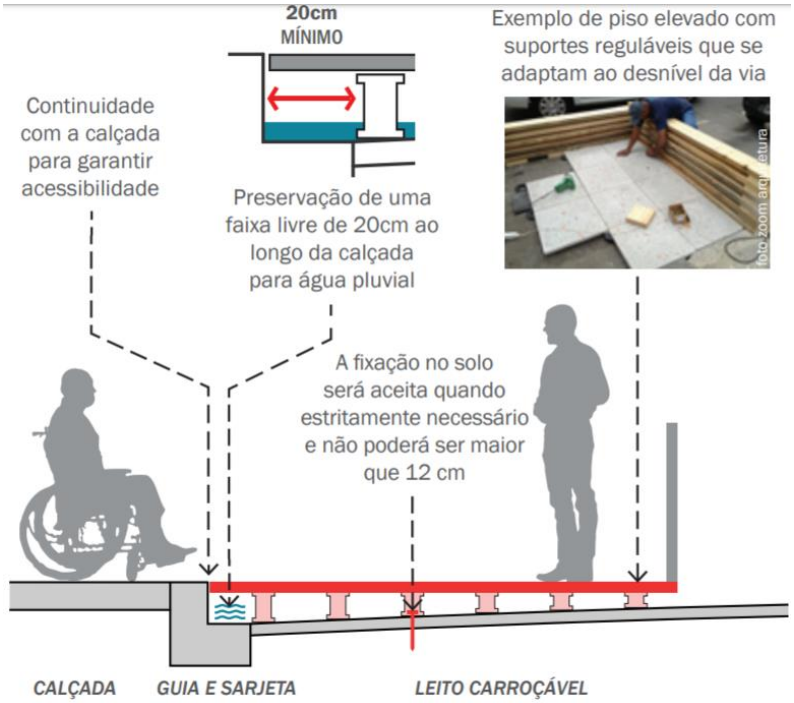


Figura 120 - Detalhe de instalação do parklet. Fonte: Manual parklet sp.

- As proteções laterais devem ter no mínimo 110 cm de altura em todas as faces voltadas para o leito carroçável.
- Deverá ter sinalização para a segurança, como fita reflexiva de alerta aos motoristas. É recomendada a fixação de balizadores ou tachão no piso para evitar a colisão com veículos que forem estacionar próximo ao equipamento.
- Como coberturas podem ser colocados apenas guarda-sóis, ombrelones ou similares – sendo que a somatória da área de cobertura é limitada a 50% de área total do parklet.
- Os elementos constituintes dos parklets, excetuada a vegetação, não poderão ter altura superior a 2,50m (dois metros e cinquenta centímetros) e sua projeção ortogonal no plano horizontal não poderá ultrapassar os limites do parklet.
- Por ser uma instalação com tempo estabelecido e passível de retirada, o ideal é que a concepção do parklet promova essa ação de forma simplificada. Módulos, estruturas móveis, materiais recicláveis e soluções de encaixe são benéficas.

<u>Sobre a implantação</u>

- O parklet deverá estar a uma distância de no mínimo 15 metros do bordo de alinhamento da via transversal, conforme determina o Decreto 58.611/2019.
- A instalação não poderá ocupar espaço superior a 2,20m de largura, contados a partir do alinhamento das guias, por 10m de comprimento em vagas paralelas ao alinhamento da calçada, ou de 4,40m largura por 5m de comprimento em vagas perpendiculares ou a 45º do alinhamento, segundo o artigo 5º do decreto n° 55.045/14.

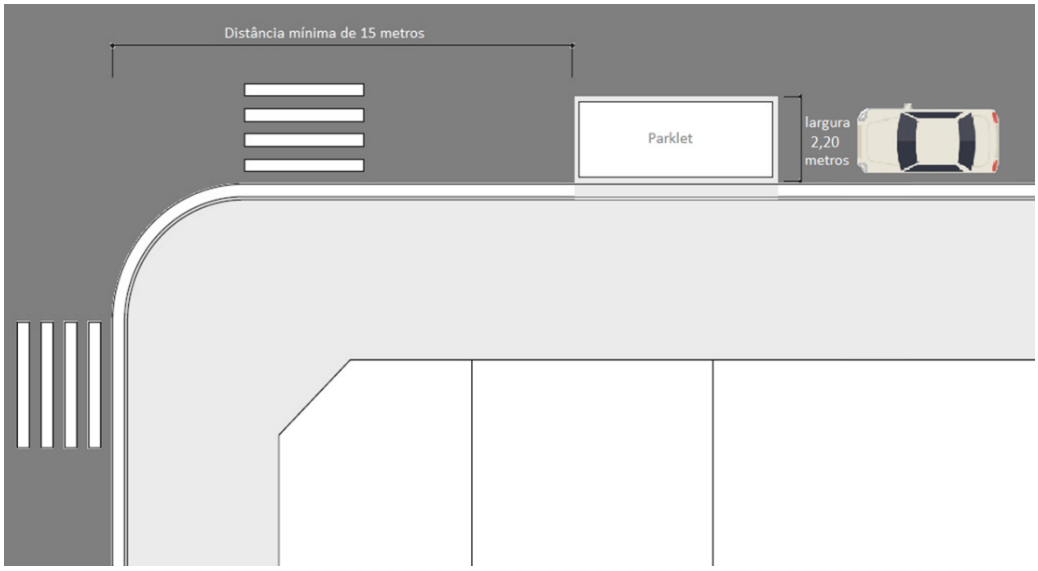


Figura 121 - Implantação de um parklet próximo a uma intersecção. Fonte: imagem elaborada a partir de original do Guia SMDU de 2016

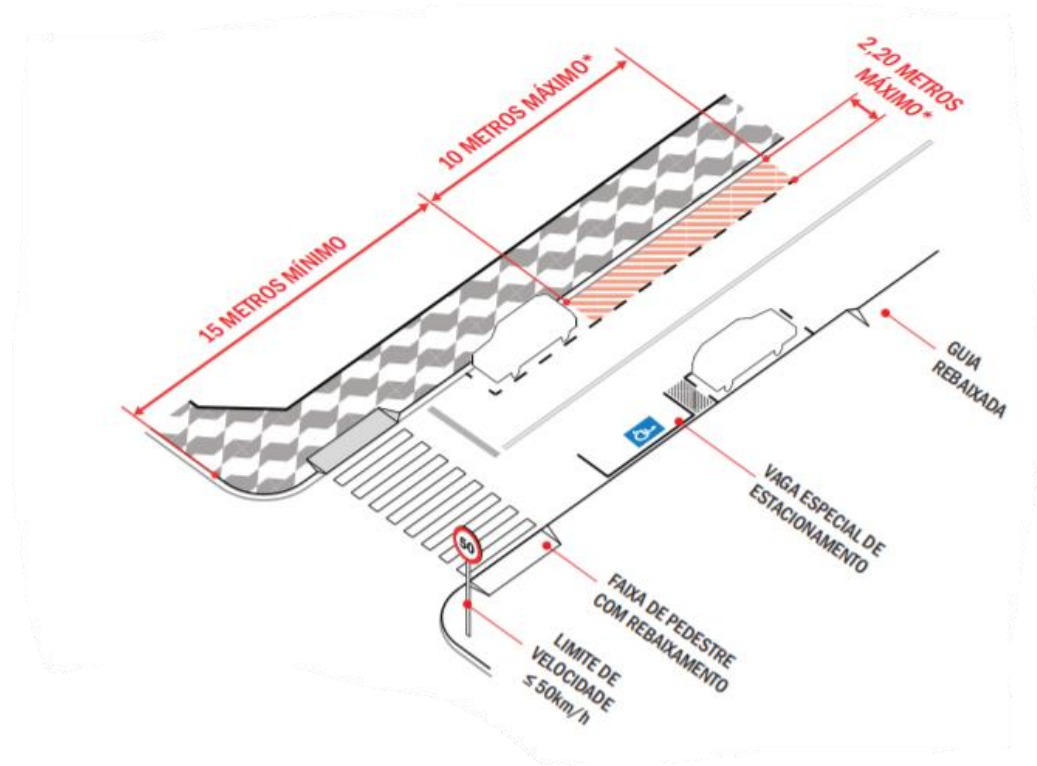


Figura 122 - Locação de parklet em relação à esquina. Fonte: Manual Parklet PMSP.

- A largura do parklet deverá ser de até 2,20 metros de largura em vagas paralelas ao alinhamento da calçada, garantindo assim um recuo de segurança em relação ao alinhamento da faixa de estacionamento.
- Sua localização não poderá obstruir guias rebaixadas, equipamentos de combate a incêndios, rebaixamentos para acesso de pessoa com deficiência, pontos de parada de ônibus, pontos de táxi, faixas de travessia de pedestres, nem poderá acarretar a supressão de vagas especiais de estacionamento.
- Em uma área comercial os parklets localizados contribuem para a atividade econômica do local. O parklet deve ser projetado e sinalizado de forma que fique claro aos pedestres que é um local público e não uma extensão de um estabelecimento.
- Em uma área residencial o parklet também podem obter sucesso fornecendo um espaço de convivência para os moradores das imediações – apesar da maior parte dos parklets serem localizados em áreas comerciais. O mobiliário também deve ser pensado para evitar inconveniências. Recomenda-se, por exemplo, que esses parklets não possuam cadeiras e mesas móveis.
- O parklet somente poderá ser instalado em via pública com limite de velocidade de até 50km/h segundo o artigo 5º do decreto n° 55.045/14.

A execução, passo a passo:

1. Reserve as vagas na rua com algumas horas de antecedência, sinalizando o local com faixas e cones. Opte por montagem simples e rápida, com peças modulares, que facilitam a logística e o transporte.
2. Pesquise sobre o horário de menor tráfego no local. Assim, você consegue fazer a instalação do seu parklet causando o menor transtorno possível. Por exemplo, em áreas comerciais, opte por uma instalação à noite.
3. Fotografe e documente as condições do local antes da montagem da base: piso, guias, calçada, defeitos existentes como rachaduras.
4. Verifique com antecedência a disponibilidade de uma fonte de energia para ligação de máquinas
5. Não obstrua calçadas e vias públicas com materiais da obra. Ao término da montagem recolha o lixo que foi gerado. Se necessário, contrate um serviço de recolhimento de resíduos de construção civil (caçamba).
6. Necessárias à instalação, tais como parafusadeira e serra elétrica. Em alguns casos há necessidade de locar um gerador.

4.6.6 Relógio

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 15.465/11	SPObras
Decreto 52.933/12	CET
NBR 9050 – Acessibilidade	Concessionária
NBR 16537 – Sinalização Tátil Piso	SMPED
Decreto Nº 58.611/2019	SP Negócios

O relógio digital urbano tem a função principal de informar as horas, o clima e a temperatura aos usuários do espaço público. Os modelos de relógios digitais de rua de São Paulo também prestam informações de utilidade pública sobre áreas de alagamento, campanhas de vacinação, locais com desvios de tráfego e da qualidade do ar que o paulistano respira – com a seguinte classificação: N1 = BOA, N2 = MOD (corresponde a moderada), N3 = RUIM, N4 = M.R (corresponde a muito ruim) e N5 – PESS (corresponde a péssima).

Na cidade, foram implementados dois modelos definidos como padrão, projetados arquitetos Ruy Ohtake e Carlos Bratke e por meio de um contrato de concessão entre a SPObras (Prefeitura) e uma Concessionária. Neste tipo de contrato a empresa privada instala os relógios digitais e tem como contrapartida o direito de exploração publicitária, no painel situado acima dos relógios. A seguir os modelos de relógio:

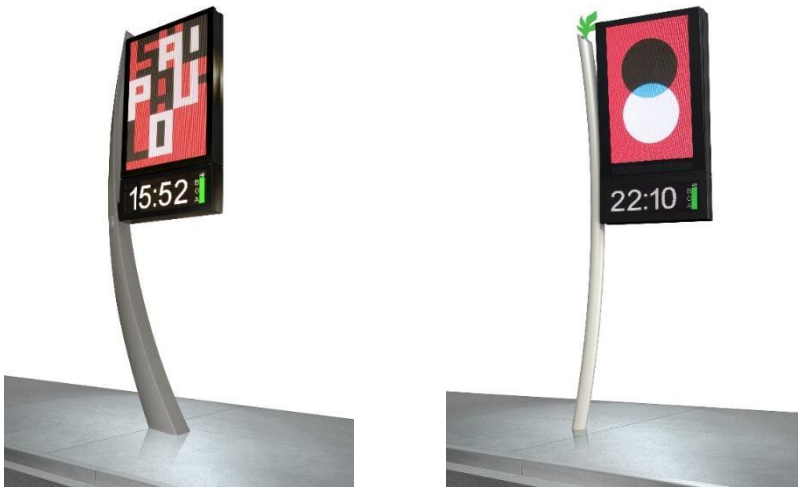


Figura 123Modelos de relógio da cidade. Fonte: SPObras.



Figura 124 - Relógio instalado em canteiro central. Fonte: SPObras.

Os relógios devem ser colocados nos locais de grande concentração ou fluxo de pessoas, sendo que a implantação desse tipo de equipamento pode ocorrer em praças, espaços residuais de intervenções urbanas e no viário – especialmente em canteiros centrais e calçadas. Na calçada, a localização deve seguir os parâmetros do Decreto das Calçadas nº 58.611, de 24 de janeiro de 2019. Este decreto define as faixas de serviço e de acesso como os locais onde é possível instalar mobiliários urbanos, como o relógio – bem como ilustra no anexo VI que é preciso manter uma distância mínima de 5 metros do bordo de alinhamento da via transversal, para não prejudicar a travessia de pedestres nem a intervisibilidade entre os usuários da via.

Deve ser colocada uma sinalização tátil de alerta no piso ao redor dos relógios, conforme mostrado na ilustração abaixo retirado da NBR 16537 de 2016.

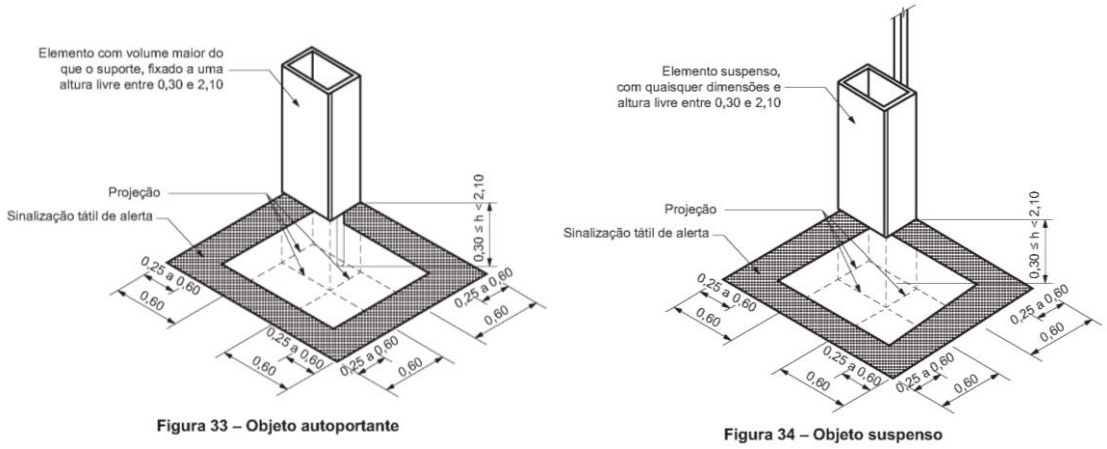


Figura 125 - Sinalização tátil para objeto autoportante e suspenso. Fonte: NBR 16537.

4.6.7 Banheiro público

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei 16.786 Decreto 58.088 Norma ABNT 9050 Decreto 58.611/2019	SP Urbanismo SMSub

O banheiro público é um mobiliário urbano importante para áreas onde ocorre concentração e fluxo de pessoas. Este equipamento deve ser dimensionado de acordo com o número de usuários previstos. A partir desse valor é possível estabelecer a quantidade de peças necessárias – bacia, mictório e lavatório. De acordo com o Código de Obras e Edificações, as instalações sanitárias são dimensionadas em razão do tipo de peças que contiverem, conforme a tabela:

TABELA 14.2-DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

	DIMENSÕES MÍNIMAS DAS INSTALAÇÕES	
Tipo de Peça	**Largura (M)**	**Área (M²)**
Bacia	0,80	1,00
Lavatório	0,80	0,64
Chuveiro	0,80	0,64
Mictório	0,80	0,64
Bacia e Lavatório	0,80	1,20
Bacia, Lavatório e Chuveiro	0,80	2,00
Bacia Uso de Deficiente Físico	1,40	2,24

Figura 126 - Dimensionamento de instalações sanitárias. Fonte: NBR 9050.

A NBR 9050, estabelece que os banheiros públicos devem ter no mínimo 5% do total de cada peça instalada acessível, respeitando-se no mínimo uma de cada. Um dos pontos fundamentais no projeto de um banheiro de uso coletivo é a escolha de materiais. Eles devem ter boa durabilidade e baixo custo de manutenção. Em banheiros masculinos providos de mictórios, recomenda-se ainda a instalação de divisórias entre eles, para preservar a privacidade, aumentar o conforto e, sempre que possível, colocação de prateleiras altas acima dos mictórios para apoiar objetos. Nas áreas internas dos banheiros, devem ser colocados de ganchos tipo cabide ou suportes de apoio de bolsas e sacolas para apoio ao usuário.

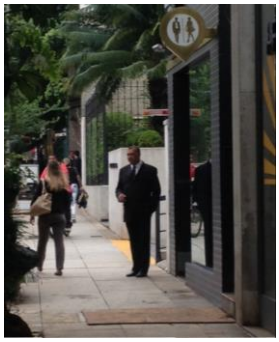
1  2  

Figura 127 - Exemplo de banheiro público implementado na rua Oscar Freire
Figura 128 - Projeto piloto instalado no Largo do Arouche que mede 2,5 metros de largura, 2,95 de altura e 1,7 metro de comprimento. Fonte: Luiz Guadanoli/SECOM
Figura 129 - Banheiro público em Lisboa. Fonte: José Renato Melhem.

Existe um projeto padrão aprovado por meio de concurso público organizado pela SP Urbanismo. Porém, a Prefeitura de São Paulo permite, mediante aprovação, a construção de projetos diferentes de banheiro público.

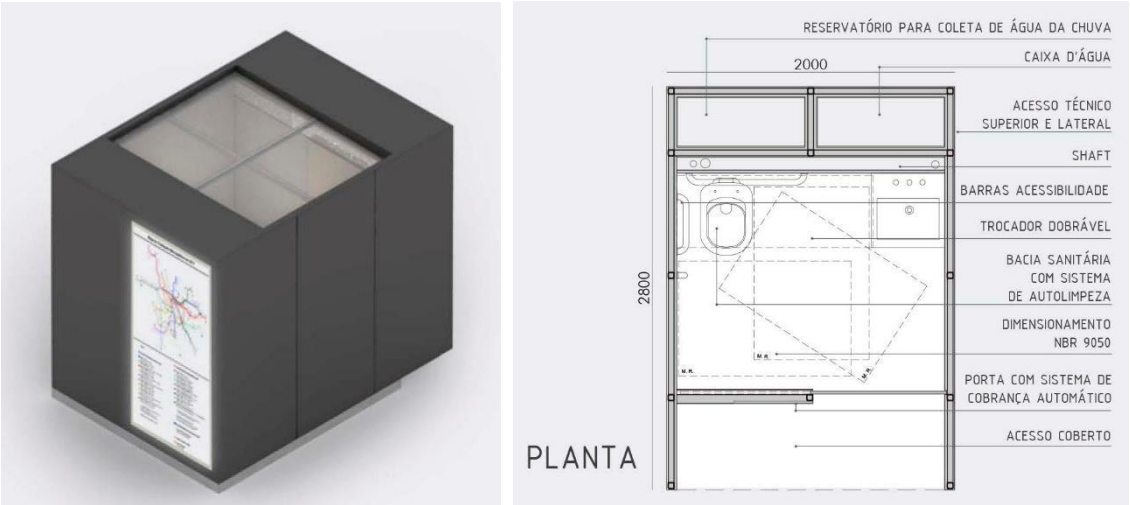


Figura 130 - Modelo de banheiro público para São Paulo aprovado em concurso. Fonte: SP Urbanismo.



Figura 131 - Fotomontagem de modelo de banheiro público. Fonte: SPUrbanismo.

4.6.8 Arte urbana

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Resolução SMDU.SEOC.CPPU/004/2016 Resolução SMDU.SEOC.CPPU/005/2016 Lei nº 15.442/2011 Decreto nº 58.611/2019 Decreto nº 41.853/2002	Subprefeitura; CPPU; CET; SMC-DPH

Referências Bibliográficas

Together Design Lab; The Laneway Project. Turning Laneways into Public Spaces. Together Design Lab: 2019.
Bloomberg Associates. Asphalt Art Guide. Bloomberg Philantropies, 2019.
Mayor of London. Streetscape guidance. Mayor of London, 2019.

A inserção de arte nos espaços públicos da cidade representa uma oportunidade de expressão para artistas locais, colabora na ambientação e ativação dos espaços e cria pontos de referência que facilitam a identificação das diferentes áreas da cidade. Uma obra de arte valoriza a paisagem urbana, enaltecendo a cultura e a expressão criativa da sociedade.

No caso de esculturas e instalações artísticas, elas devem respeitar às normativas de acessibilidade e critérios de inserção de mobiliário urbano. É importante considerar também a manutenção dessas peças de arte, definindo o responsável e disponibilizando o projeto original, com especificação dos materiais utilizados e instruções de aplicação dos mesmos.

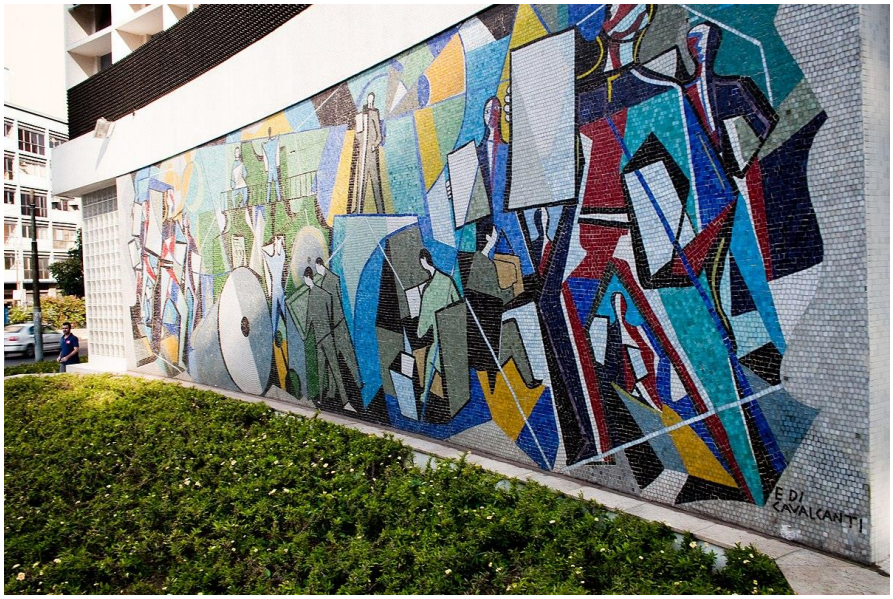
O Departamento do Patrimônio Histórico - DPH - da Prefeitura faz a identificação e o cadastramento de obras de arte e monumentos implantados em logradouros públicos da cidade, uma atividade de caráter permanente. Essa identificação é registrada no *Inventário de Obras de Arte em Logradouros Públicos da Cidade de São Paulo*. É, portanto, recomendada a consulta ao DPH sempre for ser instalada ou prevista alguma intervenção em obras de arte ou monumentos.

Grafite e arte mural

O grafite é uma manifestação artística de valor cultural amplamente praticada e reconhecida na Cidade de São Paulo. É uma das marcas da cultura paulistana com reconhecimento internacional. A arte mural é um dos símbolos da modernização da arte brasileira, presente em grandes projetos arquitetônicos e paisagísticos de relevância.



Parede interna do Complexo Viário José Roberto Fanganiello Melhem fonte: Google



Mural no Hotel Jaraguá, Emiliano Di Cavalcanti Fonte: Google

Os diversos grafites já colocados na cidade transformaram algumas vias da cidade em 'galerias ao ar livre' e valorizaram esses locais no sentido artístico e turístico.



Beco do Batman na Vila Madalena

Para sua realização é necessário o consentimento do proprietário do bem onde será realizada a intervenção artística, sendo que, após a execução, fica a cargo do proprietário ou do

possuidor do imóvel a boa conservação da fachada em que se insere a intervenção artística. No caso de ser em um bem público, é preciso a autorização do órgão competente responsável pelo uso e guarda do bem.


Oscar Niemeyer por Kobra Fonte: imagem extraída do Google

Tapumes de obras públicas podem ser considerados como oportunidades para a inserção de intervenções artísticas de caráter temporário.

Esculturas

A inserção de esculturas no espaço público pode ter caráter temporário ou permanente. As esculturas são importantes para a composição da paisagem da cidade, pois promovem a cultura e interação dos cidadãos com sua cidade. São muitas vezes uma forma de promover a reflexão ou mesmo reforçar a identidade do local – como é o caso exemplificado abaixo.

Elas podem ser instaladas em qualquer área verde ou espaço destinado ao pedestre, desde que não obstrua o fluxo dos usuários da via. Em calçadas, a escultura não deve ocupar o espaço da Faixa Livre.

No caso das intervenções temporárias de conjuntos de esculturas, conhecidas como ‘parades’, é necessária aprovação na Comissão de Proteção à Paisagem Urbana, Subprefeituras locais e CET. A implantação, manutenção e remoção das obras é de responsabilidade do organizador da intervenção.



Figura 132 - CowParade Brasil na Praça Dr. Sampaio Vidal – fonte: www.prefeitura.sp.gov.br

Já a inserção de esculturas permanentes deve passar pela aprovação da Comissão Permanente de Análise de Assuntos Concernentes a Obras e Monumentos Artísticos em Espaços Públicos criada pelo Decreto 41.853/2002, vinculada ao Departamento do Patrimônio Histórico da Secretaria Municipal de Cultura. Esta comissão estabelece os critérios e normas de limpeza, conservação e restauro, além de acompanhar a instalação de novas obras.



Figura 133 - Esculturas na Praça Marechal Deodoro. Crédito: José Renato Melhem.

Pintura de piso

A pintura artística do pavimento, seja em calçadas ou no leito carroçável, é uma forma de expressão cultural e lúdica. Pode ser usada como meio de comunicação de um sentido, manifestação política ou mesmo para estabelecer alguma interação com o usuário da via.



Figura 134 - Calçada em frente a uma escola que foi pintada pelo Territórios Educadores na Subprefeitura do Campo Limpo. Fonte: PMSP.

Pode ser realizada mediante anuência do poder público e sem prejudicar a visibilidade da sinalização viária relativa. Os materiais e tinta escolhidos devem resistir durante todo o tempo previsto para a obra, sendo sugeridas tintas acrílicas para piso, tinta epóxi para piso ou termoplástico. As tintas deverão receber aditivos antiderrapantes caso necessário. A realização da pintura deverá ser precedida de limpeza do piso com lavadora de alta pressão e aplicação de primer para proporcionar bom acabamento.

4.6.9 Paraciclo

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Portaria 47/2015 SMT. Lei 14.233/2006	CET, SMT, Câmara Temática de Bicicletas

Paraciclo é um dispositivo utilizado para a fixação de bicicletas, podendo ser instalado em áreas públicas ou privadas. A instalação de paraciclos é fundamental para compor o sistema cicloviário e deve ser realizada nas proximidades das ciclovias, ciclofaixas, grandes polos de atratividade de ciclistas e nos pontos de integração com outros modos de transporte.

Para garantir a padronização do paraciclo, a Resolução SMDU-CPPU/009/2011 define dois modelos para áreas públicas, um de fixação no solo e outro em parede. O modelo para ser fixado em parede pode ser colocado apenas em espaço confinado ou na faixa de acesso de calçadas que possuam largura superior a 4 metros. O uso de modelos diferentes depende da aprovação da Comissão de Proteção à Paisagem Urbana – CPPU. Com esta padronização, a população pode identificar rapidamente este equipamento no espaço do viário da cidade. Os modelos são:

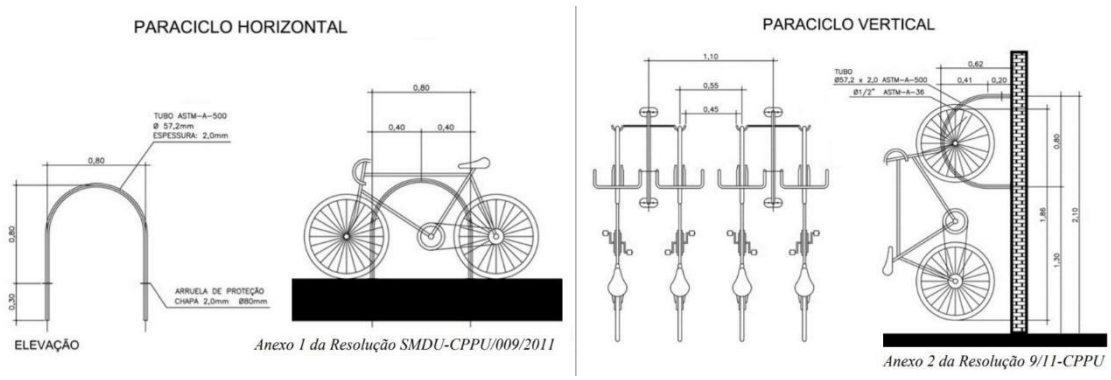


Figura 135 - Dimensionamento do modelo de paraciclo. Fonte: CPPU.

Estabelecimentos comerciais, residenciais institucionais e de serviços também podem comprar este mobiliário e realizar a instalação próximo ao seu imóvel. Excepcionalmente, pode-se prever o paraciclo para apenas uma bicicleta, mas o paraciclo padrão é destinado a estacionar bicicletas em ambos os lados.



Figura 136 - Exemplo de paraciclo em área pública. Fonte: PMSP.

Recomendações de projeto

- A localização do paraciclo em calçada deve ser na faixa de serviço e quando próximo a uma esquina precisa manter distância mínima de 5 metros do bordo do alinhamento da via transversal.
- O dispositivo, quando locado sobre a calçada ou canteiro, fica preferencialmente paralelo ao meio fio com possibilidade de colocação de bicicletas em ambos os lados do paraciclo, sendo que quando colocado em série deve ser preservada também uma distância de 2,10m entre os dispositivos:

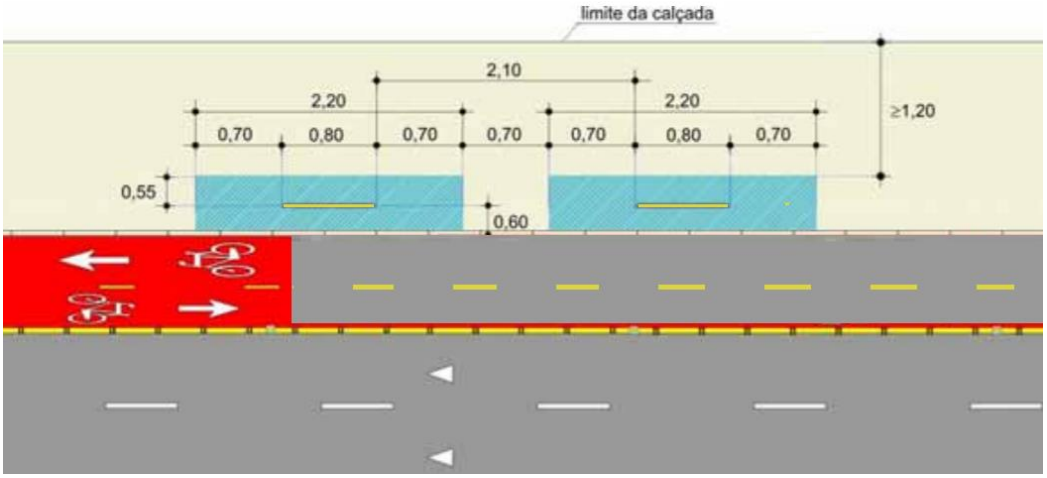


Figura 137 - Detalhe de locação do paraciclo. Fonte MSU/CET.

- O paraciclo tem um formato projetado a partir das medidas de bicicleta brasileira com a dimensão de: 1,75m x 0,60m, permitindo a fixação:

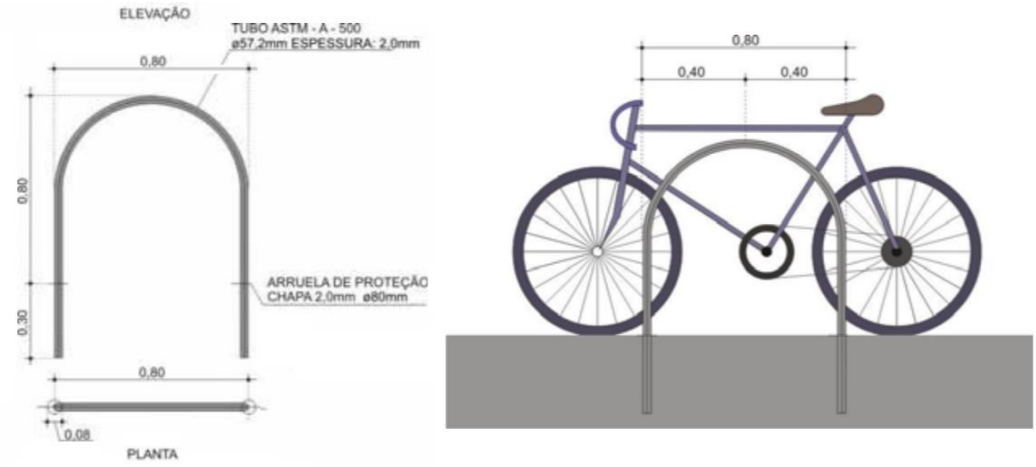


Figura 138 - Dimensionamento do paraciclo. Fonte: PMSP.



Fonte: José Renato Melhem

- Os demais parâmetros para a instalação desses equipamentos estão no Manual para Instalação de Paraciclos na Cidade de São Paulo da CET, cujos critérios e princípios devem ser seguidos por todos que desejarem instalar paraciclos nas áreas públicas da cidade.

4.6.10 Bicicletário

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei nº 16.885/2018	CET, SMT, Câmara Temática de Bicicletas

Bicicletário é a área pública ou privada, dotada de zeladoria presencial ou eletrônica, destinada ao estacionamento de bicicletas visando permitir que usuários que necessitem deixar suas bicicletas estacionadas por um tempo maior e com maior segurança. Nos locais onde se deseja atrair ciclistas, para realizar a integração com outro modal, será necessário um bicicletário seguro, bem localizado, visível e com boa acessibilidade.

Dessa forma, os bicicletários devem ser propostos em estações de trem ou metrô, terminais de ônibus, terminais rodoviários, estacionamentos de grande porte, polos geradores de tráfego e outros locais onde a presença de ciclistas é constante.



Figura 139 - Exemplo de Bicicletário. Fonte: CET.

4.6.11 Estação de mobilidade compartilhada

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Decreto nº 57.889/2017	SMT
Decreto 58.097/2019.	CET
Lei nº 16.885/2018	Comitê Municipal do Uso Viário - CMUV

As Estações de Mobilidade Compartilhada são locais públicos ou privados, onde ficam estacionados veículos utilizados em sistemas de compartilhamento, como bicicletas e patinetes. As estações podem ser fixas ou 'virtuais' por georreferenciamento (dockless ou sem estações) e disponibilizadas nas vias e logradouros públicos.



Figura 140 - Exemplo de Estação Compartilhada de Bicicletas. Fonte: CET.



Figura 141 - Exemplo de local destinado ao compartilhamento de bicicletas sem estação fixa. Fonte: CET.

Recomendações de projeto

- A instalação só é feita por empresas credenciadas e quando instalados em áreas públicas devem atender às normas municipais referentes aos serviços, sendo os locais aprovados pela CET, SMSUB, CPPU e CONPRESP.
- Na calçada, a estação fixa ou virtual destinada ao sistema de compartilhamento de bicicletas deve ficar localizada na Faixa de Serviço de forma a não prejudicar o fluxo de pedestres na Faixa Livre. Neste caso, não é colocada sinalização horizontal.
- Quando é situada na pista, a estação deve ficar localizada junto ao meio fio, ocupando parte da faixa destinada ao estacionamento de veículos automotores e indicada por sinalização horizontal e vertical com a seguinte composição:

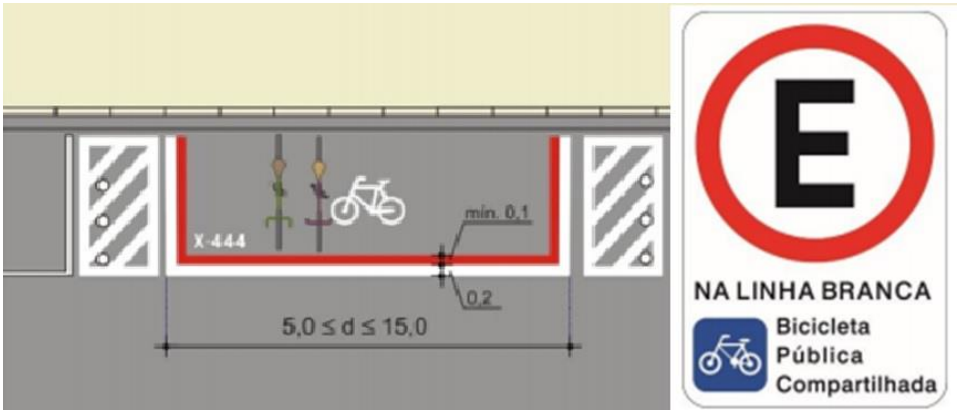


Figura 142 - Local destinado ao estacionamento de bicicletas compartilhadas sem estação fixa. As bicicletas não ficam fixadas, pois seu controle de uso ocorre por georreferenciamento. Fonte: MSU da CET

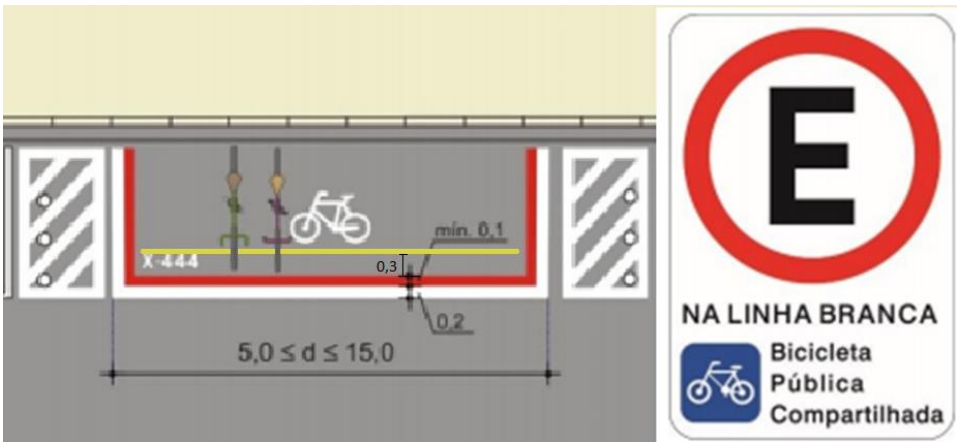
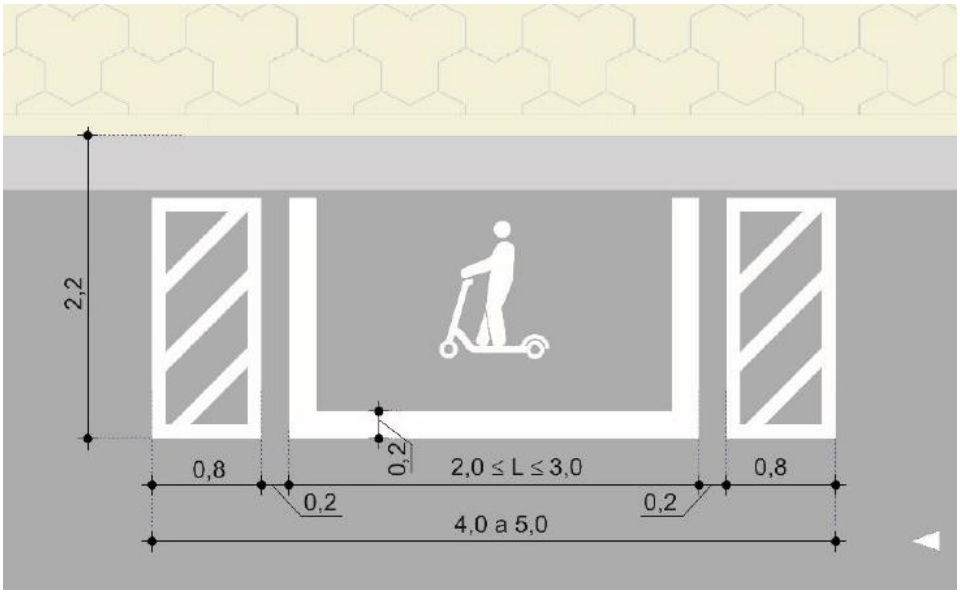


Figura 143 - Sinalização para a estação localizada na pista. Fonte:MSU da CET.

- A sinalização horizontal que indica a localização das estações de compartilhamento da patinete consiste em uma marca delimitadora de estacionamento regulamentado composta por uma linha contínua branca, de 0,20m de largura, paralela ao meio fio, com comprimento entre, 2,0m e 3,0m, delimitada por duas linhas perpendiculares ao meio fio, distante de 2,20m do meio fio.



Outros parâmetros para a patinete estão descritos na ficha ‘3.4.3.2 Patinete’ no capítulo 3 deste manual.

- Os demais parâmetros de sinalização das estações de bicicletas e patinetes estão disponíveis nos Manuais de Sinalização Urbana da CET, que estão disponíveis na plataforma da Companhia.

4.6.12 Ponto de parada de transporte coletivo

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● Lei 15.465/2011 ● Decreto 52.933/2012 ● NBR 9050 ● NBR 16537 ● Decreto Municipal 58.611/2019 ● Lei Municipal 13.241/2001 ● Lei Municipal nº 16.402/2016 ● Decreto Municipal nº 45.904/2005 ● Lei Municipal nº 15.442/2011 ● Decreto Municipal nº 52.903/2012 ● Lei Municipal nº 15.465/2011 ● Decreto Municipal nº 52.933/2012 ● Decreto Municipal nº 54.646/2013 ● Contratos de Concessão e Termos de Permissão e seus anexos	SPTrans SPObras CET Concessionária GCM* PM* *São solicitados eventualmente apoio ou suporte, por intermédio da SPObras ou SPTrans, da Polícia Militar ou da Guarda Civil Municipal para a prestação de serviço da concessionária.

Referências Bibliográficas

Publicação Mobilidade Acessível na Cidade de São Paulo, SMPED/CPA – Edição Revisada – agosto de 2012

Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.

O ponto de parada de transporte é um espaço reservado ao embarque e desembarque de usuários do transporte coletivo ou privado, ao longo das vias públicas. Os pontos têm como finalidade de atender ao sistema público de ônibus e/ou privado – por fretamento ou táxi. A seguir a explicação desses modelos.

1- Ponto de parada de ônibus do transporte coletivo público

Pode ser demarcado por totem ou abrigo, de acordo com as características do local de instalação, os quais são codificados e georreferenciados, possuem QR Code individualizados e obedecem à seguinte classificação:

- Ponto de Controle de Linha - É o ponto de parada que serve para controle de operação inicial ou final de linha, classificando-se em Terminal Principal – TP ou Terminal Secundário – TS.
- Ponto de Passagem - É o ponto de parada utilizado por uma ou mais linhas ao longo do percurso do seu itinerário, classificado em:
  a. Ponto de Parada Comum – é atendido, indistintamente, por várias linhas
  b. Ponto de Parada Desmembrado – é atendido, distintamente, por um conjunto de linhas em um ponto e por um conjunto de linhas em outro ponto de parada, na sequência, em uma determinada via

c. Ponto de Parada Exclusivo - São aqueles que atendem exclusivamente: PAESE, Turismo, Transporte Coletivo Privado (Fretamento), Somente Desembarque e Linhas Específicas
d. Ponto Móvel - É aquele que substitui ou agrega provisoriamente o ponto de parada comum em operações especiais (por exemplo, o Carnaval).

Os procedimentos para implantação, restabelecimento, reinstalação, remanejamento ou supressão de pontos de parada de ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros, na Cidade de São Paulo, são definidos pela SPTRANS. Os pedidos dessa natureza são considerados mediante vistorias de campo para verificação e coleta de dados, para subsidiar e demonstrar a viabilidade da localização e alteração dos pontos de parada e dos tipos de serviços a serem executados.

A acessibilidade da população ao sistema de transporte na cidade São Paulo é distribuída entre os 19,5 mil pontos de parada de ônibus. Deste total, a cada ponto de parada corresponde um equipamento de acesso, podendo ser um totem indicativo de parada (em torno de 13 mil) ou um abrigo – aproximadamente 8,5 mil módulos, distribuídos em 6,5 mil paradas.

A informação das linhas que atendem aos pontos de parada é dada através de adesivos colados diretamente nos totens e abrigos. Há informação sobre as linhas atendidas, intervalos e dias de operação de cada linha e se há integração com Metrô e CPTM, conjugado com um mapa do entorno, representando os arredores da parada e equipamentos de interesse público, como bibliotecas, museus, estações de Metrô, delegacias, entre outros. Há ainda no adesivo um QR Code que, ao ser escaneado pela câmera de um telefone celular, com acesso à internet, mostra informações em tempo real sobre a posição dos veículos em cada linha, bem como dados sobre itinerários e horários de partida.



Fonte: SMT

Os procedimentos para implantação, restabelecimento, reinstalação, remanejamento ou supressão de pontos de parada de ônibus do Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros, na Cidade de São Paulo são definidos pela SPTRANS. A resposta a pedidos dessa natureza é feita após vistorias de campo para verificação e coleta de dados, para subsidiar e demonstrar a viabilidade da localização e alteração dos pontos de parada e dos tipos de serviços a serem executados. Após a aprovação, a área de 'Pontos e Abrigos' da SPTRANS, junto à São Paulo Obras - SPObras, faz a classificação das demandas internas e externas de acordo com a prioridade de execução dos serviços: alta, média, baixa. Este processo obedece aos critérios a seguir.

Locais que viabilizam a implantação dos Pontos de Parada

- Vias que fazem parte do itinerário de linhas do Sistema de Transporte Municipal ou Intermunicipal.
- Trecho de via com boa visibilidade, tanto para usuários como para operadores.
- Vias com caixa de rolamento e largura igual ou superior a 7,00 metros, preferencialmente.
- Tenham, preferencialmente, iluminação pública e maior comodidade aos usuários.
- Facilitem a acessibilidade e que sejam próximos à faixa de travessia de pedestres e conjuntos semafóricos.
- Disponham de espaço físico suficiente para a acomodação dos coletivos, com largura da via que não interfira na segurança, em se tratando de terminais principais e secundários.
- Disponham de infraestrutura de apoio aos operadores (comércio com sanitários, refeição e iluminação), quando da implantação de terminais principais e secundários.
- Passeio pavimentado e sem interferências no solo; trecho de guia alta de no mínimo 6,00 metros de extensão e largura mínima de 2,50 metros para a instalação de módulo de abrigo; e, sem acesso/aberturas no imóvel lindeiro.

Locais que Inviabilizam a Implantação dos Pontos de Parada

- Em frente às áreas de segurança, devidamente regulamentadas e sinalizadas – batalhão de polícia, corpo de bombeiros, tribunal de justiça, zona militar, dentre outras.
- Em locais que ofereçam riscos à segurança dos usuários: sob rede aérea de alta tensão, posto de gasolina, agência bancária, dentre outros, salvo excepcionalidades.
- Prejudiquem a visibilidade em trechos sinuosos, em lombadas e em cruzamentos que dificultem as conversões de veículos nas esquinas.
- Onde exista estreitamento da caixa de rolamento, ainda que por motivos de obras.
- Em áreas com aclives ou declives acentuados.
- Com guias rebaixadas, utilizadas para acesso à garagem ou estacionamento frontal.
- A menos de 25,00 metros depois da faixa de travessia de pedestres, salvo excepcionalidades.
- Calçada com Largura inferior a 2,50 metros e menor que 6,00 metros de extensão com guia sem rebaixamento, e que interfira no acesso aos imóveis, para a implantação de abrigos.
- Com interferências, tais como: caixa de inspeção, boca de lobo, guias rebaixadas, lixeira, floreira, árvore, telefone público, poste de iluminação, esgoto, entrada social, estacionamento regulamentado, valeta, lombada, viaduto e galeria, salvo excepcionalidades.
- Vias com caixa de rolamento com largura igual ou inferior a 7,00 metros, que não permitam a definição dos pontos de parada de forma intercalada (paralelismo).

Distanciamento entre Pontos de Parada

Para estabelecer a distância entre dois pontos de parada consecutivos, considerar como referência:

a. em corredores com faixas exclusivas à esquerda - preferencialmente 600,00 metros;
b. em vias arteriais com circulação do transporte coletivo nas faixas à direita do fluxo - entre 300,00 e 500,00 metros;
c. nas demais vias - preferencialmente entre 200,00 e 300,00 metros.

Em locais ermos, não urbanizados e sem grande circulação, estabelecer o distanciamento de acordo com o perfil da região. Em rodovias, deverá ser avaliado em conjunto com o Departamento de Estradas e Rodagens – DER, Desenvolvimento Rodoviário S/A – DERSA e Empresas Concessionárias envolvidas.

Desmembramento de Pontos de Paradas

Deverá ser adotado o desmembramento de ponto de parada quando houver comprometimento no desempenho operacional das linhas, ocasionado por:

a. grande volume de usuários;
b. grande quantidade de linhas;
c. frequência de ônibus/hora elevada;
d. tecnologia veicular.

2.4.2. Para realização do desmembramento de ponto de parada, considerar:

a. que a via deverá ter largura suficiente para permitir a ultrapassagem entre os ônibus; e
b. distância de 60,00 a 100,00 metros entre os pontos de parada desmembrados, de acordo com as condições dos locais.

Implantação do Ponto Móvel

- Quando o ponto de parada comum se encontrar obstruído, impedindo a sua funcionalidade, por um período mínimo de 8 horas, salvo em casos que se viabilize a implantação em tempo inferior.

Nota: se a obstrução for inferior a 8 horas, utiliza-se apoio operacional (Empresa Operadora ou SPTrans) para orientação aos usuários.

- Em operações especiais como: PAESE, Teste Operacional, Desvios, Eventos, entre outros.
- Sua implantação deverá seguir os critérios utilizados para os pontos de parada comuns.
- Tipos de Serviço
    - Implantação - serviço a ser adotado quando da necessidade de instalação de novos pontos de parada.

- Restabelecimento - serviço a ser adotado quando da necessidade de manutenção preventiva ou corretiva dos equipamentos utilizados nos pontos de parada.
- Reinstalação - reposição de um equipamento de ponto de parada em um mesmo local.
- Remanejamento - mudança de localização do ponto de parada em determinada via, em até 50 metros na mesma face e quadra.
- Supressão - retirada do equipamento demarcatório do ponto de parada desativado, em determinada via.

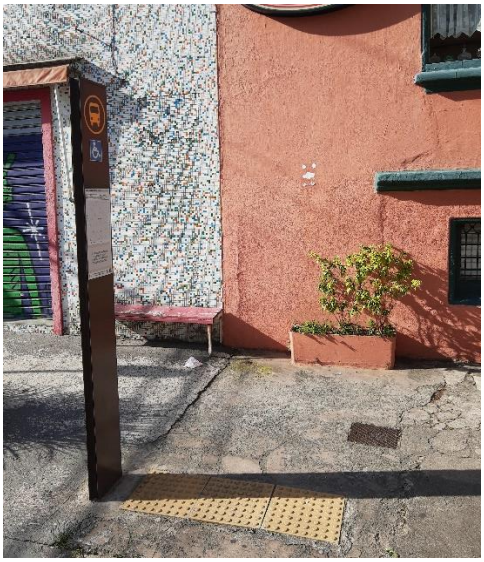
Tipos de Equipamentos Identificadores de Pontos de Parada

Totens

Os totens deverão ser instalados em calçadas com, no mínimo, 5,00 metros do bordo de alinhamento da via transversal e com, no mínimo, 0,20 metros de alinhamento em relação à guia. Eles são classificados em:

a. Tubular Metálico (modelo antigo);
b. Poste de Madeira (modelo antigo);
c. Gol (modelo antigo);
d. Triangular de Concreto (modelo antigo);
e. Triangular Metálico (modelo antigo);
f. Móvel (provisório);
g. PMV (painel eletrônico);
h. Totem Metálico Marrom (modelo novo); e
i. Totem Metálico Prata (modelo novo).





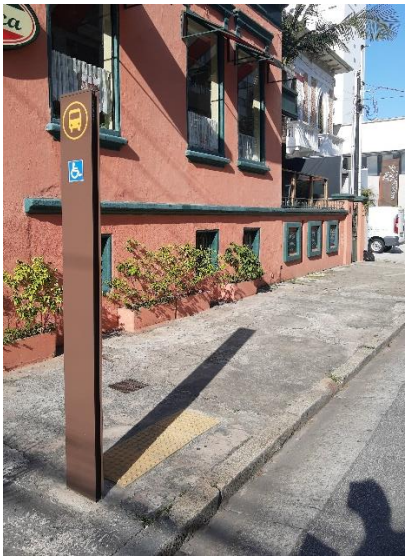


Figura 144 - Totem de parada de ônibus. Fonte: SPObras

Pontos de parada de ônibus com cobertura – abrigos

- Os abrigos deverão ser instalados em calçadas pavimentadas com espaçamento físico igual ou superior a 2,50 metros de largura e igual ou superior a 6,00 metros de guias sem rebaixamento, de modo que não interfira na fachada e nem no acesso aos imóveis existentes. Ainda são presentes na cidade os modelos antigos: Concreto, Metálico e Aço Inoxidável que têm sido gradualmente substituídos. Após realização de concorrência pública, os abrigos da cidade têm seguido os modelos abaixo:
  - Corbucci;
  - Vidro: minimalista; minimalista leve; minimalista bidirecional; brutalista; brutalista leve; caos; caos leve e high tech (modelos novos); e
  - Estação de Transferência.

Os modelos de parada de ônibus no município São Paulo foram projetados pelo arquiteto Guto Índio da Costa e são implementados e mantidos por uma concessionária que tem o contrato gerenciado pela SP Obras da Prefeitura. Neste tipo de contrato, através de um processo licitatório, a Prefeitura concede o direito para que uma empresa privada execute uma obra/serviço público ou utilize o mesmo, assumindo a responsabilidade financeira e obedecendo às diretrizes e prazos presentes no contrato. Como contrapartida, a empresa vencedora da licitação paga à Prefeitura uma Outorga Onerosa e tem o direito de exploração publicitária de um painel de propaganda nos pontos de parada de ônibus. Os modelos de abrigos de totem utilizados na cidade são:

BRUTALISTA



Fonte: SPObras

BRUTALISTA LEVE



Fonte: SPObras

CAOS



Fonte: SPObras

CAOS LEVE



Fonte: SPObras

MINIMALISTA



Fonte: SPObras

MINIMALISTA LEVE



Fonte: SPObras

MINIMALISTA BIDIRECIONAL



Fonte: SPObras

HIGHTECH



Fonte: SPObras



Fonte: José Renato Melhem

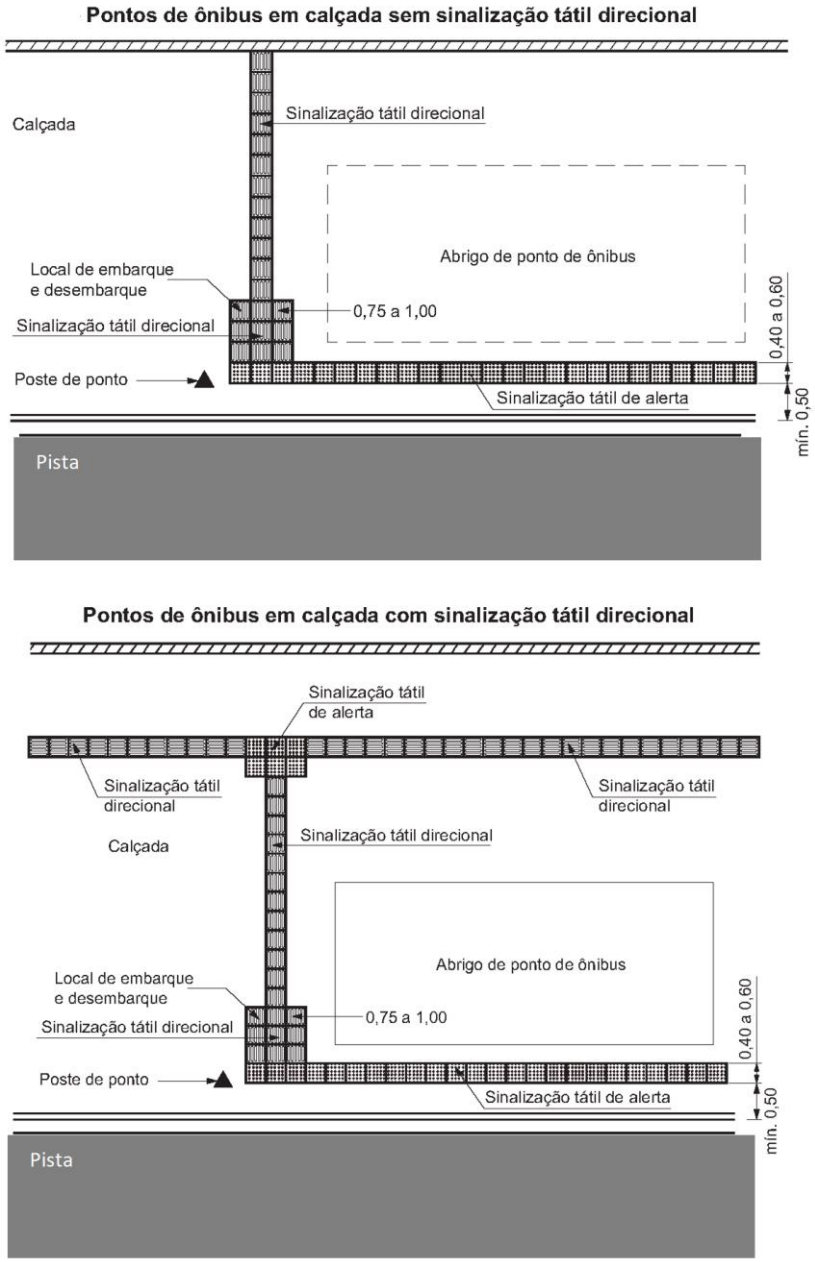
Recomendações de projeto

São considerações importantes em relação a acessibilidade, para os abrigos de ônibus:

- Devem ser previstos assentos fixos para descanso das pessoas com mobilidade reduzida e espaço livre com largura mínima de 1,20m para usuários de cadeira de rodas
- Caso o abrigo esteja situado sobre plataforma elevada, deve possuir rampa de acesso atendendo aos requisitos de acessibilidade;
- “nenhum elemento do abrigo pode interferir na intervisibilidade entre veículos e pedestres.

- Para a localização dos pontos de ônibus nos passeios, deve-se seguir o Decreto das Calçadas nº 58.611, de 24 de Janeiro de 2019 e as Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT, especialmente a NBR 9050/2015 e NBR 16537/2016. O decreto define os seguintes parâmetros para implantação:
    - Não poderão ser instalados na faixa livre;
    - Deverão ser instalados preferencialmente na faixa de serviço e excepcionalmente na faixa de acesso, em razão da melhor solução urbanística indicada;
    - Não poderão interferir nos rebaixamentos de calçadas e guias para travessia de pedestres;
    - Deverão ser instalados de forma a preservar a visibilidade entre motoristas e pedestres;
    - Não poderão ser instalados nas esquinas, salvo se se tratar de sinalização viária, placas de denominação de logradouros, postes de suporte de redes aéreas e iluminação pública e hidrantes, cabendo à Administração Pública Municipal fomentar a compatibilização das informações e interferências, de modo a preservar tanto a faixa livre como a área de espera para travessia;
    - Quando se tratar de equipamentos de grande porte, tais como bancas de jornal, quiosques e abrigos em pontos de parada de táxi, deverão ser implantados a, no mínimo, 15,00m (quinze metros) de distância do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 50cm (cinquenta centímetros) do limite exterior da guia e apenas em calçadas com largura superior a 3,50m (três metros e cinquenta centímetros);
    - Quando se tratar de equipamentos de pequeno porte, tais como telefones públicos, caixas de correio, lixeiras, bancos, paraciclos e similares, deverão ser instalados, preferencialmente, à distância mínima de 5,00m (cinco metros) do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 50cm (cinquenta centímetros) do limite exterior da guia, ou obedecendo aos critérios específicos determinados pelo órgão municipal competente.
    - Em situações atípicas, a implantação de abrigos em pontos de parada de transporte coletivo, de postes de iluminação pública e suporte de redes aéreas fica dispensada do atendimento às disposições deste artigo, devendo preservar a faixa livre e a rota acessível.
- A localização dos painéis de publicidade, quando necessários, devem ser colocados preferencialmente no mesmo sentido da calçada, para não dificultar o trânsito de pessoas na faixa livre;

- Deve ser implantada sinalização tátil direcional transversalmente à calçada, identificando os locais de embarque e pontos de parada de ônibus, como as figuras a seguir exemplificam como deve ser sinalizado o piso em relação aos outros elementos presentes no passeio:



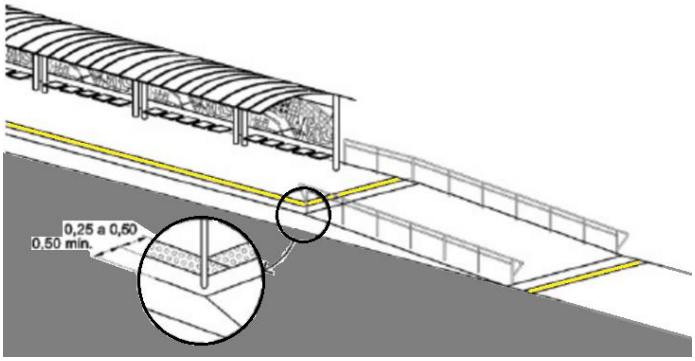
Abrigo em pontos de embarque e desembarque de transporte coletivo em calçadas

Fonte: Norma NBR 16537

- Conforme a Publicação Mobilidade Acessível na Cidade de São Paulo, SMPED/CPA – Edição Revisada – agosto de 2012 é recomendado que se siga os parâmetros abaixo:
  - nos abrigos devem ser previstos assentos fixos para descanso das pessoas com mobilidade reduzida e espaço livre para usuários de cadeira de rodas com largura mínima de 1,20m;

- caso o abrigo esteja situado sobre plataforma elevada, deve possuir rampa de acesso atendendo aos requisitos de acessibilidade;
- à localização do abrigo não deve obstruir a área de circulação livre;
- nenhum elemento do abrigo pode interferir na circulação dos pedestres ou na intervisibilidade entre veículos e usuários.

- Quando o acesso ao transporte coletivo é efetivado por meio de plataformas, o item 9.8 da norma estabelece os critérios mínimos para garantia da acessibilidade nessas áreas de embarque. A figura abaixo integra o item 5.14.1.2 da norma que mostra leiaute característico de plataforma e sinalização tátil de alerta requerida.



Abrigo em pontos de embarque e desembarque de transporte coletivo em canteiro central do corredor de ônibus Fonte: Elaboração CET

- Conforme a Publicação Mobilidade Acessível na Cidade de São Paulo, SMPED/CPA – Edição Revisada – agosto de 2012, outras considerações importantes em relação a acessibilidade para as paradas de ônibus são:
  - “nos abrigos devem ser previstos assentos fixos para descanso das pessoas com mobilidade reduzida e espaço livre para usuários de cadeira de rodas com largura mínima de 1,20m”;
  - “caso o abrigo esteja situado sobre plataforma elevada, deve possuir rampa de acesso atendendo aos requisitos de acessibilidade”;
  - “à localização do abrigo não deve obstruir a área de circulação livre”;
  - “nenhum elemento do abrigo pode interferir na circulação dos pedestres ou na intervisibilidade entre veículos e usuários”.
- Os abrigos e totens são instalados em pontos de parada determinados, conforme avaliação de demanda e viabilidade técnica feito pela SPTrans. Caso seja necessário, esses equipamentos podem também utilizados por linhas intermunicipais e fretados.

2- Pontos de parada para o transporte privado

Os pontos de parada para o transporte privado têm a finalidade de atender o embarque e desembarque e estacionamento principalmente de dois tipos de transporte; ônibus fretado e táxi – pois o transporte por aplicativo e as vans de transporte escolar não tem este tipo de infraestrutura. Abaixo as características destes dois tipos de ponto.

1. Ônibus fretado

O Fretamento é um modelo de transporte coletivo de uma atividade econômica privada, restrita a um segmento específico e predeterminado de passageiros. Este modelo de transporte em ônibus fretado não se submete às obrigações de universalização, continuidade e modicidade tarifária, que atributos do Transporte Coletivo Público de Passageiros.

Para facilitar o embarque/desembarque dos passageiros de veículos de fretados e a integração com o sistema de transporte público da Cidade, a Secretaria Municipal de Transporte estabelece onde devem ficar os pontos de contato ou de embarque/desembarque. Eles estão estrategicamente distribuídos em locais que permitem a integração com a rede de transporte público. Essa relação dos locais está disponível no site da Prefeitura.

A Lei nº 15.465/ 2011 que trata da concessão para implantação de mobiliário urbano, inclusive os pontos de ônibus. Nesta lei está prevista a implantação de abrigos para o transporte público coletivo, mas não cita a mesma necessidade de cobertura para os pontos de embarque/desembarque de veículos fretados - porque estes têm como objetivo servir ao uso privado. Existe, porém, na cidade pontos que foram implantados, especialmente em 2017.

2. Pontos de táxi

O ponto de táxi é destinado a operação de embarque e desembarque e estacionamento de táxi cadastrado O abrigo em ponto de táxi é um elemento de mobiliário urbano que fica instalado na Faixa de Serviço da calçada, que serve para oferecer maior conforto a usuários e taxistas. Não existe padronização do desenho deste elemento e a responsabilidade sobre instalação e manutenção é de competência dos próprios taxistas, com anuência dos proprietários dos lotes lindeiros ao ponto. As solicitações são deliberadas pelo Departamento do Sistema Viário – DSV/CET. Os padrões de implantação são orientados pela normativa da Comissão de Proteção à Paisagem Urbana, a qual informa sobre o dimensionamento e posicionamento do passeio.

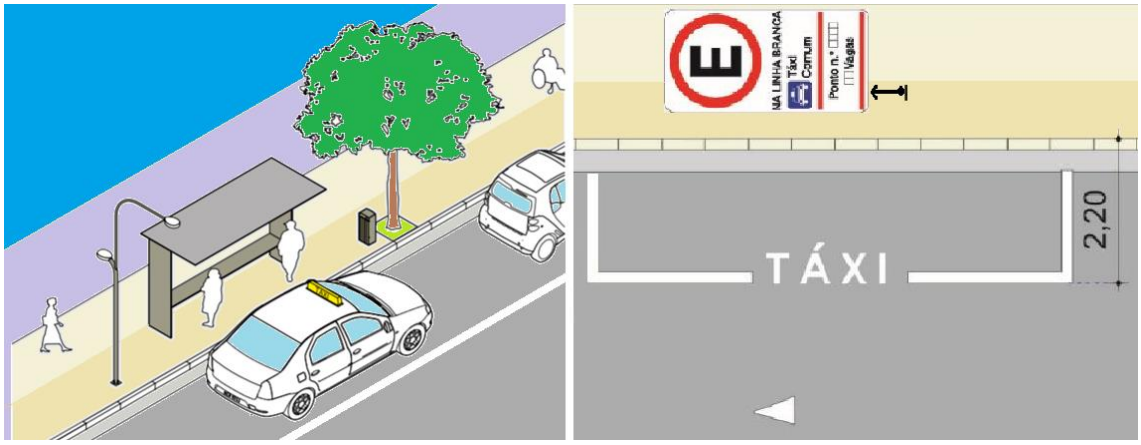


Figura 145- Fonte: Elaboração CET a partir de original do Guia SMDU 2016 e MSU da CET

Ponto de Táxi implantado na Faixa de Serviço da calçada e a respectiva sinalização, conforme definido nos Manuais de Sinalização da CET. Fonte da perspectiva: Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. São Paulo: PMSP – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano – SMDU, 2016.

4.6.13 Mobiliário de uso comercial

4.6.13.1 Banca de jornal

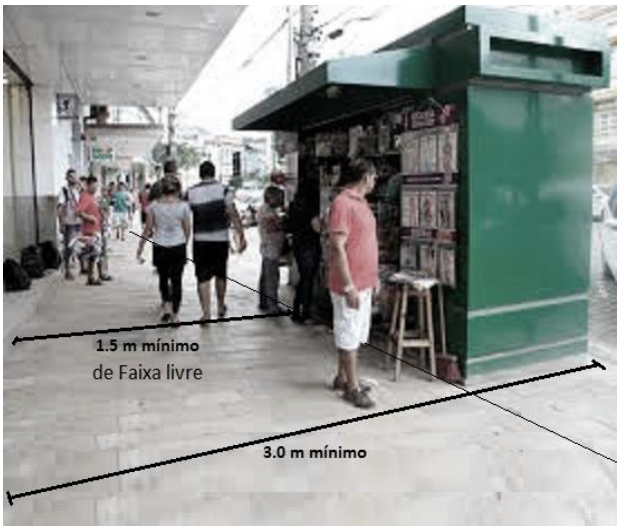
Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 9050	CET
Decreto Municipal 58.611/2019	SMPED / CPA

As bancas de jornal e revista são equipamentos de uso comercial que prestam um serviço à sociedade. Promovem veículos de comunicação impresso e pequenos objetos de consumo. Por serem consideradas equipamentos de grande porte devem seguir regras que viabilizem a atividade nesses locais sem prejudicar a mobilidade dos pedestres e demais funções da mobilidade no meio urbano. Podem ser colocadas em calçadas largas e preferencialmente em praças ou espaços residuais de intervenções urbanas, de forma a servirem a permanência sem prejudicar o fluxo dos usuários.

Recomendações de projeto

Para o desenho da banca

- Uma banca pode ter a medida máxima de 6 (seis) metros de comprimento por 5 (cinco) metros de largura – totalizando uma área máxima permitida de 30,0m² - trinta metros quadrados. Essas medidas devem ser proporcionais entre si e também em relação à calçada ou passeio público em que deva ser instalada, de forma a largura da banca exceder a 50% (cinquenta por cento) da largura da calçada, até o máximo de 5,00 (cinco) metros, em calçadas com largura superior a 10,00 (dez) metros.



elaboração CET

- No Município de São Paulo é definido um padrão arquitetônico para as bancas de jornais e revistas. Elas devem ter extintor de incêndio, serem padronizadas na cor cinza e quando fabricadas em aço inoxidável, este deverá ser escovado.



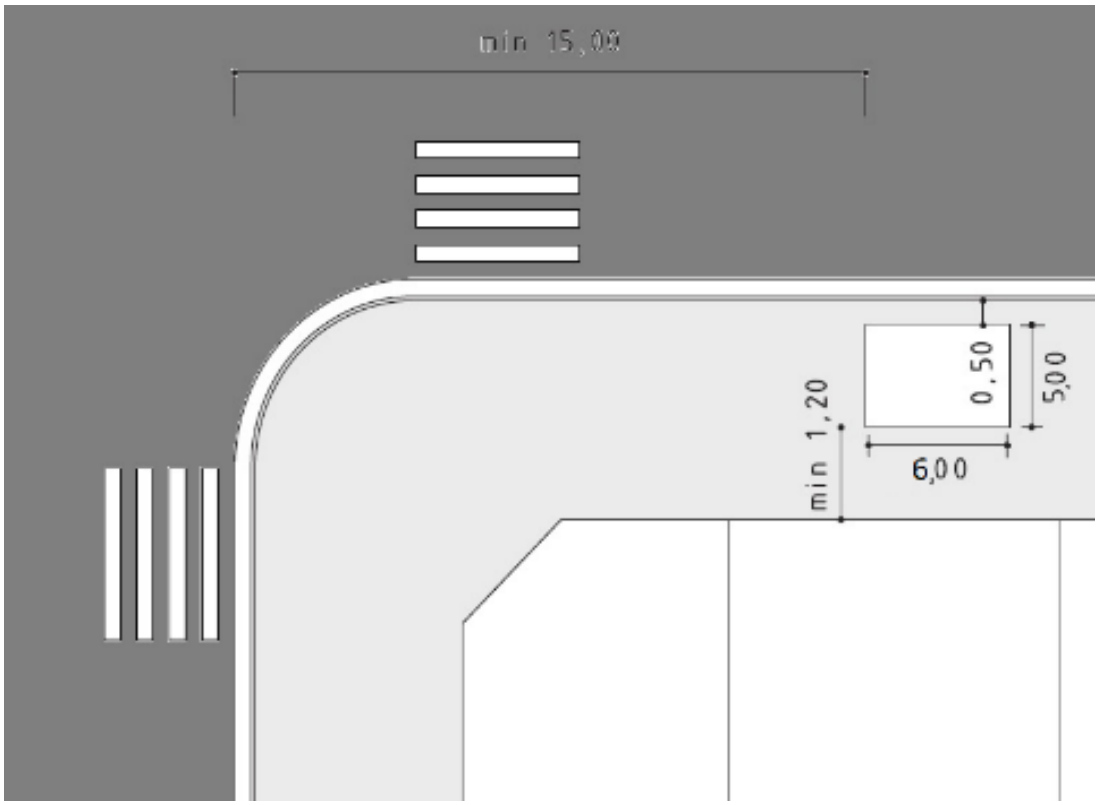
Ilustração de uma banca padrão de São Paulo Elaboração CET

<u>Para a implantação da banca de jornal e revista</u>

- A implantação de bancas de jornal deve ocorrer preferencialmente em praças ou largos. Nesses locais, segundo o Decreto 57.699, as bancas deverão ter uma distância mínima entre elas de 100,00 (cem) metros, nas áreas de elevada densidade demográfica e de 200,00 (duzentos) metros, nas demais áreas. E precisam estar sempre localizadas na área contígua às calçadas externas ou internas do largo ou praça.
- Nos calçadões (ruas destinadas somente a pedestres) deverá ser observada a distância mínima de 100,00 (cem) metros entre as bancas.
- Nas calçadas somente é possível implantar quando a largura total for superior a 3,00 metros e a classificação do Nível de Serviço*[4] for "A" ou "B". Excepcionalmente, a critério da Secretaria Municipal das Subprefeituras, permitir-se-á a instalação de bancas em calçadas com largura inferior a 3,00 (três) metros, desde que fique comprovada a inexistência de local mais adequado, num raio de 100,00 (cem) metros, do ponto pleiteado, e que seja preservada uma Faixa Livre com largura mínima de 1,5 (um metro e cinquenta centímetros). Outra possibilidade neste caso é a ampliação da calçada em pista onde há faixa de estacionamento junto à guia. Desta maneira, a calçada lindeira ainda pode ser aproveitada com conforto pelos usuários.

[4] * Conforme tabela de Nível de Serviço, localizada no item 4.1.1 deste manual, onde se trata de largura da Faixa Livre nas calçadas.

- A associação da banca com um parklet pode ser uma opção como local de estar, de sentar e ler jornais.
- Os espaços entre as bancas deve ser de no mínimo, 200,00 (duzentos) metros, salvo nas proximidades dos cruzamentos, quando poderá ser permitida a instalação de duas bancas em esquinas diagonalmente opostas.
- A localização das bancas não poderá se dar em frente a portas, portões, passagens ou entradas de casas de diversões, hospitais, escolas, estabelecimentos bancários e repartições públicas, bem assim, diante de ponto de parada de veículos de transporte coletivo de passageiros.
- Quando localizada próxima a imóvel tombado pelos órgãos de preservação, a banca não deve prejudicar a visibilidade desse bem.
- Nas esquinas as bancas de jornal, segundo o Anexo IV do decreto 58611/2019, por serem equipamentos de grande porte, precisam estar a uma distância mínima de 15 metros do alinhamento da via conforme demonstrado abaixo:



Elaboração CET

4.6.13.2 Mesa de bares e restaurantes

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
NBR 9050	CET
Decreto Municipal 58.611/2019	SMPED / CPA

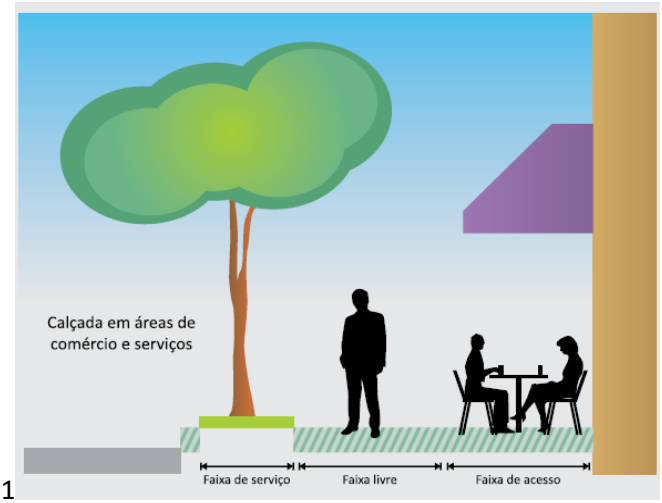
Mesa e cadeira de uso comercial são mobiliários urbanos de apoio a atividades comerciais. É, portanto, um elemento que atende a uma atividade privada, porém fica instalado em área pública. Restaurantes, bares e lojas de produtos para consumo imediato muitas vezes utilizam esse tipo de mobiliário como apoio aos seus clientes. Em determinadas vias de perfil comercial, turístico ou lazer esse equipamento é salutar porque viabiliza uma atividade prazerosa de interação da população com o espaço público. Desta forma, para colocação de mesas e cadeiras de bares ou restaurante pode ocorrer em praças, largos, espaços residuais de intervenções urbanas ou calçadas largas – mediante a permissão da Subprefeitura local.

Recomendações de projeto

- Quando a colocação mesas e cadeiras for em praças, largos ou espaços residuais de intervenções urbanas; a ocupação deve deixar uma faixa livre para circulação de pedestres que seja sempre continua e na linha de desejo do pedestre. Sobre a largura da faixa Livre, que deve estar completamente desobstruída, nas calçadas com largura inferior a 2,40 metros a largura mínima deve ser 1,20 metro. Em casos onde a calçada tem largura superior a 2,40 metros, a ocupação de uso exclusivo de pedestres deve ser avaliada cuidadosamente por estudos de engenharia que considerem o que está disposto no item Calçada, número 3.1.1 deste manual.
- No caso de estar em calçadas, esse tipo de mobiliário não pode ocupar a Faixa Livre segundo definições do Decreto 58.611/2019. Essa Faixa Livre precisa ter largura adequada ao fluxo de pedestres da via – o cálculo dessa largura segue a classificação do Nível de Serviço, localizada no item 3.1.1 deste manual, onde se trata de largura da Faixa Livre nas calçadas.
- A Faixa Livre deve ficar preferencialmente no meio da calçada quando tiver faixa de acesso ou junto ao lote e respeitando a linha de desejo nas travessias.
- A implantação dessas mesas e cadeiras, segue a lógica de proximidade e serventia a dinâmica comércio do estabelecimento a qual estão vinculados. Urbanisticamente é recomendado que ocupem os espaços destinados à permanência e assim deixe desobstruída uma faixa de

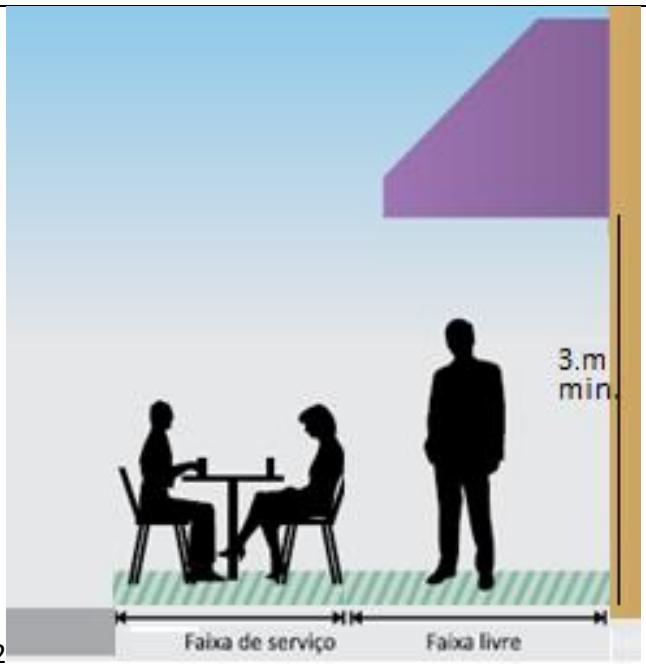
circulação na linha de desejo dos transeuntes com largura adequada aos padrões de acessibilidade. Abaixo alguns exemplos de implantação que atendem a esses requisitos:

1



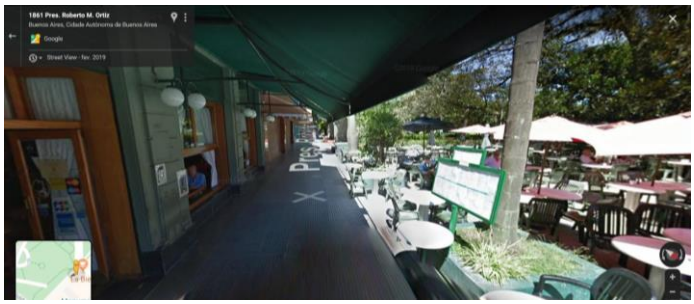
Em calçadas com faixa de acesso com largura superior a 0,80m. As mesas ficam distribuídas na faixa de acesso e a faixa livre no meio da calçada deixando a faixa de serviço para a vegetação e demais elementos de uso público.

2



calçada com a faixa de acesso estreita. Neste desenho a faixa livre deverá estar continua e seguindo a "linha de desejo" dos pedestres. As mesas ficam distribuídas nas faixas de acesso e serviço)

3



Calçada contígua a uma praça ou largo. Neste caso, a praça ou largo - que são locais de permanência - é que devem receber o mobiliário de mesas e cadeiras deixando a calçada livre para circulação.

Recoleta em Buenos Aires



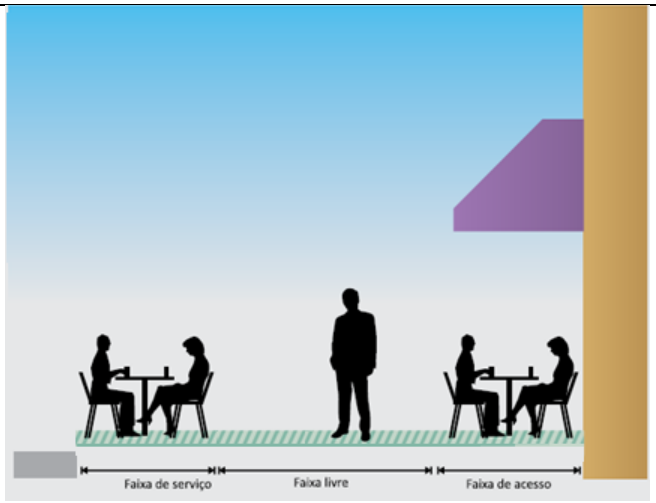
4

Em calçada com a faixa de serviço larga, as mesas e cadeiras ficam nessa área de serviço, deixando a faixa livre junto ao imóvel permitindo um melhor acesso dos pedestres aos imóveis e as vitrines das lojas

foto de calçada em Curitiba



bar Mica R. Guaicuí - Pinheiros, São Paulo - SP



5

Quando a calçada tem largura superior a 3,20 metros as faixas de Acesso e Serviço possuem espaço necessário para abrigar as mesas e cadeiras. A Faixa Livre fica no meio da calçada.



R. Guaicuí - Pinheiros. Fonte: Google

Fonte das fotos Google street e as imagens são do Manual de Calçadas da PMSP

- O Decreto Municipal 58.832/2019 define algumas condições para a emissão da autorização pelo poder público de colocação das mesas e cadeiras de uso comercial em áreas públicas:
  - Qualquer que seja a largura do passeio público, deverá ser reservada uma faixa livre mínima de 1,10m (um metro e dez centímetros), acrescida de uma faixa demarcada com tinta amarela na largura de 0,10m (dez centímetros), para sua visualização ao longo do passeio público fronteiriço, perfazendo uma faixa totalmente livre e desimpedida de 1,20m - um metro e vinte centímetros.
  - Junto a área de calçada ocupada pelas cadeiras e mesas é proibida a colocação de quaisquer aparelhos de som, inclusive televisores, amplificadores, caixas acústicas e alto-falantes, bem como quiosques, estandes em geral, grades de proteção fixas ou equipamento similar e anúncios não autorizados por legislação específica;
  - É permitida a colocação de toldo desde que seja: retrátil e removível em toda sua estrutura, instalados na testada do imóvel a uma altura mínima de 3,00m (três metros) do solo, desprovido de vedação lateral e fixação saliente no passeio e tenha no máximo, 50% (cinquenta por cento) da largura do passeio público.

5. Infraestrutura verde

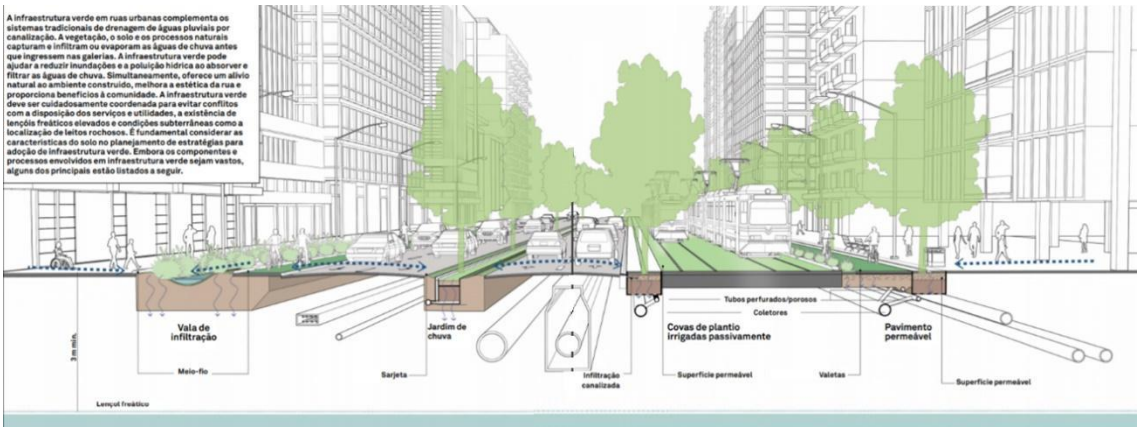


Figura 146 – Seção de espaço viário com destaque para infraestrutura verde. *Fonte: Guia global de Ruas.*

No espaço urbano, a infraestrutura verde é necessária para proporcionar condições ambientais favoráveis de permeabilidade do solo, ventilação, iluminação natural, umidade e temperatura. Os espaços verdes da cidade representam locais de descompressão onde o habitante pode realizar atividades relacionadas a recreação, descanso e intercâmbio social. Essas áreas são constituídas não apenas pelas praças e parques, mas também pelas árvores e jardins no viário e espaços abertos com vegetação, que podem ser reconvertidos para uso público. Uma cidade com espaços verdes, conectados e mantidos, proporciona uma boa qualidade de vida a todos os cidadãos, tanto no presente quanto para futuras gerações.

Um projeto de intervenção no espaço viário engloba tudo que interfere na paisagem externa às edificações e aos lotes, devendo combinar os inúmeros elementos construtivos com a escolha da vegetação que melhor se adapte à iluminação e solo do local, de forma a integrar harmoniosamente o meio urbano e o natural.

Este capítulo apresenta os principais elementos que compõem a infraestrutura verde e está dividido em duas partes: arborização e práticas de gestão de água de chuva.

5.1 Arborização urbana

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
● Portaria Intersecretarial 003/2015 – SVMA/SMSP ● Lei Municipal 10.365/1987	● SVMA, SMSUB, Subprefeituras

Referências Bibliográficas

- Manual de Arborização de SVMA www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf
- www.iguiecologia.com/arvore-urbana/rua-arborizada/
- Matéria agência Envolverde jornalismo – Carta Capital. Autores: Lamartine Soares Bezerra de Oliveira, Henrique Augusto Mews e Mércia de Oliveira Cardoso

Arborização urbana é o ato de plantar árvores em áreas urbanas. A vegetação na cidade, em especial a árvore, apresenta diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos para a cidade, tais como: promoção da biodiversidade urbana, melhoria da qualidade das águas, retenção e tratamento da água da chuva, promoção de identidade e aspecto visual agradável, amenização da temperatura, incentivo a atividades ao ar livre, melhoria da qualidade do ar e complemento do sistema de drenagem gerando economia de recursos públicos. Desta forma, um projeto destinado ao espaço viário deve prever um equilíbrio entre a área arborizada e as demais, bem como, a área sombreada e a ensolarada.

A escolha do local e espécie a ser plantada é essencial ao aproveitamento dos benefícios ambientais decorrentes da arborização. As fotos a seguir mostram diferentes situações em que o plantio foi feito de forma mais ou menos adequada:





Figura 147 e Figura 148 – À esquerda, arborização adequada, sem gerar interferências; à direita, arborização inadequada, com plantio de árvore de grande porte em local sem espaço aéreo suficiente para comportá-la.





Figura 149 e Figura 150 - À esquerda, arborização adequada, sem gerar interferências; à direita, subutilização do potencial com plantio de árvore de pequeno porte em local que comporta espécie com maior projeção de copa.

A escolha do local e da espécie adequados proporciona melhores condições para o desenvolvimento da árvore, minimizando riscos de acidentes e reduzindo a necessidade de podas, sem causar prejuízos à acessibilidade entre outros benefícios. Via de regra, a arborização pode ocorrer em:

- vias públicas em calçadas e canteiro divisor de pista;
- áreas livres públicas, como parques, largos e praças;
- áreas internas de lotes e glebas, públicas ou privadas.

Para cada uma dessas categorias existem parâmetros específicos, como o distanciamento da árvore a ser plantada em relação aos elementos existentes no seu entorno, e espécies de árvores indicadas para cada situação. Além disso, o bom planejamento da arborização deve considerar também aspectos da paisagem local, como o projeto paisagístico original, história do bairro, dinâmica social, entre outros. Este manual detalha apenas a arborização de vias públicas, largos e pequenas praças. Para as demais áreas, deve ser consultado o Manual de Arborização da Prefeitura de São Paulo.

Recomendações de projeto

Sobre a escolha da espécie e sua implantação:

- No caso das calçadas, o espaço no solo disponível é limitado pela largura das Faixas de Serviço ou de Acesso (ilustrado na Figura 151) e o espaço aéreo que muitas vezes possui muitas interferências, como a fiação elétrica, conforme demonstrado na Figura 152. A escolha da espécie adequada permite que a árvore tenha pleno desenvolvimento sem causar danos ao pavimento ou à iluminação pública.



Figura 151 - Fonte: SVMA.

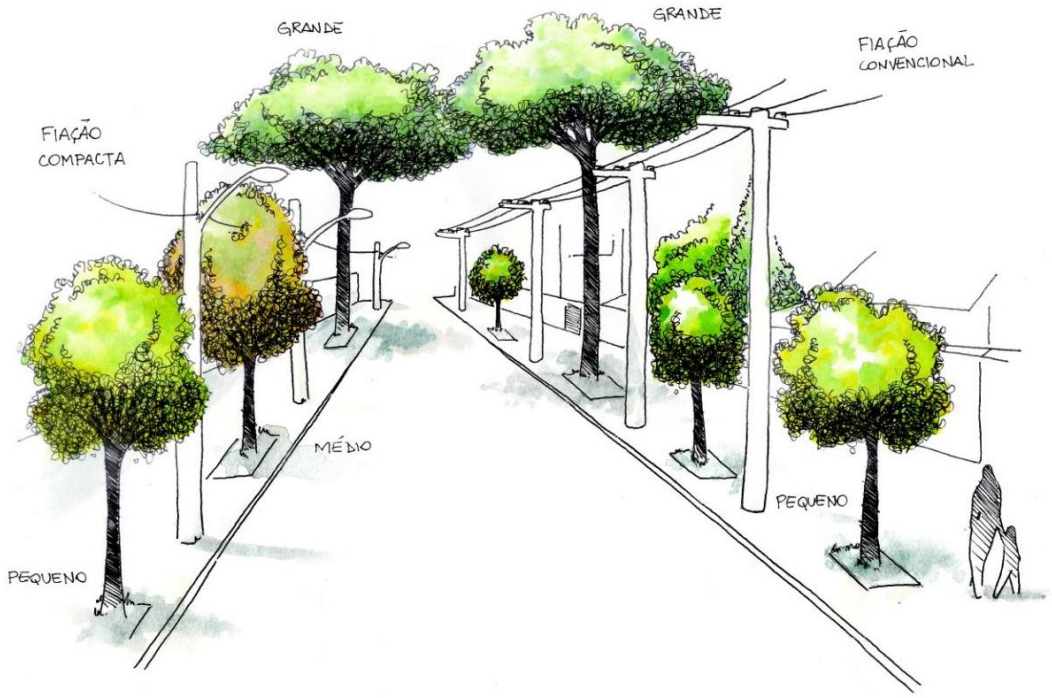


Figura 152 - Fonte: SVMA.

Quando o crescimento da árvore ocorre sem causar interferências ou danos aos demais equipamentos públicos, às construções e ao calçamento, naturalmente tendem a diminuir as ações de manejo, ao longo do seu desenvolvimento, especialmente com relação a podas e transplantes. É, portanto, positivo para a espécie arbórea e à comunidade.



Figura 153 - Fonte: SVMA.

- Para orientar a escolha correta da espécie arbórea para cada tipo de calçada, recomenda-se a utilização da Chave Arborizar, instrumento integrante do *Manual Técnico de Arborização*

Urbana, da Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente da Prefeitura de São Paulo, que é um passo a passo para ajudar na escolha da espécie a ser plantada.

A Chave Arborizar considera os aspectos biológicos das árvores (porte, arquitetura da copa, diâmetro máximo do tronco quando adulta) e também os aspectos físicos do local onde se pretende plantar (largura da calçada, presença de rede elétrica aérea, recuo de imóveis, distanciamento de equipamentos e tipo de uso da via pública), de modo que, de acordo com as características do local, será indicada uma espécie que, quando desenvolvida, seus galhos e tronco não vão interferir nos elementos e edificações existentes no seu entorno.

- Uma vez escolhida a espécie correta, o plantio deve ocorrer em locais adequados de forma a manter distância correta entre as árvores e das árvores com relação aos demais elementos do viário. A distância mínima da árvore em relação aos equipamentos, mobiliários urbanos, demais árvores e a outras interferências existentes nos passeios estão definidas na tabela a seguir.

Tabela de referência de distanciamentos

Distância mínima em relação a:	Porte da árvore		
	Pequeno	**Médio**	**Grande**
Esquina (referenciada ao ponto de encontro dos alinhamentos dos lotes da quadra)	5,00 m	5,00 m	5,00 m
Postes	2,00 m	3,00 m	3,00 m
Placas de sinalização	(1)	(1)	(1)
Equipamentos de segurança (hidrantes)	1,00 m	2,00 m	3,00 m
Instalações subterrâneas (gás, água, energia, telecomunicações, esgoto, tubulação de águas pluviais)	1,00 m	2,00 m	2,00 m
Mobiliário urbano (bancas, cabines, guaritas, telefones)	2,00 m	2,00 m	3,00 m
Galerias	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Caixas de inspeção (boca de lobo, boca de leão, poço de visita, bueiros, caixas de passagem	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Guia rebaixada, gárgula, borda de faixa de pedestre, acesso de pedestre a edificação.	1,00 m	1,00 m	2,00 m
Transformadores	3,00 m	4,00 m	5,00 m
Espécies arbóreas	5,00 m (2)	8,00 m (2)	12,00m (2)

(1) Não obstruir a visão da placa

(2) Caso as espécies arbóreas sejam de portes distintos, deverá ser adotada a média aritmética das distâncias.

Figura 154 - Distanciamento das árvores em relação ao porte e outros elementos urbanos. Fonte: SVMA.

5.1.1 Canteiro para árvores

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Lei Municipal 10.365/1987	● SVMA, SMSUB, Subprefeituras

Referências Bibliográficas

Manual de Arborização de SVMA
www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf
www.dicasdearquitetura.com.br/tamanho-ideal-do-canteiro-para-arvore/

Canteiro para árvores

O canteiro para árvore representa a área livre ao redor da espécie arbórea que garante a irrigação da raiz e o crescimento sadio da espécie. O canteiro precisa ter o tamanho adequado à árvore que será plantada, para que a raiz tenha espaço suficiente para crescer sob a superfície garantindo que ela cresça com vitalidade. Quando uma árvore cresce sem espaço suficiente no canteiro, a raiz pode começar a crescer para cima, quebrando a calçada, ou o tronco ficar sem a devida sustentação e cair.



Figura 155 - Um canteiro de árvore no nível da calçada. Fonte: SVMA

Recomendações de projeto

Procedimentos para dimensionar o canteiro:

- Cada árvore tem raízes com formas e tamanhos diferentes e isso afeta diretamente o tamanho que deve ter o seu canteiro. Para saber como é a raiz de uma árvore, basta olhar para a sua copa. Em uma situação normal, a raiz costuma ter a forma e o tamanho da árvore espelhada, ou seja, a forma que a árvore tem acima da superfície é similar à forma que a raiz tem por baixo da terra.

O tamanho ideal de um canteiro para árvore deve ser, portanto, proporcional ao tamanho da raiz. Isso significa que quanto mais larga a copa da árvore, mais largo deve ser o canteiro. O diâmetro do canteiro deve ter 25% do tamanho final da copa e, para garantir a irrigação da raiz, deve-se prever uma área permeável maior no entorno (ainda que com piso e não terra) de 50% da largura total da copa. Por exemplo, para uma árvore com copa adulta de 4 metros de largura, o canteiro deve ter 1,00 metro de diâmetro e a área permeável à sua volta pelo menos 2 metros, conforme exemplo abaixo.

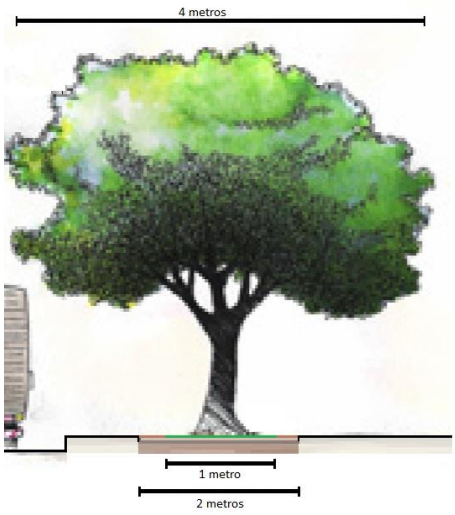


Figura 156Canteiro para árvore em calcada. Fonte: SVMA.

Para o desenho

- É recomendável que o canteiro seja abaixo ou no mesmo nível do piso da calçada, sem mureta, para que a água pluvial escorra para ele em caso de chuva, garantido a irrigação adequada, como nas figuras abaixo. O canteiro pode estar ou não protegido por um acabamento composto de uma fileira de blocos de concreto ou tijolo, conforme mostram as figuras abaixo.

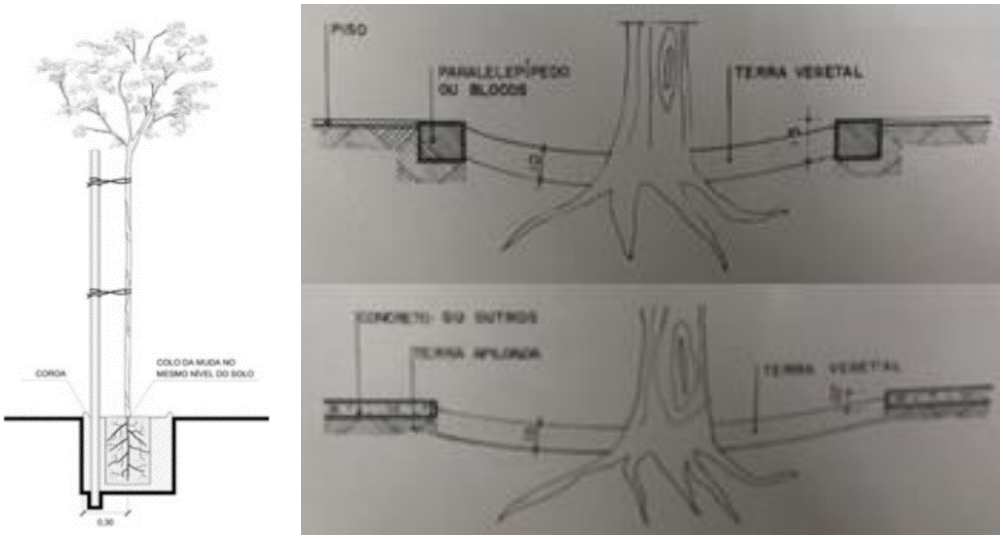


Figura 157 - Árvore e canteiro vistos em corte; canteiro com e sem acabamento. Fonte: SVMA.

O canteiro pode também ser cercado por um banco elevado nas extremidades servindo como assento aos usuários, convidando a permanência. É uma solução adequada para espaços amplos onde se deseja o caráter de convívio como largos, praças, espaços residuais de intervenção urbana ou a faixas de Acesso ou Serviço de calçadas largas.



Figura 158 - Canteiro que serve de suporte para assento. Fonte: Manual SEMPLA de 1986

As Grelhas, ou golas de árvores, são acessórios utilizados para ampliar o espaço da calçada pública com a finalidade de permitir o deslocamento das pessoas com segurança e propiciar a acessibilidade, sendo particularmente indicados para ambientes urbanos muito movimentados.

Confeccionadas em ferro fundido ou concreto pré-moldado, constituem-se em elementos arquitetônicos que, pelo seu aspecto estético, valorizam as árvores plantadas, ao mesmo tempo em que protegem o solo e garantem o necessário suprimento de água e oxigênio.



Figura 159Canteiro de árvores com grelha na área interna para proteger a raiz. Fonte: SVMA.

Procedimentos quanto à implantação

- O canteiro e as árvores nas vias urbanas de São Paulo podem ocupar qualquer um dos espaços destinados ao pedestre, desde que não obstruam uma faixa de circulação na linha de desejo dos usuários. Nas calçadas pode ocupar a faixa de Serviço e a de Acesso - quando ela tiver largura superior a 70 centímetros. Porém, em casos onde a calçada é estreita, houver intenso fluxo de pedestres e vagas de estacionamento junto ao meio fio na pista, é possível o canteiro ocupar parte deste espaço destinado aos veículos, como um avanço da calçada, conforme figuras 9 e 12. É uma solução positiva para desobstruir a calçada e permite árvores com maior altura, que ficam fora do caminho da fiação aérea. Este tipo de implantação requer um projeto adequado de microdrenagem que não atrapalhe o escoamento das águas pluviais que escorrem pela sarjeta.





Figura 160 - Avanço da calçada em uma via na cidade do Porto, Portugal. Fonte: José Renato Melhem

5.1.2 Plantio e ações de manejo arbóreo

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Portaria Intersecretarial 003/2015 – SVMA/SMSP Lei Municipal 10.365/1987	SVMA, SMSUB, Subprefeituras

Referências Bibliográficas

Manual de Arborização de SVMA
www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf

Para que a arborização urbana cumpra suas funções adequadamente e a espécime arbórea se desenvolva com plenitude, é necessário um cuidado com a árvore desde o momento do plantio até o final de seu ciclo vital. Independente das condições específicas de cada espécie, todas as espécies arbóreas necessitam de um plantio adequado ao porte do vegetal e um manejo que auxilie no seu desenvolvimento.



Figura 161 - Manejo arbóreo. Crédito: César Ogata/SECOM PMSP

Recomendações de projeto

<u>Sobre o plantio</u>

- No entorno da árvore plantada, é imprescindível manter uma área permeável, na forma de canteiro ou faixa, que permita a infiltração de água e aeração do solo.
- Para o plantio, o berço deve ter capacidade suficiente para conter totalmente o torrão da muda arbórea, deixando também um vão que posteriormente será preenchido com terra, conforme abaixo.

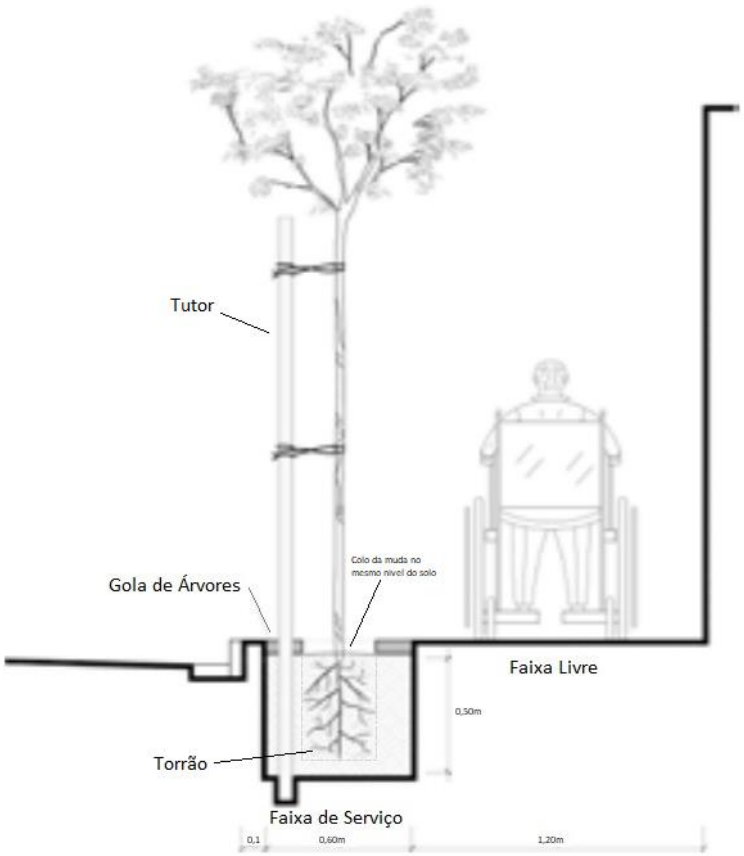


Figura 162 - Larguras mínimas para plantio de árvores na Faixa de Serviço da calçada. Fonte: Manual de Arborização de SVMA.

- Após o plantio, sugere-se a aplicação da técnica de *mulching*, que consiste em formar uma camada de material orgânico (ex. folhas, serragem, palha...) sobre o solo do berço que o protegerá das intempéries – pois representa uma barreira física à transferência de calor e vapor d'água entre o solo e a atmosfera, mantendo-o fresco, úmido e protegido contra erosão.
- A muda deve ter junto um *tutor* com resistência contra ventos fortes para amparar seu crescimento por um período mínimo de três anos. O tutor ainda aumenta a chance de enraizamento no solo circundante à cova, bem como favorece o crescimento adequado do fuste, ao evitar que envergue para o lado da calçada pública ou mesmo da pista.
- A altura dos tutores deve ser igual ou maior que 2,30 m, sendo que no mínimo 0,60 m ficam enterrados no fundo da cova. Deve ter seção circular com diâmetro de 6 cm e extremidade inferior pontiaguda para melhor fixação ao solo.

<u>Ações de manejo arbóreo</u>

Após o plantio, devem ser desenvolvidas ações de manejo, ou manutenção, que atendam às necessidades das árvores em relação ao espaço urbano. As ações de manejo principais são: irrigação, podas, transplante, remoção de vegetação parasita e interferentes e supressão.

- Irrigação: durante os dois primeiros anos após o plantio é importante realizar irrigações periódicas garantindo que não falte água para o seu desenvolvimento, assim como manter o coroamento em forma de bacia para melhor captação da água de irrigação. Após esse período a árvore já estará estabelecida, pois suas raízes ocupam e exploram um maior volume de solo, não dependendo mais de irrigação. A partir disso, o coroamento também não é mais necessário.
- Poda: para proporcionar um desenvolvimento vigoroso e evitar conflitos entre equipamentos do ambiente urbano e a copa das árvores, a poda é a ação de manejo mais usada. Definida como a retirada parcial de ramos da planta, a poda precisa ser bem criteriosa, pois modifica a estrutura e consequentemente o estado de desenvolvimento da árvore.

  Trata-se de uma técnica agronômica/florestal que, dependendo dos espécimes arbóreos nos quais é aplicada, tem finalidades certas e específicas. Em árvores urbanas, na essência, a poda é a eliminação oportuna de ramificações de uma parte da planta, com vistas a proporcionar seu desenvolvimento saudável e compatível com o espaço físico onde existe.

  Em locais onde a árvore está em conflito com o mobiliário urbano (postes de sinalização e iluminação, rede elétrica, semáforos, tubulação subterrânea, etc.), é recomendável primeiro considerar a possibilidade de realocação ou adequação desse mobiliário antes de podar a árvore, pois a poda é muitas vezes uma injúria à árvore, que causa uma série de reações fisiológicas e expõe seus tecidos internos ao ataque de organismos patogênicos, sendo importante considerar medidas alternativas a essa prática, que devem ser priorizadas visando preservar a integridade da planta.

  Existem vários tipos de poda que podem ser executados ao longo do ciclo de vida das árvores. Abaixo aqueles que podem ser utilizados com vistas à harmonização com os demais elementos urbanos:

  - Poda de correção - visa eliminar problemas estruturais, removendo partes da árvore em desarmonia ou que comprometam a estabilidade do indivíduo, como ramos cruzados, codominantes e aqueles com bifurcação em V, que mantém a casca inclusa e formam pontos de ruptura. Também é realizada com o objetivo de equilibrar a copa.
  - Poda de adequação - é empregada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, como por exemplo, rede de fiação aérea, sinalização de trânsito e iluminação pública. É utilizada para remover ramos que crescem

em direção a áreas edificadas, causando danos ao patrimônio público ou particular. Entretanto, antes de realizar essa poda, é importante verificar a possibilidade de realocação dos equipamentos urbanos que interferem com a arborização (troca de rede elétrica convencional por rede compacta, isolada ou subterrânea, deslocamento de placas e luminárias, redução da altura dos postes de iluminação, cerca elétrica, etc.).

- Poda de levantamento - consiste na remoção dos ramos mais baixos da copa. Geralmente é utilizada para remover partes da árvore que impeçam a livre circulação de pessoas e veículos. É importante restringir a remoção de ramos ao mínimo necessário, evitando a retirada de galhos de diâmetro maior do que um terço do ramo no qual se origina, bem como o levantamento excessivo que prejudica a estabilidade da árvore e pode provocar o declínio de indivíduos adultos.
- Poda de emergência - é realizada para remover partes da árvore como ramos que se quebram durante a ocorrência de chuva, tempestades ou ventos fortes, que apresentam risco iminente de queda podendo comprometer a integridade física das pessoas, do patrimônio público ou particular. Apesar do caráter emergencial, sempre que possível deve ser considerado o modelo arquitetônico da árvore, visando um restabelecimento do desenvolvimento da copa e minimizando riscos posteriores.

- Transplante: Transplantar uma árvore ou palmeira significa retirá-la de um lugar e replantá-la em outro, adotando-se técnicas agronômicas específicas, reaproveitando-as e usufruindo de seus benefícios. O processo exige conhecimento técnico e segurança de forma a garantir a sobrevivência da planta. Para aumentar as chances de êxito no transplante, a observação dos fatores relacionados à planta como: espécie botânica, fase do ciclo de vida, fase do ciclo anual (fenologia), vigor e condições fitossanitárias são de extrema importância. O replantio deve dar preferência a lugares mais próximos e de características semelhantes ao local de origem.
- Remoção de vegetação parasita: consiste na remoção de erva-de-passarinho (espécies das famílias Loranthaceae e Viscaceae), figueira mata-pau (espécies hemiepifetas do gênero Fícus, que por desenvolvimento de suas raízes provocam o estrangulamento do hospedeiro) e fios-de-ovos (Cuscuta racemosa). Estes serviços devem ser executados sempre com supervisão de um técnico, que analisará a eventual necessidade de poda do exemplar hospedeiro visando o controle da infestação.

  Os resíduos gerados deverão ter um tratamento ou destino apropriado a fim de não ocorrer a propagação do parasita.

- Remoção de vegetação interferente: consiste na remoção de espécie arbórea com DAP inferior a 3 cm que esteja se desenvolvendo no mesmo canteiro em competição com a árvore principal e interferindo no seu desenvolvimento.

  Supressão de exemplares: a supressão de árvores só poderá ser realizada mediante autorização do poder público. Nos termos das Leis Municipais nº 10.365/1987 e nº 17267/2020, os pedidos de poda e supressão devem ser encaminhados ao subprefeito local que só autorizará, por escrito, mediante o atendimento aos seguintes critérios:

  - Em terreno a ser edificado, quando o corte for indispensável à realização da obra;
  - Quando o estado fitossanitário da árvore a justificar;
  - Quando a árvore, ou parte desta apresentar risco iminente de queda;
  - Nos casos em que a árvore esteja causando comprováveis danos permanentes ao patrimônio público ou privado;
  - Nos casos em que a árvore constitua obstáculo fisicamente incontornável ao acesso de veículos;
  - Quando o plantio irregular ou a propagação espontânea de espécimes arbóreos impossibilitar o desenvolvimento adequado de árvores vizinhas;
  - Quando se tratar de espécies invasoras;
  - Quando seu posicionamento impeça a implantação de faixa livre nas calçadas com, no mínimo, 1,20 metro (um metro e vinte centímetros) de largura;
  - Quando a espécie for de porte incompatível com o local onde foi implantada.
- Como todo ser vivo as árvores atingem a senilidade, assim de modo a dar continuidade à qualidade ambiental local proporcionada pela copa das árvores, recomenda-se o plantio incluir mudas novas, antes dos exemplares adultos tornarem-se senis. Numa mesma via é salutar que convivam árvores de diferentes idades.

5.1.3 Sombreamento oriundo da arborização

Legislação pertinente	Órgãos envolvidos
Portaria Intersecretarial 003/2015 – SVMA/SMSP Lei Municipal 10.365/87	SVMA, SMSUB, Subprefeituras

Referências Bibliográficas

Manual de Arborização de SVMA
www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf

O efeito de sombreamento realizado pela copa das árvores é um serviço ambiental que ocorre em conjunto com a filtragem, umidificação e refrigeração do ar. Na arborização urbana, o conjunto de copas das árvores compõem barreira física que impede a penetração de excesso de radiação solar, atuando com a reflexão e transmissão e também o bombeamento de água para atmosfera, o que contribui para o resfriamento do meio urbano.

Pavimentos de locais arborizados, quando comparados àqueles expostos diretamente ao sol, sofrem menos com os fenômenos de contração e dilatação, diminuindo seu desgaste e ampliando sua vida útil.

A copa das árvores filtra os raios solares diminuindo os efeitos da foto exposição humana que, em excesso, pode causar doenças de pele e de visão. Assim, por meio da arborização, os órgãos públicos tendem a reduzir seus gastos na área de infraestrutura e saúde.

O sombreamento pode criar uma ambiência mais agradável nos espaços urbanos, tanto para a criação de espaços para descanso e conversa, como para beneficiar a passeio nas vias, tornando-as mais atraentes.



Figura 163 - Rua arborizada. Fonte: SVMA.

O plantio de árvores nas áreas urbanas não tem só a funções de sombreamento e paisagismo. A presença de árvores nas cidades traz diversas vantagens à população humana, entre as quais podem ser destacadas:

- **Infiltração de água no solo**: as árvores facilitam a infiltração e a condução da água no solo, contribuindo para a redução do escoamento superficial e evitando a ocorrência de enchentes;
- **Redução da sensação térmica**: além da sombra, a absorção da radiação solar e a transpiração de vapor de água das árvores contribuem diretamente para a redução da sensação térmica, tanto ao seu redor das árvores, quanto na área de projeção da sua copa;
- **Redução da poluição sonora**: as árvores atuam como barreiras contra pequenos ruídos, sendo mais eficiente em locais com árvores adensadas, como bosques e florestas urbanas;
- **Quebra vento:** as árvores têm efeitos diretos sobre o regime dos ventos, pois funciona como uma barreira capaz de diminuir a velocidade e a direção dos ventos, evitando ou minimizando prejuízos às construções feitas pelo homem;
- **Liberação de oxigênio e absorção de poluentes**: além da liberação de oxigênio, que ocorre durante o dia, vários poluentes em suspensão são absorvidos pelas árvores. O principal poluente é o carbono, o qual as plantas tendem a absorver e estocar em maiores quantidade na fase inicial de desenvolvimento;
- **Micro-habitat para a fauna**: além de servir como abrigo e local de reprodução, principalmente de aves, insetos e morcegos, as árvores são fontes de produção de alimentos para fauna e, dependendo da espécie vegetal considerada, os frutos produzidos são próprios para o consumo humano.

Para obter esses benefícios gerados pelo sombreamento da copa das árvores, é importante que sejam escolhidas espécies cujo crescimento e tamanho sejam compatíveis com a área escolhida para o plantio. Em complemento à copa das árvores podem ser criadas áreas sombreadas com a instalação de pergolados e marquises ao longo de calçadas, ou em edifícios lindeiros às vias.

5.2 Práticas de gestão de água de chuva

Referências Bibliográficas

Manual de Arborização de SVMA
www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/meio_ambiente/MARBOURB.pdf

A infraestrutura verde de drenagem em ruas urbanas complementa os sistemas tradicionais de drenagem de águas pluviais por canalização. A vegetação, o solo e os processos naturais capturam e infiltram ou evaporam as águas de chuva antes que ingressem nas galerias. A infraestrutura verde pode ajudar a reduzir inundações e a poluição hídrica ao absorver e filtrar as águas de chuva. Simultaneamente, oferece um alívio natural ao ambiente construído, melhora a estética da rua e proporciona benefícios à comunidade.



Figura 164 - Jardim de chuva na Rua Major Natanael. Fonte: site PMSP.

A infraestrutura verde deve ser cuidadosamente coordenada para evitar conflitos com a disposição dos serviços e utilidades, a existência de lençóis freáticos elevados e condições subterrâneas como a localização de leitos rochosos. É fundamental considerar as características do solo no planejamento de estratégias para adoção de infraestrutura verde. Embora os componentes e processos envolvidos em infraestrutura verde sejam vastos, alguns dos principais estão explicados nas fichas a seguir.

5.2.1 Jardim de chuva ou sistema de biorretenção

Referências Bibliográficas

Projeto Técnico: Jardins de chuva – Soluções para cidades

O Sistema de Biorretenção, também chamado de 'jardim de chuva', consiste em criar rasas depressões de terra, que recebem águas do escoamento superficial. Os fluxos de água se acumulam nas depressões formando pequenas poças, e gradualmente essa água é infiltrada no solo. Durante essa retenção dos volumes de água precipitados a atividade biológica de plantas e microrganismos remove os poluentes das águas pluviais. Os poluentes são removidos por adsorção, filtração, volatilização, troca de íons e decomposição. A água limpa pode ser infiltrada no terreno para recarga de aquífero ou coletada em um dreno e descarregada no sistema de microdrenagem. No caso de eventos de chuva que excedem a capacidade para a qual a estrutura foi projetada, o fluxo excedente é desviado da área e encaminhado diretamente para o sistema de drenagem.

Os jardins de chuva são uma solução cada vez mais utilizada em cidades, como São Paulo, para complementar o sistema de drenagem e melhorar as condições ambientais de vias públicas.



Figura 165 - Os onze jardins de chuva que foram implantados na Rua Major Natanael, no Pacaembu

Dentro do contexto de cada projeto, é possível avaliar a pertinência de incluir este sistema. Em geral, as situações mais indicadas para implantação do jardim de chuva são: ruas largas com baixo tráfego de veículos, calçadas largas com fluxo pequeno de pessoas e em ruas próximas a locais em que se deseja diminuir a velocidade dos veículos - como escolas, hospitais e bairros residenciais. Escolha desse sistema, deve considerar as seguintes características:

Aspectos positivos

- Contribui para aumentar beleza paisagística da rua;
- Melhora as condições ambientais de umidade;
- Reduz parte do volume do escoamento superficial;
- É eficiente na remoção de sedimentos finos, metais, nutrientes e bactérias;
- Possibilita grande flexibilidade de desenho de projetos;
- Reduz o tamanho e custo do sistema de drenagem de jusante;
- Reduz inundações na bacia e melhora a qualidade das águas

Aspectos a serem ponderados

- Não pode ser utilizado para grandes áreas de contribuição;
- Pode sofrer colmatação, que é a elevação do solo, sendo recomendável que exista um pré-tratamento (exemplo: faixa gramada) em áreas com grande aporte de sedimentos;
- Não pode ser utilizada em lugares onde há limitação de espaço, pois reduz o espaço de via trafegável
- As altas declividades restringem a implantação de dispositivos de detenção e infiltração, assim os sistemas de biorretenção não são recomendados em terrenos muito íngremes.

Recomendações de projeto

- ÁREA DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO A SER CONTROLADA: É a área que terá suas águas pluviais direcionadas para o sistema de biorretenção. No caso de jardins de chuva, essa área deve ser menor do que 1 ha, ou seja, 10.000 m².
- CAPACIDADE DE INFILTRAÇÃO DO SOLO: A capacidade de infiltração do solo existente tem influência sobre o desempenho dos dispositivos de infiltração. Se estiver fora dos limites estabelecidos, essas medidas infiltrantes não podem ser utilizadas. Para um desempenho satisfatório do jardim de chuva, o solo do local deve ter capacidade de infiltração entre 7 e 200 mm/h.
- NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO: O nível do lençol freático também tem influência sobre o desempenho dos dispositivos de infiltração, sendo que o nível máximo deve ser de até 1 m abaixo do fundo do dispositivo. Se o nível do lençol freático for alto e estiver acima de 1 m do fundo, a implantação do jardim de chuva só é viável se seu fundo for impermeável.
- RISCO DE CONTAMINAÇÃO DE AQUÍFERO: Se o aquífero em questão for muito sensível à poluição, não se recomenda a utilização de medidas que promovam a infiltração, pois geralmente, as águas pluviais carregam esgoto e poluentes de origem difusa. Os jardins de

chuva só poderão ser utilizados nesta situação se forem construídos com fundo impermeabilizado.

- FRAGILIDADE DO SOLO À AÇÃO DA ÁGUA: No caso de medidas de infiltração, alguns tipos de solo podem perder suas características e sofrer desestruturação, mediante presença frequente de água. E mesmo em medidas de detenção ou retenção, isso pode ocorrer, tornando o fundo da estrutura muito barrento. Nestes casos, a implantação de jardins de chuva não é recomendada.
- PERMEABILIDADE DO SUBSOLO NOS DISPOSITIVOS DE INFILTRAÇÃO: Quando o subsolo apresenta baixa permeabilidade não se recomenda o uso de medidas infiltrantes. Se o subsolo do local for impermeável, deve-se utilizar jardins de chuva com fundo impermeável e conectando a uma rede de drenagem ou um curso d'água nas proximidades em que se possa efetuar a descarga dos volumes armazenados
- AUSÊNCIA DE LOCAL DE DESTINO PARA A DESCARGA DO VOLUME REGULARIZADO DE ÁGUA: Esta condição ocorre quando não existe uma rede de drenagem ou um curso d'água nas proximidades em que se possa efetuar a descarga dos volumes armazenados, limitando, portanto, o uso de medidas de detenção. Jardins de chuva devem possuir extravasores conectados à rede de microdrenagem, caso ocorram chuvas mais intensas do que a de projeto. Portanto, para viabilizar a implantação do jardim de chuva é necessário haver um local de destino para a descarga.
- DISPONIBILIDADE DE ÁREA: Os jardins de chuva necessitam de espaço e sua ocupação não pode afetar a faixa livre da calçada. Portanto são mais adequados nos lotes, largos, praças ou faixas de Serviço e Acesso de calçadas largas - nos trechos livres de hidrantes ou garagens.
- PRESENÇA DE INSTALAÇÕES SUBTERRÂNEAS: As instalações subterrâneas como rede de água, esgoto, luz, telefone, etc. podem causar interferências e impossibilitar a construção de algumas medidas. Se houver instalações subterrâneas, elas precisam ser relocadas ou a configuração de projeto do jardim de chuva precisa ser adaptada a essa condição.
- RESTRIÇÃO DE URBANIZAÇÃO: Esforços e vibrações geradas pelo tráfego podem danificar algumas estruturas. Desta forma, ao projetar jardins de chuva em vias com tráfego intenso ou áreas com alta densidade populacional deve se ter especial atenção para que o sistema de biorretenção tenha boa estrutura manutenção e condições de segurança.
- AFLUÊNCIA POLUÍDA: O jardim de chuva é indicado para o tratamento da carga poluente produzida durante a lavagem das ruas de regiões consolidadas, onde a coleta de esgoto está implantada. Porém, em algumas áreas de contribuição, onde ocorrem afluências com altas concentrações de poluentes (esgotos e carga difusa) pode-se estudar a viabilidade de um pré-

tratamento à montante e a implantação de estrutura complementar ao próprio jardim de chuva, pois a afluência de altas cargas de esgotos pode prejudicar o funcionamento dos sistemas de biorretenção.

- AFLUÊNCIA COM TAXA DE SEDIMENTOS E LIXO: Em regiões consolidadas, onde a geração de sedimentos é menor e a coleta de lixo e varrição de vias são rotineiras, a implantação destas medidas pode trazer grandes benefícios tratando a poluição difusa gerada pela lavagem das vias durante os eventos de chuva. Porém, assim como no caso da afluência poluída, se a geração de sedimentos for muito expressiva e não for possível controlar a fonte de poluição, deve-se considerar estruturas de retenção a montante e um dispositivo de pré-tratamento que pode acabar se tornando mais complexo e caro do que a próprio jardim de chuva.
- RISCO SANITÁRIO OU SEDIMENTOLÓGICO POR FALHA DE OPERAÇÃO: O funcionamento dos jardins de chuva não está condicionado ao funcionamento de outros equipamentos, não tendo riscos sanitários ou sedimentológicos por falha de operação. O uso desses sistemas ainda diminui a necessidade de se adotar medidas de porte maior, como piscinões, que geralmente requerem o funcionamento de equipamentos como bombas e comportas, implicando em risco, caso ocorram falhas em sua operação. Nesses equipamentos é essencial também que se faça manutenção periódica, exigindo expressivos recursos financeiros.
- FLEXIBILIDADE DE DESENHO: O jardim de chuva é uma medida que pode ser projetada na forma que melhor se adeque ao local de instalação. Esta é uma vantagem em relação a outros tipos de medida que não se adequam à configuração do local em que irão ser instalados, como é o caso dos micros reservatórios que exigem escoamento por gravidade ou dos telhados verdes que dependem da configuração do edifício.
- LIMITES DE ALTURA OU PROFUNDIDADE DA MEDIDA DE CONTROLE: Em soluções de biorretenção que contem com a infiltração no seu modo de funcionamento, a comparação entre o tempo de retenção desejado e a altura (condicionada pelo volume) pode resultar numa limitação desta última, dependendo da capacidade de infiltração do solo. O jardim de chuva deve ser projetado com uma área superficial de amplitude suficiente a atender necessidade de absorção sem que seja modificado o seu volume.

5.2.2 Vala de infiltração, trincheira de infiltração e biovaleta

Referências Bibliográficas

https://convallis.com.br/site/biovaleta/
Relatório: Facilitadores de infiltração e qualidade das águas - Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental - PHA

Os sistemas de drenagem natural, também chamados sustentáveis ou técnicas compensatórias, podem complementar o sistema de drenagem convencional, bem como contribuir para a recriação do ciclo hidrológico local com a retenção, infiltração e recarga do lençol freático. São estruturas dimensionadas para receber o escoamento superficial, em geral de áreas impermeabilizadas, evitando que se atinja diretamente o sistema de drenagem pluvial. Esses sistemas são fossos preenchidos total ou parcialmente com material granular, como brita e seixos, podendo ser envoltos em manta de geotêxtil, que funciona como um filtro aos poluentes presentes na água pluvial.

O uso dessas técnicas compensatórias promove a melhoria do microclima com o aumento de umidade e redução de temperatura do ar local, por meio da evaporação da água retida - que também pode ser reutilizada pois tem qualidade apropriada para reuso. Os modelos mais utilizados em vias públicas são a Vala de Infiltração, Trincheira de Infiltração, Biovaleta e o jardim de chuva - já descrito na ficha 5.2.1.

Vala de Infiltração

É um dispositivo de drenagem lateral, empregado paralelo à rua. Em vias, essas depressões recebem o fluxo de água pluvial vinda das áreas mais próximas de calçada, ciclovia e pista. As valas são preenchidas com brita, coberta por uma camada de terra e revestida de grama na superfície. Ao longo da sua extensão, a vala propicia condições para a infiltração gradual dessa água no solo.

Em períodos de chuvas o escoamento na vala tende a ser maior que a capacidade de infiltração no solo e desta forma, essa estrutura trabalha como um reservatório de retenção. É, portanto, necessário que o volume da vala tenha a dimensão adequada para que não ocorram alagamentos. Para o dimensionamento das valas pode-se utilizar uma fórmula proposta por (WANIELISTA et al.1986) apud (PINTO,2011)

$$L = \frac{KU.(K.Qe5/8.S13/16)}{n3/8f}$$

Onde:
L; Comprimento da vala de infiltração [m].
K_u; 77,3
K; (V/H), Trata-se da inclinação do talude.
Qe; Vazão de entrada na vala [m³/s].
S_1; declividade horizontal da vala [m/m].
n; Coeficiente de Manning das paredes da vala.
f; Taxa de infiltração do solo saturado [cm/h].

Também devem ser previstos tubos de dreno para que o excedente seja encaminhado a canalização do sistema de drenagem pluvial, antes de saturar a capacidade da vala.

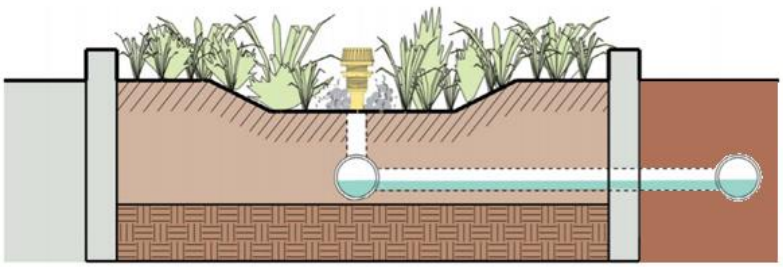


Diagrama representando a seção transversal de uma vala biofiltrante com tubulação conectada à rede coletora de drenagem. A composição projetada de solo deve conter no máximo 5% de teor de argila, manter um afastamento de pelo menos 1,5 m entre a base da vala biofiltrante e o nível máximo do lençol freático. Eleve as captações do sistema de drenagem de transbordo/desvio acima da superfície do solo a fim de gerenciar grandes eventos de tempestades e previna que os pedestres pisoteiem o canteiro utilizando guias ou barreiras baixas, ou ainda de vegetação resistente, para recobrimento do piso.

Figura 166 - Vala de infiltração. Fonte: Guia Global de Ruas

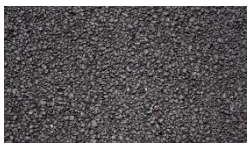
O uso deste tipo de estrutura de drenagem é indicado para vias largas onde a implantação de vala não estrangule as faixas destinadas fluxo de usuários, como o exemplo ilustrado abaixo. Também é recomendada a locais com problemas de drenagem, onde o subsolo seja permeável e cujo nível médio do lençol freático fique a pelo menos 1,20 metros da base da vala, para se evitar sua contaminação.

Essa solução não se aplica em terrenos com declividade alta, pois a alta velocidade do escoamento pode gerar erosão na vala. A alta velocidade de escoamento também irá diminuir a capacidade de armazenamento do dispositivo, formando pequenas barragens ao longo da vala.

Trincheira de Infiltração

São escavações rasas preenchidas com pedras a fim de criar um armazenamento subterrâneo temporário que permita a infiltração das águas pluviais no terreno. Um exemplo de utilização é como complemento ao sistema de drenagem de águas pluviais em calçadas feitas com pavimento semipermeável – imagem abaixo.

Os pavimentos permeáveis mais comuns são asfalto poroso e concreto poroso, sendo que os pavimentos intertravados tem modelos que são considerados permeáveis e outros semipermeáveis.


Asfalto poroso


Concreto Poroso


intertravado permeável


Intertravado semipermeável

Biovaleta

É uma depressão linear que escoa da água da chuva vinda do leito viário. A valeta é preenchida na base por pedra ou pedrisco, tendo acima uma camada de terra com cobertura vegetal. Assim nela se processa a filtragem da água da chuva, aumentando o tempo de escoamento e evitando a sobrecarga da canalização do sistema de drenagem. É indicada para auxiliar no processo de drenagem urbana, podendo sanar problemas com os escoamentos de água pluvial em vias largas.

6 Textos finais

6.1 Glossário

Referências Bibliográficas

Companhia de Engenharia de Tráfego www.cetsp.com.br
Código de Trânsito Brasileiro
NBR 9050
Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo - Conpresp

A

- ACESSIBILIDADE - “Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como 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”(ABNT NBR 9050:2015).
- ACESSO - é o espaço que permite a interligação para veículos e pedestres entre: a) logradouro público e propriedade privada; b) propriedade privada e áreas de uso comum em condomínio; c) logradouro público e espaço de uso comum em condomínio.
- ACOSTAMENTO - parte da via diferenciada da pista de rolamento destinada à parada ou estacionamento de veículos, em caso de emergência, e à circulação de pedestres e bicicletas, quando não houver local apropriado para esse fim.
- AGENTE DA AUTORIDADE DE TRÂNSITO - pessoa, civil ou policial militar, credenciada pela autoridade de trânsito para o exercício das atividades de fiscalização, operação, policiamento ostensivo de trânsito ou patrulhamento.
- ALINHAMENTO - é a linha divisória entre o terreno e o logradouro público
- AMBIÊNCIA - é o espaço arquitetonicamente organizado, harmônico e integrado dos imóveis vizinhos ao bem tombado. Relativo à visibilidade do bem tombado.
- ANÚNCIO - qualquer veículo de comunicação visual presente na paisagem visível do logradouro público, composto de área de exposição e estrutura. (Lei nº 14.223/06 - Cidade Limpa).
- APROXIMAÇÃO – é um trecho de via onde os veículos se aproximam de uma interseção em nível.
- ÁREA EDIFICADA - área total coberta da edificação (Cartilha - EMURB - Lei nº 12.349/97).

- ÁREA DE BICICLETA COMPARTILHADA SEM ESTAÇÃO: local sinalizado e situado em via ou logradouro público, sem paraciclos, bicicletário ou zeladoria, destinada exclusivamente à permanência, retirada e devolução de bicicletas do serviço de compartilhamento, conforme regras de cada serviço. Quando na pista, deve obrigatoriamente ter sinalização regulamentar.
- AS BUILT – Planta Cadastral, com registro de perfis, vistas frontais, elevações e detalhes, que ilustram a instalação de equipamentos de infraestrutura urbana nas vias públicas do Município de São Paulo.
- AUTOMÓVEL - veículo automotor destinado ao transporte de passageiros, com capacidade para até oito pessoas, exclusive o condutor.
- AUTORIDADE DE TRÂNSITO - dirigente máximo de órgão ou entidade executivo integrante do Sistema Nacional de Trânsito ou pessoa por ele expressamente credenciada.

B

- BICICLETA - veículo de propulsão humana, dotado de duas rodas, não sendo, para efeito deste Manual, similar à motocicleta, motoneta e ciclomotor.
- BICICLETA ELÉTRICA OU MOTORIZADA (tratadas como ciclo elétrico e ciclomotores na Resolução 315/2009 e ciclo motorizado elétrico na Resolução 465/2013, ambas do CONTRAN) - bicicleta dotada originalmente de motor elétrico auxiliar, bem como aquela que tiver o dispositivo motriz agregado posteriormente à sua estrutura, sendo permitida a sua circulação em ciclovias e ciclofaixas, atendidas as condições estabelecidas na Resolução nº 315/2009 com as alterações dadas pela Resolução nº. 465/2013, ambas do CONTRAN.
- BICICLETÁRIO - local, na via ou fora dela, destinado ao estacionamento de bicicletas.
- BINÁRIO - é a adoção de sentido único para dois pares de via que correm, em geral, paralelas, sendo que uma opera num sentido e a outra no sentido inverso, com o objetivo de garantir melhores condições de circulação (fluidez, segurança e até facilidades para o estacionamento).
- BORDO DA PISTA - margem da pista, podendo ser demarcada por linhas longitudinais de bordo que delineiam a parte da via destinada à circulação de veículos.

C

- CALÇADA - parte da via, normalmente segregada e em nível diferente reservada ao deslocamento e à permanência de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.
- CAMINHÃO - veículo automotor destinado ao transporte de carga, com PPT acima de 3.500 kg.

- CANALIZAÇÃO – é destinada a canalizar os fluxos de veículos por motivos de segurança e/ou fluidez de tráfego.
- CANTEIRO CENTRAL - obstáculo físico construído como separador de duas pistas de rolamento, eventualmente substituído por marcas viárias.
- CAUÇÃO – é o valor recolhido da Permissionária, de acordo com tabela de cálculo específico, para garantia da reposição ao seu estado original, da via pública, da obra de arte, do mobiliário e da sinalização viária.
- CERTIFICADO DE CONCLUSÃO DE OBRA – CCO – documento no qual se atesta a conclusão da obra por parte da Permissionária.
- CICLO - veículo de pelo menos duas rodas à propulsão humana.
- CICLOFAIXA - parte da pista de rolamento destinada à circulação exclusiva de ciclos, delimitada por sinalização específica.
- CICLOMOTOR - veículo de duas ou três rodas, provido de um motor de combustão interna, cuja cilindrada não exceda a cinquenta centímetros cúbicos (3,05 polegadas cúbicas) e cuja velocidade máxima de fabricação não exceda a cinquenta quilômetros por hora.
- CICLOVIA - pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum.
- CONVERSÃO - movimento em ângulo, à esquerda ou à direita, de mudança da direção original do veículo.
- CONTROLADOR – é o equipamento responsável pela execução da programação semafórica bem como pelo chaveamento (liga e desliga) das lâmpadas dos grupos focais.
- CRUZAMENTO - interseção de duas vias em nível.
- CUL DE SAC – rua sem saída com área (bolsão) para manobra.

D

- DESENHO UNIVERSAL - “Concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva” (ABNT NBR 9050:2015)
- DISPOSITIVO DE SEGURANÇA - qualquer elemento que tenha a função específica de proporcionar maior segurança ao usuário da via, alertando-o sobre situações de perigo que possam colocar em risco sua integridade física e dos demais usuários da via, ou danificar seriamente o veículo.

E

- ENTREVERDES – é o intervalo de tempo entre o final do verde de um estágio e o início do verde do estágio subsequente.
- EQUIPAMENTO DE MOBILIDADE INDIVIDUAL AUTOPROPELIDO - equipamento de autopropulsão, provido de motor elétrico ou a combustão, individual, com uma ou mais rodas, com velocidade máxima de 6 km/h em áreas de circulação de pedestres e 20 km/h em ciclovias e ciclofaixas, e com dimensões de largura e comprimento iguais ou inferiores às de uma cadeira de rodas.
- ESTAÇÃO DE BICICLETAS: espaço destinado ao estacionamento de bicicletas do serviço de compartilhamento, dotado de equipamento com sistema de travamento para permanência, retirada e devolução de bicicletas, dotado de terminal ou totem com informações sobre a operação do sistema.
- ESTACIONAMENTO - imobilização de veículos por tempo superior ao necessário para embarque ou desembarque de passageiros.
- ESTÁGIO – o intervalo de tempo em que a configuração de um ou mais movimentos compatíveis recebem o direito de passagem simultaneamente, e compreende o tempo de verde e entreverdes.
- ESTRADA - via rural não pavimentada.

F

- FAIXAS DE DOMÍNIO - superfície lindeira às vias rurais, delimitada por lei específica e sob responsabilidade do órgão ou entidade de trânsito competente com circunscrição sobre a via.
- FAIXAS DE TRÂNSITO - qualquer uma das áreas longitudinais em que a pista pode ser subdividida, sinalizada ou não por marcas viárias longitudinais, que tenham uma largura suficiente para permitir a circulação de veículos automotores.
- FAIXA PARA TRAVESSIA DE PEDESTRES - indica aos pedestres a faixa da via, que deverão utilizar para executar a travessia da mesma e adverte os condutores de veículos que dela se aproximam.
- FISCALIZAÇÃO - ato de controlar o cumprimento das normas estabelecidas na legislação de trânsito, por meio do poder de polícia administrativa de trânsito, no âmbito de circunscrição dos órgãos e entidades executivos de trânsito e de acordo com as competências definidas neste Código.
- FOCO – é o elemento que emite a indicação luminosa colorida, responsável pelas funções de regulamentação ou advertência da sinalização semafórica.

- FOCO DE PEDESTRES - indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada no semáforo.

G

- GRADE - é a linha reguladora de uma via, composta de uma sequência de retas com declividades permitidas, traçadas sobre o perfil longitudinal do terreno.
- GRUPO FOCAL – é um conjunto de focos, com uma determinada composição de cores, que são acionadas alternadas ou intermitentemente em um semáforo.
- GRUPO SEMAFÓRICO – conjunto de grupos focais, destinados a um ou mais movimentos simultâneos e que emitem indicações luminosas idênticas, ou seja, o conjunto de grupos de movimentos que sempre tem direito de passagem concomitante.

I

- ILHA - obstáculo físico, colocado na pista de rolamento, destinado à ordenação dos fluxos de trânsito em uma interseção.
- ILHA DE REFÚGIO - obstáculo físico, colocado na pista de rolamento, destinado à proteção dos pedestres em uma interseção.
- INFRAÇÃO - inobservância a qualquer preceito da legislação de trânsito, às normas emanadas do Código de Trânsito, do Conselho Nacional de Trânsito e a regulamentação estabelecida pelo órgão ou entidade executiva do trânsito.
- INTERSEÇÃO - todo cruzamento em nível, entroncamento ou bifurcação, incluindo as áreas formadas por tais cruzamentos, entroncamentos ou bifurcações.

L

- LINDEIRO - Limite, raia, marco, baliza padrão.
- LINHA DIVISÓRIA DE FLUXOS OPOSTOS – divide fluxos opostos de tráfego em vias sem canteiro central.
- LINHA DE BORDO – indica aos condutores de veículos o limite lateral direito ou esquerdo da pista de rolamento.
- LINHA DE RETENÇÃO – indica aos condutores de veículos o local em que deverão parar se os controles de tráfego ou autoridade legal, assim o determinarem.
- LOGRADOURO PÚBLICO - espaço livre destinado pela municipalidade à circulação, parada ou estacionamento de veículos, ou à circulação de pedestres, tais como calçada, parques, áreas de lazer, calçadões.

- LOTAÇÃO - carga útil máxima, incluindo condutor e passageiros, que o veículo transporta, expressa em quilogramas para os veículos de carga, ou número de pessoas, para os veículos de passageiros.
- LOTE LINDEIRO - aquele situado ao longo das vias urbanas ou rurais e que com elas se limita.

M

- MARCAS VIÁRIAS - conjunto de sinais constituídos de linhas, marcações, símbolos ou legendas, em tipos e cores diversas, apostos ao pavimento da via.
- MARQUISE - Elemento da edificação, construído em balanço em relação à fachada que pretende dar cobertura e proteção.
- MINI ROTATÓRIA : é um dispositivo de segurança que reduz os conflitos das trajetórias dos veículos, em cruzamentos cujos volumes de tráfego não justificam a instalação de semáforos, ao mesmo tempo que reduz os conflitos, ele induz à diminuição da velocidade dos veículos e, portanto, possui grande eficácia na redução de acidentes.
- MEIO-FIO - é a linha composta de blocos de cantaria ou concreto que separa o passeio da faixa de rolamento ou do acostamento.
- MANOBRA - movimento executado pelo condutor para alterar a posição em que o veículo está no momento em relação à via.
- MICROÔNIBUS - veículo automotor de transporte coletivo com capacidade para até vinte passageiros.
- MOTOCICLETA - veículo automotor de duas rodas dirigido por condutor em posição montada.

N

- NIVELAMENTO - é a medida do nível da soleira de entrada ou do nível do pavimento térreo considerando o greide da via urbana.
- NON AEDIFICANDI - Supressão de vegetação localizada em área de preservação permanente. Lote onde não pode haver nenhum tipo de assentamento urbano, restrito a áreas de conservação ambiental, próximo a represas, etc.
- NUMENC – É o registro inicial de um projeto de sinalização viária, gerado automaticamente no momento do cadastramento do projeto no Sistema de Gestão de Projetos – GP.
- NÚMERO DA SOLICITAÇÃO – É o registro inicial de uma solicitação, gerado automaticamente no momento do cadastramento do pedido no Sistema de Controle de Solicitações (CS).

O

- ÔNIBUS - veículo automotor de transporte coletivo com capacidade para mais de vinte passageiros, ainda que, em virtude de adaptações com vista à maior comodidade destes, transporte número menor.
- OPERAÇÃO DE CARGA E DESCARGA - imobilização do veículo, pelo tempo estritamente necessário ao carregamento ou descarregamento de animais ou carga, na forma disciplinada pelo órgão ou entidade executiva de trânsito competente com circunscrição sobre a via.
- OPERAÇÃO DE TRÂNSITO - monitoramento técnico baseado nos conceitos de Engenharia de Tráfego, das condições de fluidez, de estacionamento e parada na via, de forma a reduzir as interferências tais como veículos quebrados, acidentados, estacionados irregularmente atrapalhando o trânsito, prestando socorros imediatos e informações aos pedestres e condutores.

P

- PARACICLO - mobiliário urbano utilizado para fixação de bicicletas que pode ser instalado em via pública ou no interior dos estabelecimentos, dispostos individualmente ou em grupo em posição vertical ou horizontal.
- PAIRE - Programa de Ação Imediata de Regulamentação de Estacionamento e Parada.
- PARADA - imobilização do veículo com a finalidade e pelo tempo estritamente necessário para efetuar embarque ou desembarque de passageiros.
- PASSAGEM DE NÍVEL - todo cruzamento de nível entre uma via e uma linha férrea ou trilho de bonde com pista própria.
- PASSAGEM POR OUTRO VEÍCULO - movimento de passagem à frente de outro veículo que se desloca no mesmo sentido, em menor velocidade, mas em faixas distintas da via.
- PASSAGEM SUBTERRÂNEA - obra de arte destinada à transposição de vias, em desnível subterrâneo, e ao uso de pedestres ou veículos.
- PASSARELA - obra de construção civil destinada à transposição de vias, em desnível aéreo, e ao uso de pedestres.
- PASSEIO - parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- PAISAGEM URBANA - O espaço aéreo e a superfície externa de qualquer elemento natural ou construído, tais como água, fauna, flora, construções, edifícios, anteparos, superfícies aparentes de equipamentos de infraestrutura, de segurança e de veículos automotores,

anúncios de qualquer natureza, elementos de sinalização urbana, equipamentos de informação e comodidade pública e logradouros públicos, visíveis por qualquer observador situado em áreas de uso comum do povo. (Lei Municipal nº 14.223/06)

- PATINETE ELÉTRICA - equipamento de mobilidade individual autopropelido com motor elétrico, podendo transportar uma pessoa e até 5 kg de carga.
- PERÍMETRO URBANO - limite entre área urbana e área rural.
- PESO BRUTO TOTAL - peso máximo que o veículo transmite ao pavimento, constituído da soma da tara mais a lotação.
- PESO BRUTO TOTAL COMBINADO - peso máximo transmitido ao pavimento pela combinação de um caminhão-trator mais seu semirreboque ou do caminhão mais o seu reboque ou reboques.
- PISTA - parte da via normalmente utilizada para a circulação de veículos, identificada por elementos separadores ou por diferença de nível em relação às calçadas, ilhas ou aos canteiros centrais.
- PLACAS - elementos colocados na posição vertical, fixados ao lado ou suspensos sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, mediante símbolo ou legendas previamente reconhecidas e legalmente instituídas como sinais de trânsito.
- PONTE - obra de construção civil destinada a ligar margens opostas de uma superfície líquida qualquer.
- PROCESSO - É o conjunto regularmente autuado e formado por requerimentos, documentos, pareceres e informações instrutórias necessárias à tomada de decisão de alta relevância administrativa.

R

- REGULAMENTAÇÃO DA VIA - implantação de sinalização de regulamentação pelo órgão ou entidade competente com circunscrição sobre a via, definindo, entre outros, sentido de direção, tipo de estacionamento, horários e dias.
- REFÚGIO - parte da via, devidamente sinalizada e protegida, destinada ao uso de pedestres durante a travessia da mesma.
- RETORNO - movimento de inversão total de sentido da direção original de veículos.
- RODOVIA - via rural pavimentada.

S

- SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA URBANA - Serviços de saneamento, energia, telecomunicações, sinalização e segurança, dentre outros.
- SETAS – as setas demarcadas na via são utilizadas para ordenação de fluxos de tráfego no movimento direto e/ou conversões.
- SINAIS DE TRÂNSITO - elementos de sinalização viária que se utilizam de placas, marcas viárias, equipamentos de controle luminosos, dispositivos auxiliares, apitos e gestos, destinados exclusivamente a ordenar ou dirigir o trânsito dos veículos e pedestres.
- SINALIZAÇÃO - conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados na via pública com o objetivo de garantir sua utilização adequada, possibilitando melhor fluidez no trânsito e maior segurança dos veículos e pedestres que nela circulam
- SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA – é um subsistema da sinalização viária que se compõe de luzes acionadas, alternada ou intermitentemente, através de sistema elétrico/eletrônico, cuja função é controlar deslocamentos de veículos e/ou de pedestres.
- SINALIZAÇÃO HORIZONTAL – é composta de marcas, símbolos e legendas, demarcadas sobre o leito viário, cuja função é organizar o fluxo de veículos e pedestres.
- SINALIZAÇÃO VERTICAL – é um subsistema da sinalização viária, que 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.
- SINALIZAÇÃO VERTICAL DE REGULAMENTAÇÃO – tem por finalidade transmitir aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias urbanas e rurais.
- SINALIZAÇÃO VERTICAL DE ADVERTÊNCIA – é composta de sinais que tem a função de advertir os condutores de veículos da existência, adiante, de um perigo ou situação inesperada na via, bem como de sua natureza.
- SISTEMA CICLOVIÁRIO - conjunto de espaços viários destinados à circulação de bicicletas com exclusividade ou através de tratamento especial de engenharia de tráfego, podendo classificar-se como ciclovia, ciclofaixa ou ciclorrota.

T

- TEMPO DE CICLO - é a somatória de todos os intervalos luminosos que correspondem à sequência de todos os estágios programados do conjunto semafórico.
- TERMO DE PERMISSÃO PARA OCUPAÇÃO DE VIAS TPOV - Documento que registra a permissão ao interessado de ocupação da(s) via(s) pública(s) para execução de obra.

- TERMO DE PERMISSÃO DE USO TPU – É o documento que registra a permissão dada a Permissionária, para uso de vias públicas e respectivos subsolo e espaço aéreo, bem como das obras-de-arte de domínio municipal, para instalação ou manutenção de equipamentos de infraestrutura urbana, destinados à prestação de serviços públicos e privados.
- TESTADA - A linha divisória entre o imóvel de propriedade particular ou pública e o logradouro ou via pública. (Lei nº 14.223/06 - Cidade Limpa)
- TRÂNSITO - movimentação e imobilização de veículos, pessoas e animais nas vias terrestres.
- TRANSPOSIÇÃO DE FAIXAS - passagem de um veículo de uma faixa demarcada para outra.

U

- ULTRAPASSAGEM - movimento de passar à frente de outro veículo que se desloca no mesmo sentido, em menor velocidade e na mesma faixa de tráfego, necessitando sair e retornar à faixa de origem.

V

- VEÍCULO AUTOMOTOR - todo veículo a motor de propulsão que circule por seus próprios meios, e que serve normalmente para o transporte viário de pessoas e coisas, ou para a tração viária de veículos utilizados para o transporte de pessoas e coisas. O termo compreende os veículos conectados a uma linha elétrica e que não circulam sobre trilhos (ônibus elétrico).
- VEÍCULO DE CARGA - veículo destinado ao transporte de carga, podendo transportar dois passageiros, exclusive o condutor.
- VEÍCULO DE GRANDE PORTE - veículo automotor destinado ao transporte de carga com peso bruto total máximo superior a dez mil quilogramas e de passageiros, superior a vinte passageiros.
- VIA - superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e canteiro central.
- VIA DE TRÂNSITO RÁPIDO - aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.
- VIA ARTERIAL - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade.

- VIA COLETORA - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.
- VIA LOCAL - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.
- VIA PÚBLICA – Espaço destinado à circulação de veículos, bicicletas, pedestres ou animais, abrangendo o leito carroçável, a calçada ou passeio público, o acostamento, a ciclovia e o canteiro central.
- VIA RURAL - estradas e rodovias.
- VIA URBANA - ruas, avenidas, vielas, ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificados ao longo de sua extensão.
- VIAS E ÁREAS DE PEDESTRES - vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres.
- VIADUTO - obra de construção civil destinada a transpor uma depressão de terreno ou servir de passagem superior.

Z

- ZELADORIA - existência de controle de acesso e segurança patrimonial, sendo desejável a proteção das bicicletas contra as intempéries.

6.2 Lista de siglas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

Amlurb – Autoridade Municipal de Limpeza Urbana

Anatel – Agência Nacional de Telecomunicações

ANP – Agência Nacional de Petróleo

ANT – Área Natural Tombada

APA – Área de Proteção Ambiental

APA-E – Área de Proteção Ambiental Estadual

APA-M – Área de Proteção Ambiental Municipal

APM – Área de Proteção aos Mananciais

APP - Área de Preservação Permanente

APRM – Área de Proteção e Recuperação de Mananciais

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

BIGRS - Iniciativa Bloomberg para Segurança Global no Trânsito

Cadan – Cadastro de Anúncios

Cades – Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

CCP – Campanha das Cidades pela Proteção do Clima

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego

Cetesb – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental

CFEM – Compensação Financeira pela Exploração Mineral

Cites – Convention on International Trade in Endangered Species

Cohab-SP – Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo

Comdec – Comissão Municipal de Defesa Civil

Compresp – Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo

Conama – Conselho Nacional do Meio Ambiente

Condephaat – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo

Consema – Conselho Estadual do Meio Ambiente

CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

CRAS – Centro de Recuperação de Animais Silvestres

Deinfo – Departamento de Informações

Depave – Departamento de Parques e Áreas Verdes

DEPRN – Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais

Detran – Departamento Estadual de Trânsito

DOM – Diário Oficial do Município

DPA - Divisão de Planejamento Ambiental

DPF - Divisão de Produtos Florestais

DPP - Divisão de Políticas Públicas

DSV – Departamento de Operações do Sistema Viário

Eletropaulo - Eletricidade de São Paulo S.A.

EMTU – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo

ERB – Estação de Rádio Base

Fislurb – Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana

Geolog – Mapa Digital do Município de São Paulo

GESP – Governo do Estado de São Paulo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Iphan – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

IQA – Índice de Qualidade da Água

IQR - Índice de Qualidade de Aterro

IRB – Infecções Respiratórias Baixas

ISS – Imposto sobre Serviços

LPUOS - Legislação de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo

LT – Linha de Transmissão

Metrô – Companhia do Metropolitano de São Paulo

MSP – Município de São Paulo

MULV - Melhor Utilização do Leito Viário

OD – Origem/Destino

OMS – Organização Mundial da Saúde

PDUI – Plano Desenvolvimento Urbano Integrado

PDE – Plano Diretor Estratégico

PDPA – Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental

PE – Parque Estadual

PEcE – Parque Ecológico Estadual

PITU – Plano Integrado de Transportes Urbanos

PMSP – Prefeitura do Município de São Paulo

Pnud – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Pnuma – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

Procentro - Programas de Reabilitação da Área Central

Psiu – Programa de Silêncio Urbano

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

Sehab – Secretaria Municipal da Habitação

SMDU – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano

Semab – Secretaria Municipal do Abastecimento

Seme – Secretaria Municipal de Esportes, Lazer e Recreação

SF – Secretaria Municipal de Finanças e

Desenvolvimento Econômico

SGM – Secretaria do Governo Municipal

SGP – Secretaria Municipal de Gestão Pública

Siurb – Secretaria da Infraestrutura Urbana

SJ – Secretaria dos Negócios Jurídicos

SMC – Secretaria Municipal da Cultura

SMSUB – Secretaria Municipal das Subprefeituras

SMT – Secretaria Municipal de Mobilidade e Transporte

SPTrans – São Paulo Transportes S.A.

SSO – Secretaria de Serviços e Obras

SVMA – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente

TCA – Termo de Compromisso Ambiental

ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico

6.3 Lista de figuras

Figura 1 – Seção de espaço viário completo. Elaboração: Conrado Almada / CET-SP. 26
Figura 2 – Exemplos de tipologia de via. Elaboração: CET. 31
Figura 3 - Calçada da Rua dos Pinheiros, exemplo de piso de calçada com três faixas desenhadas. Crédito: Ricardo Durand. 37
Figura 4 – Níveis de Serviço vs. Qualidade da circulação dos pedestres. Fonte: CET-SP. 38
Figura 5 – Tabela de Fluxo e Ocupação por Nível de Serviço. Fonte: Estudo sobre Nível de Serviço CET/HCM, 2019. 39
Figura 6 - Calçadas das ruas Ministro Godói e Monte Alegre, que ficam ao redor da Pontifícia Universidade Católica. Crédito: Ricardo Durand. 41
Figura 7 – Detalhe de esquina de calçada-padrão. Fonte: Anexo IV - desenho 1 do Decreto 58.611/2019. 43
Figura 8 - Calçada da Rua Panamá, no bairro do Jardim América. Crédito: Ricardo Durand. 50
Figura 9 – Usuários do modo ativo. Crédito: Conrado Almada / CET. 70
Figura 10 – Rebaixamento de guia em esquina. Crédito: Conrado Almada / CET. 79
Figura 11 - Exemplo de demarcação de vaga reservada paralela ao meio fio. Elaboração: CET. 83
Figura 12 - Exemplo de demarcação de vaga reservada em ângulo. Elaboração CET. 84
Figura 13 – Parâmetro de desenho para largura de faixa exclusiva de ônibus. Fonte: GT MOV. ...193
Figura 14 - Parâmetro de desenho para largura de corredor de ônibus à esquerda e faixa reversível operacional. Fonte: GT MOV. 205
Figura 15 - Piscinão em construção, localizado ao lado do rio Tamanduateí. Fonte: Cesar Ogata / SECOM. 282
Figura 16 - Utilização de Guias Curvas em Canteiro Central. Fonte: CET 288
Figura 17 - Tipos de guias pré-moldadas: guia chapéu, guia padrão PMSP e guia curva. Fonte: PMSP. 288
Figura 18 - Seção de sarjeta com guia pré-moldada. Fonte: Imagem baseada no original contido na NBR. 289
Figura 19 - Guia e sarjeta moldadas “in loco” executadas por máquina extrusora. Fonte: PMSP. .289
Figura 20 – Bocas de lobo e de leão. Fonte: PMSP. 291
Figura 21 e Figura 22 – Cesto de recolhimento de resíduos sólidos para boca de lobo e grelha de captação para boca de leão. Fonte: PMSP. 292
Figura 23 e Figura 24 – Grelha de concreto e metálica de encaixe simples. Fonte: PMSP. 292
Figura 25 - Grelha articulada. Fonte: PMSP. 292
Figura 26 - Exemplo de utilização de canaleta com grelha pré-moldada para preservação de sarjeta em tampo de concreto em faixa elevada. Fonte: PMSP. 293
Figura 27 e Figura 28 - Ampliação de passeio moldado “in loco” com adoção de canaleta e grelha para caminhamento das águas pluviais. Fonte: PMSP. 293
Figura 29 - Tampa de acesso a infraestrutura subterrânea. Crédito: José Renato Melhem. 297
Figura 30 e Figura 31 – Dispositivo de contenção lateral e dispositivo atenuador de impacto. Fonte: CET. 300
Figura 32 - Barreira de concreto tipo New Jersey dupla. Fonte: CET 303
Figura 33 - Exemplo de barreira de concreto na Avenida Radial Leste. Fonte: CET. 304
Figura 34 - Cerca viva na Avenida Ibirapuera em frente ao Shopping de mesmo nome. Fonte: Google Street View. 308

Figura 35 – Modelo de gradil. Fonte: proposta vencedora do concurso de mobiliário da SP Urbanismo. 310
Figura 36 - Modelo de gradil em curva instalado em esquina. Fonte: proposta vencedora do concurso de mobiliário da SP Urbanismo. 310
Figura 37 - Exemplo de Gradil para pedestres na Av. Paulista. Fonte: Google Street View. 311
Figura 38 – Gradil fixo e rígido. Fonte: CET-SP. 311
Figura 39 – Esquema de instalação múltipla de gradil. Fonte: CET-SP. 312
Figura 40 - Exemplo de Gradil para pedestres na avenida Ibirapuera. Fonte: CET. 312
Figura 41 – Modelo de gradil maleável. Fonte: CET-SP. 313
Figura 42 - Exemplo de Gradil para ciclistas na Avenida Paulista. Fonte: CET 313
Figura 43 - Cerca viva na avenida Pedro Álvares Cabral em frente ao lago do Ibirapuera. Fonte: Google Street View. 315
Figura 44 - Avenida 9 de julho: exemplo de Gradil combinado com cerca viva. Fonte: Silvana Di Bella Santos. 316
Figura 45 - Modelo de balizador. Fonte: Proposta vencedora do concurso de mobiliário da SP Urbanismo. 318
Figura 46 - Modelo de pilarete. Fonte: CET-SP. 318
Figura 47 - Instalação de pilaretes em avanço de calçada. Fonte: Pedro Mascaro / WRI Brasil. 319
Figura 48 - Pilaretes no Largo São Bento. Fonte: CET-SP. 319
Figura 49 - Distância entre pilaretes. Fonte: MSU / CET-SP. 320
Figura 50 - Modelos de balizador. Fonte: CET 320
Figura 51 - Modelos de balizador. Fonte: Manual SEMPLA de 1986 321
Figura 52 - Distância entre balizadores. Fonte: MSU da CET. 321
Figura 53 - Corte com a instalação de balizador junto à guia. Fonte: MSU da CET 322
Figura 54 - Corte com instalação de vaso junto à guia. Fonte: CET. 323
Figura 55 - Distância entre vasos. Fonte: MSU da CET. 323
Figura 56 - Cancela no Elevado João Goulart. Fonte: Google Street View. 324
Figura 57 – Modelo de cancela. Fonte: CET. 325
Figura 58 – Bloqueador retrátil. Fonte: CET. 326
Figura 59 - Distância entre bloqueadores retráteis. Fonte: Elaboração CET 327
Figura 60 – Bloqueador retrátil em calçadão. Fonte: Acervo CET. 327
Figura 61 - Placas de orientação de destino, de denominação de vias e logradouros e totem informativo. Fonte: José Renato Melhem. 328
Figura 62 - Código de cores para identificação de regiões do município em placas de logradouro. Fonte: SP Urbanismo. 333
Figura 63 – Modelos de placa de logradouro Área Central Tipo A (com informação sobre os nomes) e Tipo B (sem informação). Fonte: CET. 333
Figura 64 - Modelos de placa de logradouro Bairros da cidade Tipo A (com informação sobre os nomes) e Tipo B (sem informação). Fonte: CET. 334
Figura 65 - Exemplo para grandes avenidas. Fonte: CET. 334
Figura 66 - Totem no centro de São Paulo. Crédito: José Renato Melhem. 336
Figura 67 - Confluência entre faixa de pedestres e ciclofaixa. Fonte: CET. 338
Figura 68 - Modelo de Botoeira especial para pedestre. Crédito: José Renato Melhem. Fonte: CET. 347
Figura 69 – à esquerda, modelo ISA-3 da CET. 348
Figura 70 – à direita, do Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. 348

Figura 71 - Grupo focal veicular em coluna simples e Figura 72 - Grupo focal em coluna composta com braço projetado. Fonte: CET. 352
Figura 73 - Volume V – Sinalização Semafórica do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito. Fonte: MSU CET. 352
Figura 74 - Locação das colunas fora da GR de acessibilidade. Fonte: Google Street View. 352
Figura 75 - Caixa de passagem do tipo PI e Base de coluna semafórica. Fonte: CET. 353
Figura 76 - Caixa de passagem do tipo PI e Base de coluna semafórica. Fonte: CET. 353
Figura 77 - Base de controlador e caixa de passagem do tipo PI. Fonte: CET. 354
Figura 78 - Base de Controlador e colunas semafóricas do sistema subterrâneo. Fonte: CET. 354
Figura 79 - Base de Controlador e colunas semafóricas do sistema subterrâneo. Fonte: CET. 354
Figura 80 - Base de Controlador e caixa de passagem do tipo PI. Fonte: CET. 354
Figura 81 - Base de Controlador, caixa de passagem do tipo PI e RM. Fonte: CET. 354
Figura 82 - Caixa de passagem do tipo RM. Fonte: CET. 355
Figura 83 – Sinalização temporária de obra. Fonte: CET. 365
Figura 84 - Fontes: Manual de Sinalização Urbana de Obras / CET. 366
Figura 85 - Fonte: Manual de Sinalização Urbana de Obras / CET. 366
Figura 86 – Sinalização temporária de obras em calcada. Fonte: NBR 9050/2015. 368
Figura 87 – Iluminação cênica no Teatro Municipal à noite. Fonte: CET. 371
Figura 88 - Refletores instalados em fachada. Crédito: José Renato Melhem 371
Figura 89 – Altura da iluminação pública. Fonte: imagem elaborada pela CET a partir de original fornecido pelo ILUME. 375
Figura 90 - Modelo de iluminação suspensa por cabos. Fonte: José Renato Melhem. 376
Figura 91 - Travessia iluminada. Fonte: CET. 377
Figura 92 – Câmera de segurança. Fonte: PMSP 380
Figura 93 - Detalhes de instalação da câmera de segurança. Fonte: CET. 381
Figura 94 - Publicidade mostrando um radar à direita Fonte: CET 382
Figura 95 - Wifi Livre SP. Fonte: PMSP. 386
Figura 96 - Pontos de Wi-fi Livre SP instalados na cidade. Fonte: SMT/PMSP. 388
Figura 97 - Sinalização horizontal e vertical para hidrante. Fonte: MSU CET 391
Figura 98 - Dimensões do hidrante urbano. Fonte: NBR 5667/1980 392
Figura 99 - Caminhões de coleta. Fonte: AMLURB. 393
Figura 100 - Caçambas móveis. Fonte: AMLURB. 397
Figura 101 - Sidetainer, contentor para acomodação de materiais de pequena capacidade volumétrica, instalado na Avenida Faria Lima. Fonte: PMSP 397
Figura 102 - Bigtainer, contentor para acomodação de materiais, de grande capacidade volumétrica, instalado no Recanto dos Humildes em Perus. Fonte: PMSP 398
Figura 103 - Mobiliário urbano em calçadão. Fonte: Guia SMDU, 2016. 400
Figura 104 – Lixeira Modelo 2, que pode ser colocada diretamente no solo. Fonte: CET. 403
Figura 105 - Lixeira Modelo 3, fixada em suporte vertical. Fonte: CET. 403
Figura 106 - Modelo aprovado pelo concurso da SP Urbanismo, que pode ser instalado individualmente ou em duplas. Fonte: SP Urbanismo 404
Figura 107 - Bancos no Largo da Batata. Fonte: SP Urbanismo. 405
Figura 108 - Bancos projetados pela antiga SEMPLA em 1986 e bancos instalados no Largo da Batata. Fonte da foto: SP Urbanismo. 406
Figura 109 - Modelo de banco aprovado pelo concurso da SP Urbanismo. Fonte: SP Urbanismo. 406
Figura 110 - Plantas de banco aprovado pelo concurso da SP Urbanismo. Fonte: SP Urbanismo. .407
Figura 111 - Bancos com e sem encosto no Largo do Batata. Fonte: SP Urbanismo. 407

Figura 112 – Distância entre banco fixado na calcada e esquina. Fonte: CET. 408
Figura 113 – Perspectiva com instalação de banco e outros elementos urbanos na Faixa de Serviços. Fonte: Guia SMDU, 2016. 408
Figura 114 - Floreiras instaladas junto a piso tátil, impedindo sua utilização em um dos sentidos. Crédito: José Renato Melhem. 409
Figura 115 - Floreira em frente à sinagoga CIP situada na rua Antônio Carlos. Crédito: Ricardo Durand. 411
Figura 116 - Modelo de bebedouro aprovado no concurso da SP Urbanismo. 412
Figura 117 - Modelo de bebedouro utilizado no parque Belém. Fonte: PMSP. 412
Figura 118 - Esquema de instalação de parklet. Fonte: Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo. SMDU, 2016. 414
Figura 119 _- Exemplos de parklets nas ruas Padre João Manuel, Amauri, Raul Sadi, Rua Carlos Santos Xavier de Moraes. Fonte: PMSP. 415
Figura 120 - Detalhe de instalação do parklet. Fonte: Manual parklet sp. 416
Figura 121 - Implantação de um parklet próximo a uma intersecção. Fonte: imagem elaborada a partir de original do Guia SMDU de 2016.....417
Figura 122 - Locação de parklet em relação à esquina. Fonte: Manual Parklet PMSP. 417
Figura 123Modelos de relógio da cidade. Fonte: SPObras. 419
Figura 124 - Relógio instalado em canteiro central. Fonte: SPObras. 420
Figura 125 - Sinalização tátil para objeto autoportante e suspenso. Fonte: NBR 16537. 420
Figura 126 - Dimensionamento de instalações sanitárias. Fonte: NBR 9050. 421
Figura 127 - Exemplo de banheiro público implementado na rua Oscar Freire 422
Figura 128 - Projeto piloto instalado no Largo do Arouche que mede 2,5 metros de largura, 2,95 de altura e 1,7 metro de comprimento. Fonte: Luiz Guadanoli/SECOM 422
Figura 129 - Banheiro público em Lisboa. Fonte: José Renato Melhem. 422
Figura 130 - Modelo de banheiro público para São Paulo aprovado em concurso. Fonte: SP Urbanismo. 422
Figura 131 - Fotomontagem de modelo de banheiro público. Fonte: SPUrbanismo. 422
Figura 132 - CowParade Brasil na Praça Dr. Sampaio Vidal – fonte: www.prefeitura.sp.gov.br.....426
Figura 133 - Esculturas na Praça Marechal Deodoro. Crédito: José Renato Melhem. 426
Figura 134 - Calçada em frente a uma escola que foi pintada pelo Territórios Educadores na Subprefeitura do Campo Limpo. Fonte: PMSP. 427
Figura 135 - Dimensionamento do modelo de paraciclo. Fonte: CPPU. 428
Figura 136 - Exemplo de paraciclo em área pública. Fonte: PMSP. 429
Figura 137 - Detalhe de locação do paraciclo. Fonte MSU/CET. 429
Figura 138 - Dimensionamento do paraciclo. Fonte: PMSP. 430
Figura 139 - Exemplo de Bicicletário. Fonte: CET. 431
Figura 140 - Exemplo de Estação Compartilhada de Bicicletas. Fonte: CET. 432
Figura 141 - Exemplo de local destinado ao compartilhamento de bicicletas sem estação fixa. Fonte: CET. 432
Figura 142 - Local destinado ao estacionamento de bicicletas compartilhadas sem estação fixa. As bicicletas não ficam fixadas, pois seu controle de uso ocorre por georreferenciamento. Fonte: MSU da CET 433
Figura 143 - Sinalização para a estação localizada na pista. Fonte:MSU da CET. 433
Figura 144 - Totem de parada de ônibus. Fonte: SPObras 441
Figura 145- Fonte: Elaboração CET a partir de original do Guia SMDU 2016 e MSU da CET 451

Figura 146 – Seção de espaço viário com destaque para infraestrutura verde. Fonte: Guia global de Ruas.....459
Figura 147 e Figura 148 – À esquerda, arborização adequada, sem gerar interferências; à direita, arborização inadequada, com plantio de árvore de grande porte em local sem espaço aéreo suficiente para comportá-la. 461
Figura 149 e Figura 150 - À esquerda, arborização adequada, sem gerar interferências; à direita, subutilização do potencial com plantio de árvore de pequeno porte em local que comporta espécie com maior projeção de copa. 461
Figura 151 - Fonte: SVMA. 462
Figura 152 - Fonte: SVMA. 463
Figura 153 - Fonte: SVMA. 463
Figura 154 - Distanciamento das árvores em relação ao porte e outros elementos urbanos. Fonte: SVMA.....465
Figura 155 - Um canteiro de árvore no nível da calçada. Fonte: SVMA.....466
Figura 156Canteiro para árvore em calcada. Fonte: SVMA. 467
Figura 157 - Árvore e canteiro vistos em corte; canteiro com e sem acabamento. Fonte: SVMA. .468
Figura 158 - Canteiro que serve de suporte para assento. Fonte: Manual SEMPLA de 1986 468
Figura 159Canteiro de árvores com grelha na área interna para proteger a raiz. Fonte: SVMA. ...469
Figura 160 - Avanço da calçada em uma via na cidade do Porto, Portugal. Fonte: José Renato Melhem 470
Figura 161 - Manejo arbóreo. Crédito: César Ogata/SECOM PMSP 471
Figura 162 - Larguras mínimas para plantio de árvores na Faixa de Serviço da calçada. Fonte: Manual de Arborização de SVMA. 472
Figura 163 - Rua arborizada. Fonte: SVMA. 476
Figura 164 - Jardim de chuva na Rua Major Natanael. Fonte: site PMSP. 478
Figura 165 - Os onze jardins de chuva que foram implantados na Rua Major Natanael, no Pacaembu.....479
Figura 166 - Vala de infiltração. Fonte: Guia Global de Ruas.....484