1

Apresentação

A elaboração de um Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias que inclua todos os aspectos técnicos a serem considerados no desenvolvimento de um projeto para o espaço viário é tarefa de grande responsabilidade e importância. O esforço congrega diferentes disciplinas, competências e esferas; exige o domínio da legislação e das normativas vigentes (requer, inclusive, necessárias críticas a essas normas); e envolve o estudo de aspectos institucionais e de governança. Muitas vezes, as melhores soluções partem de um processo de negociação e mediação de conflitos, uma vez que nem sempre é possível endereçar todos os temas em mesmo espaço físico e temporal. Projetar, sabemos, exige que escolhas sejam feitas e decisões sejam tomadas.

Nesse sentido, são necessárias regras e diretrizes para que os profissionais não estejam sós neste caminho e, ao elaborar um projeto, estejam cientes dos conceitos e normas vigentes. O estabelecimento dessas normas é papel do poder público, que deve determiná-las em prol do interesse público e coletivo, com uma hierarquia clara de prioridades, compatibilidade entre diferentes planos setoriais e registro do conhecimento já disponível a respeito.

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

Muitas das ideias que apresentamos neste manual — ou com as quais sonhamos — não são exclusivas ou originais. Pelo contrário: fazem parte de uma mudança de paradigma que já acontece mundo afora, em diferentes contextos, mas com os mesmos princípios como pano de fundo. Analisá-las pode contribuir para uma nova formatação dos projetos realizados aqui, com as devidas correlações e adaptações à realidade urbana local. Essas novas leituras são como “testes” que podemos fazer para aprender com os erros e acertos de outras cidades.

Este manual adota princípios norteadores que colocam a mobilidade a pé em primeiro lugar, com prioridade total aos pedestres no cenário urbano, seguida pelos modos bicicleta, transporte coletivo, transporte de cargas e mercadorias e transporte individual. Assim, pretende-se criar padrões e identidade sem, no entanto, impedir as decisões multifatoriais que só cada projeto específico é capaz de fazer. Este manual, ferramenta imprescindível que jamais substituirá o ato projetual, deve ser consultado pelas equipes técnicas em conjunto com a legislação vigente e demais normas e manuais complementares.

A partir de agora, na cidade de São Paulo, a elaboração de projetos públicos e privados passa a adotar um documento técnico de uso obrigatório que reúne a vivência e conhecimentos de diversos profissionais sobre legislação, planejamento, elaboração e revisão de projeto, metodologia executiva, execução de obras e manutenção. Este documento está inserido no contexto de mudança de paradigma das políticas públicas de mobilidade urbana e sustentabilidade. Ou seja, da alteração de uma visão anterior, centrada no fluxo de veículos automotores e na capacidade das vias de comportar o tráfego, para uma nova visão, voltada à preferência pelos modos de transporte ativo e coletivo, dos modos não poluentes de deslocamento e da segurança viária.

Desse modo, este manual objetiva promover a concreta reversão da distribuição do espaço viário na cidade de São Paulo. Não é novidade que a capital paulista, assim como outras cidades do mundo ao longo do século XX, estruturou-se dedicando mais espaço aos veículos automotores individuais, em detrimento de outros modos de transporte, em especial os modos ativos.

Na atual concepção, os espaços da cidade devem ser planejados com foco na acessibilidade e na segurança dos usuários mais vulneráveis. Precisam corresponder à demanda de viagens e, acima de tudo, serem atrativos, seguros e conectados aos demais equipamentos públicos de transferência modal, visando estimular a migração dos modos individuais motorizados para os modos ativos e coletivos. Os benefícios sociais decorrentes da implementação dessa transformação — como a redução das emissões de gases de efeito estufa e a melhoria da saúde pública — serão percebidos efetivamente ao longo de alguns anos.

É consenso que um manual com esse objetivo já deveria existir há mais tempo. A iniciativa, contudo, foi finalmente estabelecida como meta no 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. Apenas em 2019, foram 791 vítimas fatais decorrentes de acidentes de trânsito em São Paulo — a segunda maior 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. De acordo com esses princípios, as mortes no trânsito ocorrem por um conjunto de interações dos usuários das vias com o sistema viário, de forma que o sistema de mobilidade deve apresentar condições que minimizem a probabilidade da ocorrência de mortes e lesões graves a partir dessas interações. Nesse sentido, este manual também objetiva fornecer aos projetistas parâmetros para a implantação de configurações viárias capazes de diminuir esse tipo de risco.

Como a cidade possui um sistema viário de qualidade extremamente heterogênea, pretende-se oferecer soluções que respeitem a configuração e as peculiaridades dos bairros, adequando-as às necessidades da população de maior conforto e segurança. Este manual está dividido em sete capítulos, a fim de agrupar regramentos antes dispersos por diversos órgãos e criar novas orientações.

1.1. Textos Institucionais

1.2. Como Ler este Manual

1.3. Legislação

1.4. Dados Sobre São Paulo

O primeiro deles – do qual esta apresentação faz parte — dedica-se a apresentar o documento, contar sobre seu processo de elaboração e as parcerias realizadas para esse fim. O formato, distribuído em fichas sucessivas, foi pensado com o propósito de desenvolver um documento dinâmico, de fácil atualização por parte da prefeitura e de seus usuários. As necessárias revisões podem ser feitas por fichas, sem demandar uma nova edição da publicação inteira. Também podem ser acrescentadas ou eliminadas fichas.

O capítulo 2 – *Governança* aborda as questões relativas às competências dos órgãos relacionados ao espaço viário e ao financiamento das intervenções. São informações que o profissional deve conhecer antes de dar início à elaboração do projeto.

O capítulo 3 – *Parâmetros de Desenho Viário* trata do dimensionamento e ordenamento do espaço viário: tipologia da via, espaço do pedestre, espaço do ciclista e pista. Já os capítulos seguintes abordam o posicionamento de diversos itens no espaço viário.

O capítulo 4 – *Elementos Urbanos* divide-se em serviços de interesse público, mobiliário urbano, sinalização, posteamento e dispositivos de proteção. O posicionamento desses elementos deve observar também as redes de serviço público localizadas sob o espaço viário e que se conectam com a superfície em diversos pontos. Estas, por sua vez, são apresentadas no **capítulo 5 –** *Infraestrutura Subterrânea*, em fase de elaboração. Muitos desses serviços operam em regime de concessão, como água, esgoto, gás canalizado, energia elétrica, telefonia e tecnologia da informação e comunicação. Outros, como drenagem e os diversos dutos da CET – Companhia de Engenharia de Tráfego, são geridos pelo próprio poder público.

O capítulo 6 – *Infraestrutura Verde e Azul* trata dos sistemas naturais também abrigados pelo espaço viário, como arborização, parques lineares, sistemas de biorretenção e paisagismo. E o **capítulo 7 –** *Bibliografia e Créditos*, composto pelos textos finais, completa o conteúdo do manual.

O conteúdo apresentado aqui é extenso e foi abordado em suas diversas escalas, desde as diretrizes mais amplas e estratégicas para a cidade que queremos até os detalhes mais específicos que contribuirão para o bom desempenho das soluções. Trata-se de um trabalho que visa uma cidade mais humana, saudável, acessível, segura, agradável e confortável. Esperamos, assim, que este manual ajude São Paulo a prosperar em sua rica complexidade.

1.1. Textos Institucionais

São Paulo para pessoas

Incluir novos conceitos na lógica do desenvolvimento urbano, sobretudo a que se consolidou ao longo dos últimos 466 anos de história — e cada período com suas características e conjunturas próprias — é o desafio monumental que aceitamos. Aceitamos e estamos promovendo gradativamente, porém com determinação e ativa participação popular. O Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias é, indubitavelmente, o primeiro passo para aprofundar ainda mais a discussão e avançar na construção de uma cidade cujo ponto de referência seja a pessoa, o ser humano que deve ser respeitado em sua essência, em suas necessidades básicas, no seu direito de inclusão e pertencimento.

Evidente que estamos bem distantes desse ideal, que é o objetivo central da nossa gestão, mas o mais importante é que esse processo seja reversível e o Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias é a prova documental do nosso compromisso com o humano que habita, que estuda, que trabalha, que se exercita, que se locomove de ônibus, por trens, de bicicleta, com patinete, motocicleta e, majoritariamente, a pé. E esse manual resulta de um grande esforço de toda a equipe da Prefeitura, encabeçado pela Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes, que em conjunto fizeram um trabalho primoroso, fruto do envolvimento de muitos profissionais, de diversas áreas da Prefeitura e de entidade dedicada ao desenvolvimento de políticas públicas voltadas à mobilidade.

Inclua-se nesse esforço a população, os coletivos e a academia que participaram efetivamente da construção desse conteúdo. A realização de consulta pública foi fundamental e garantiu o acolhimento de diversas sugestões – como mais informações e desenhos técnicos sobre moderação de tráfego e urbanismo tático, voltados para segurança de pedestres e ciclistas, bem como a inclusão de áreas verdes e permeáveis para melhorar as condições de drenagem e clima urbanos – , as quais foram incorporadas à edição final.

Edição final, aliás, é meramente força de expressão. O Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias foi concebido e construído para acompanhar o dinamismo da metrópole e, portanto, estará em evolução permanente. Tanto o é que também terá versão on-line, hospedada num portal que também agregará as informações sobre as intervenções em fase de planejamento ou execução, todas georreferenciadas.

Na prática, é importante contar, há várias ações temporárias e permanentes implementadas ou em execução. Falo das áreas calmas, dos equipamentos públicos de ginásticas, as parcerias para adoção de praças, dos parklets, da incorporação do viário às calçadas por meio de uma pintura e protetores fixos ou móveis, da requalificação de ciclovias e ciclofaixas, da construção de novas conexões para bicicletas, da pintura na pista para alterar o desenho de uma rua e da requalificação de mais de 1,5 milhão de m² de calçadas sob a ótica da acessibilidade.

Esta iniciativa, somada a outras políticas públicas em execução na cidade, como o Plano de Segurança Viária, o Cicloviário, a regulamentação do Estatuto do Pedestre, emergencial de calçadas, realizado pela Secretaria Municipal de Subprefeituras, projeto Calçadas Vivas, pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, indicam a cidade que desejamos.

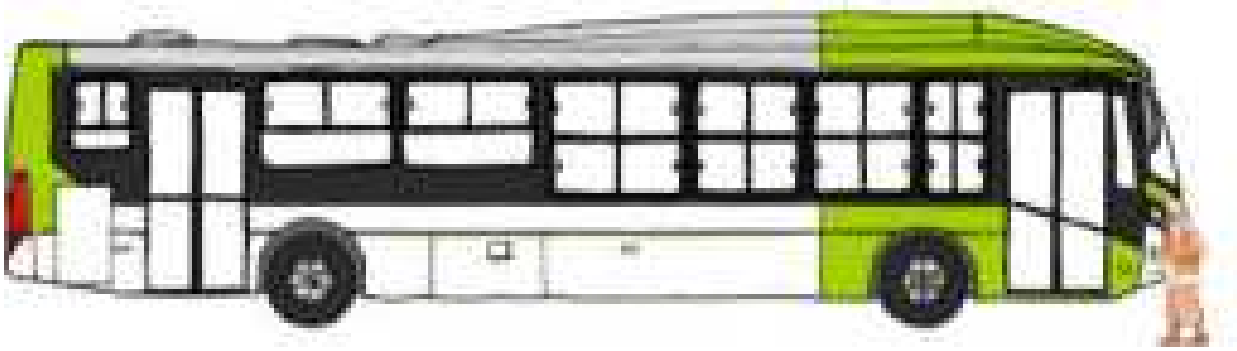
Também em termos práticos, o Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias tornará a realização de projetos de construção, revitalização, reformas ou intervenções em geral, em vielas, ruas, alamedas, avenidas, ciclovias, ciclofaixas, calçadas, passarelas, galerias, túneis e viadutos numa tarefa menos complexa e com resultados extremamente benéficos para quem vive e circula pela cidade.

Ao mesmo tempo, os planejadores e executores terão reunidas, em um só lugar, todas as informações técnicas e legais necessárias para projetar de acordo com as exigências da cidade — para intervenções em áreas de deslocamento, passagem ou uso comum —, o cidadão receberá, cada vez mais, espaços com a presença e a disposição correta dos elementos que atendam, dentro das possibilidades, as suas necessidades, seja em seu trajeto ou para usufruir do espaço público. São mais de 100 elementos do viário e de mobiliário urbano contemplados e organizados em fichas.

Com gestões urbanas bem avançadas em todas as regiões do Brasil, é uma alegria São Paulo ser a primeira do país a construir um Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias, se destacar também na América Latina e compartilhar as mesmas práticas identificadas em centros que já adotaram e praticam o urbanismo tático (tactical urbanism).

São mudanças profundas, pactuadas com a sociedade civil e que exigem vontade política e priorização, o que se traduz em investimento. Foi justamente o que fizemos na cidade de São Paulo e é por isso, e não só por isso como já exposto, que o Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias representa um marco para a cidade de São Paulo.

Bruno Covas
Prefeito de São Paulo



Um Manual para uma São Paulo mais humana e acessível

Os manuais, por definição, são ferramentas técnicas e objetivas que trazem informações precisas e detalhadas de como uma determinada tarefa deve ser realizada. Este Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias não foge à regra. Sua essência, porém, é outra.

Todos aqueles que planejam, constroem e reformam no espaço urbano de São Paulo encontram aqui parâmetros, diretrizes e recomendações que garantem padrões mínimos de construção no espaço viário. É a primeira vez na história da capital paulista que a cidade conta com um guia dessa natureza, o que já é motivo de celebração, mas este manual é mais do que um compilado de regras e procedimentos: é fruto de um intenso trabalho intersecretarial e com ampla participação da sociedade civil.

A partir desta publicação, as intervenções em ruas, avenidas, calçadas, ciclovias, galerias, túneis, passarelas, pontes e viadutos passam a ser executadas sob a ótica de ocupação democrática do espaço viário. Além de respeitar as questões técnicas e legais, os projetos também devem levar em conta o bem-estar dos cidadãos e respeitar os princípios de compartilhamento equânime entre os modos de transporte, proporcionar segurança e acessibilidade e priorizar o deslocamento dos pedestres.

Embora centrado na construção de uma mobilidade mais eficiente e acessível, o Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias também abrange diretrizes voltadas ao convívio social, com regras bem definidas para a instalação de mobiliário urbano, áreas de fluxo, arborização e infraestrutura. Isso inclui desde a localização de lixeiras, bancos e floreiras até a instalação de postes de iluminação e a criação de áreas verdes.

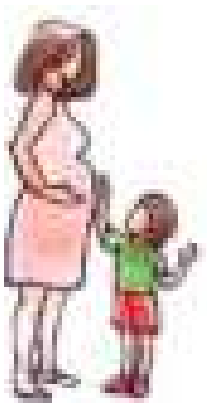
Para se adaptar a uma cidade viva e dinâmica como São Paulo, a versão impressa do manual tem este formato de fichário, o que permite que o conteúdo seja atualizado e aprimorado continuamente de acordo com novas necessidades e desafios. Cada ficha explica como é, onde deve ser instalado e qual a função de cada um dos cerca de cem elementos que compõem os espaços de pedestres, ciclistas, motociclistas e motoristas.

Este site com a íntegra da publicação foi desenvolvido com o apoio da Parceria por Cidades Saudáveis, rede global de cidades comprometidas em salvar vidas, coordenada por Vital Strategies, Bloomberg Philanthropies Initiative for Global Road Safety e Organização Mundial da Saúde.

Este manual propõe uma São Paulo mais inclusiva, integrada e participativa — e já incorporou essas características em seu próprio processo de elaboração: um trabalho conjunto de diversas secretarias, órgãos municipais, entidades especializadas e sociedade civil. Durante um mês de consulta pública, foram recebidas e analisadas mais de 30 contribuições de munícipes, coletivos e entidades da sociedade civil. Uma versão preliminar do manual também foi apresentada em diferentes atividades, conferências, reuniões abertas e eventos online realizados por instituições como o Instituto de Arquitetos do Brasil, o Instituto de Engenharia, o Sindicato dos Arquitetos de São Paulo e a Faculdade Arquitetura e Urbanismo da Universidade Mackenzie.

Com a publicação deste Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias, a cidade de São Paulo, conhecida por acolher e oferecer oportunidades a todos, dá um novo salto de desenvolvimento para colocar em destaque todos que aqui moram, tonando-se uma cidade mais acessível, inclusiva, integrada, igualitária e humana.

Alexandre Modonezi de Andrade *– SMSUB*
Carlos Roberto Queiroz Tomé Junior *– SEHAB*
Cid Torquato Júnior *– SMPED*
Eduardo de Castro *– SVMA*
Elisabete França *– SMT*
Fernando Barrancos Chucre *– SMDU*
Luiz Alvaro Salles Aguiar de Menezes *– SMRI*
Marcus Vinicius Sinval *– SECOM*
Rubens Naman Rizek Junior *– SGM*
Vitor Levy Castex Aly *– SIURB*



Diretrizes de infraestrutura segura para uma cidade mais saudável

Apenas na cidade de São Paulo, 849 pessoas morreram e 15.845 foram vítimas de acidentes de trânsito em 2018, ano em que este manual começou a ser desenvolvido. São mais de duas mortes por dia, resultando em danos irreparáveis às famílias e amigos das vítimas, além de um enorme custo para a sociedade. Por esses e tantos outros motivos, mortes e lesões no trânsito são inaceitáveis.

Para apoiar as políticas de segurança viária em São Paulo, a Iniciativa Bloomberg para a Segurança Global no Trânsito possui, desde 2015, um acordo de cooperação com a prefeitura, bem como com outras cidades no mundo. Junto às organizações parceiras do programa, como o WRI e a NACTO-GDCI, e com apoio da Parceria por Cidades Saudáveis, vimos no processo de desenvolvimento deste manual uma oportunidade para alinhar visões e estabelecer parâmetros de projetos viários mais seguros.

A cidade de São Paulo iniciou a Década de Ação pela Segurança no Trânsito da ONU (2010-2019) com uma taxa de quase 12 mortes a cada 100 mil habitantes. Em 2020, a taxa de mortes é quase a metade do que era em 2010, resultado de políticas públicas baseadas em evidências implementadas nas áreas de fiscalização, comunicação e desenho urbano. Mas, para que essa tendência de queda continue, é fundamental que as ações sejam intensificadas. Nesse sentido, este manual é um grande avanço.

O desenho viário e os meios de transporte possuem relação direta com a segurança de todos os usuários da rua, uma vez que a oferta de infraestrutura adequada ajuda a induzir a escolha de modos mais seguros de deslocamento. Além disso, o ambiente construído tem o potencial de diminuir o risco de acidentes ao estimular o comportamento seguro por parte dos motoristas e ao priorizar a segurança dos usuários mais vulneráveis da via.

A Prefeitura de São Paulo também incorporou, em seu plano de segurança viária, o princípio de responsabilidade compartilhada entre quem utiliza, opera, fiscaliza e também quem projeta a via. Assim, este manual estabelece as bases para que as intervenções viárias estejam alinhadas com as melhores práticas para o projeto de desenho de ruas seguras.

A Iniciativa Bloomberg celebra mais este importante passo da Prefeitura de São Paulo rumo a uma cidade com ruas mais seguras, uma mobilidade mais sustentável e, como consequência, uma população mais saudável.

Iniciativa Bloomberg para Segurança Global no Trânsito

1.2. Como Ler este Manual

Sistematizar um volume significativo de informações, relacionando-as sempre que necessário, exige o esforço de criar padrões e acomodar exceções. Os caminhos adotados não são necessariamente os únicos, mas comunicam de forma de forma clara e coerente o que pode ser encontrado aqui e quais documentos adicionais devem ser consultados para dar suporte à elaboração de projetos.

Objetivo

Este documento tem por objetivo orientar a elaboração de projetos para o espaço viário, abordando de forma sintética os diversos temas que podem compor o escopo de uma intervenção. Aqui estão demonstrados os parâmetros de desenho para cada categoria do espaço viário, bem como seus elementos urbanos e relação com a infraestrutura verde e azul.

O manual também faz referência à legislação pertinente e a normas complementares a serem observadas em cada caso, bem como a outros manuais da prefeitura que devem ser conhecidos e consultados adicionalmente.

Estrutura

Definir uma estrutura de manual acessível e amigável não é tarefa fácil. O resultado, em geral, costuma ser limitado e artificial, uma vez que se busca apresentar os tópicos em sua integralidade. Quase todos os assuntos pertencem a mais de um tema, mas a adoção do formato de publicação requer uma sequência e uma divisão em capítulos. Além disso, os parâmetros de projeto são dinâmicos e passam por constantes atualizações e aperfeiçoamentos.

Portanto, para que este manual tenha uma estrutura coerente e possa ser constantemente atualizado, adota o formato de fichas inter-relacionadas. As fichas estão agrupadas em capítulos e seções e sua ordem estabelece uma hierarquia entre elas, conforme a numeração. Assim, a informação não se repete. As fichas de hierarquia inferior devem ser lidas em complemento às superiores, de forma conjunta. Por exemplo, a ficha 4.3.1.1 – Placa de Trânsito integra o conteúdo sequencial de informação das fichas 4 – Elementos Urbanos; 4.3 – Sinalização; e 4.3.1 – Sinalização Vertical, não devendo ser consultada de forma dissociada das superiores. Há, também, conexões entre alguns temas, devidamente apontadas nas próprias fichas quando ocorrem. É o caso da ficha 4.2 – Mobiliário Urbano, que remete à ficha 3.2.1 – Calçada-Padrão, para compreensão total do assunto.

Versão digital

As relações entre os tópicos podem ser mais facilmente apreendidas nesta plataforma digital do manual, onde a navegação por links facilita a mudança de uma ficha para outra. Neste manual, cada tópico é discutido em uma ficha e apenas mencionado em outras nas quais a solução também se aplica. Nesses casos, a ficha remete ao tópico apropriado.

Ilustrações

As ilustrações das aberturas de capítulo representam os contextos e tipologias das vias paulistanas, resultado de uma cidade tão diversa, dinâmica e desigual. São exemplos de lugares com todas as suas qualidades e defeitos. Ou seja, espaços viários que, em maior ou menor grau, ainda precisam ser transformados para atender as necessidades e os anseios da população do século XXI.

As imagens presentes nas fichas, por sua vez, são demonstrações de “como fazer”. Por meio de fotografias e ilustrações, busca-se representar modelos que devem ser utilizados como referência no ato de projetar os espaços viários.

1.3. Legislação

Para atuar no espaço viário, é necessário que o profissional responsável pela elaboração do projeto conheça a legislação em vigor a ser observada. Em cada ficha — e obedecendo o critério de hierarquia entre elas já explicado na ficha 1.1 —, este manual faz referência às principais leis, decretos, normas e manuais que devem respeitados.

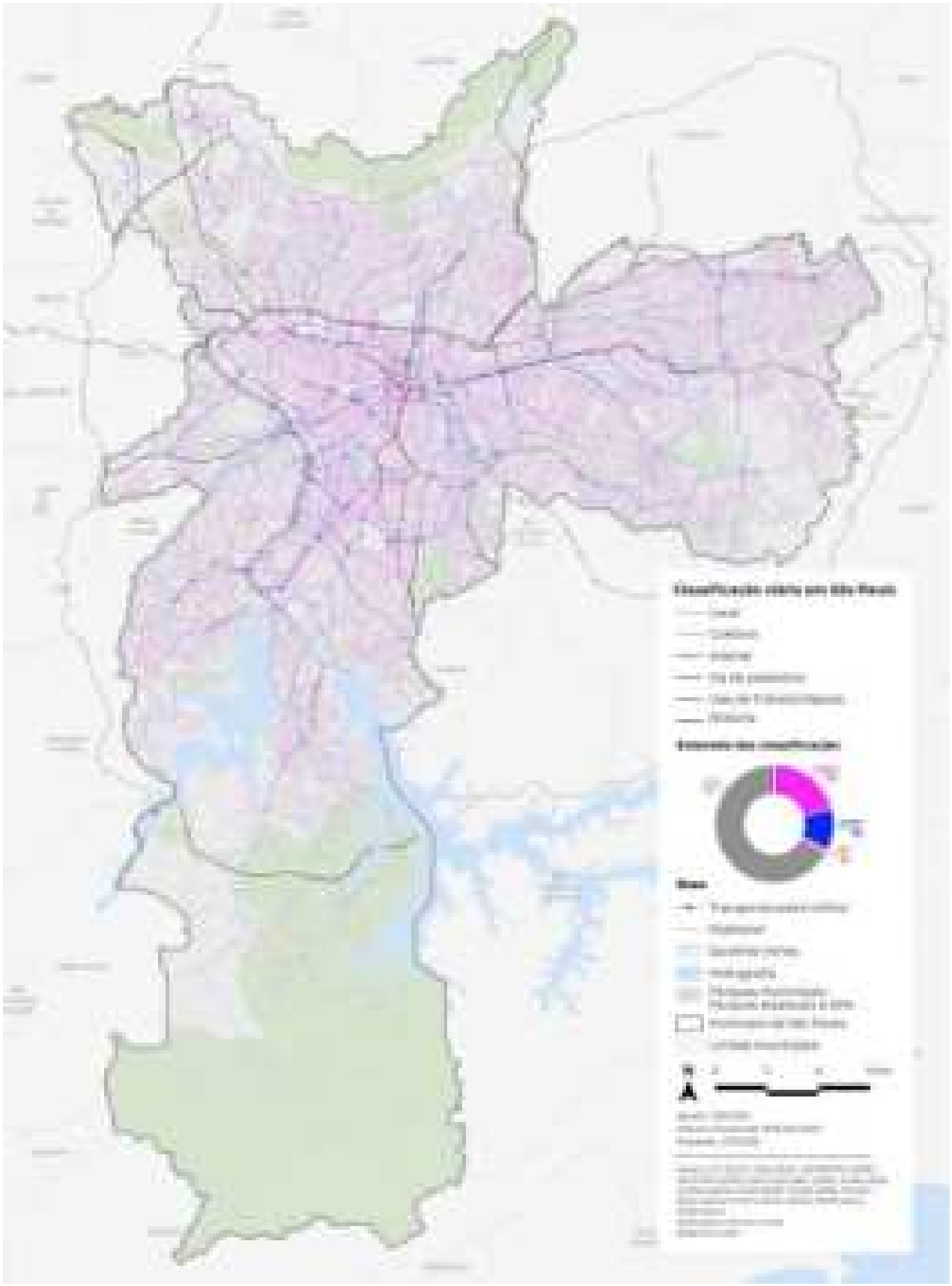
A tabela a seguir traz a linha do tempo da legislação e registra o caminho percorrido pela proposição desse arcabouço legal, demonstrando a evolução que alguns temas tiveram em contraponto a outros cujas normas se mantêm válidas há décadas.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]

1.4. Dados Sobre São Paulo

Classificação viária em São Paulo

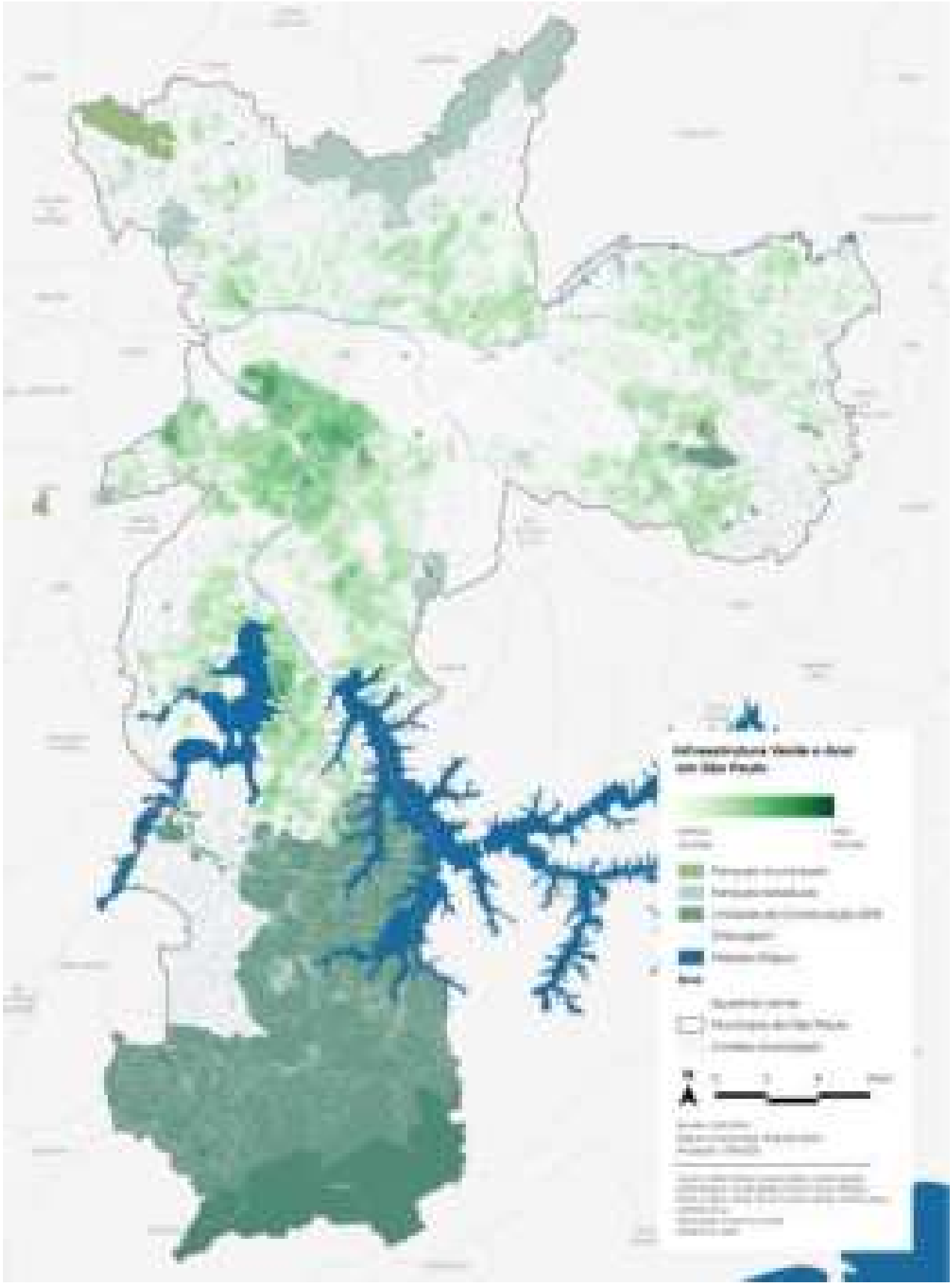


Rede de transporte público em São Paulo

Calçadas em São Paulo

Rede Cicloviária em São Paulo

Infraestrutura Verde e Azul em São Paulo



2

Governança

Este documento surge da necessidade de transformação do espaço viário na cidade de São Paulo, ratificada pela formulação do PlanMob/SP – Plano Municipal de Mobilidade de São Paulo, ora em vigor. Uma transformação que busca democratizar a mobilidade urbana, 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, cumpra a priorização a ser oferecida aos usuários mais vulneráveis, preconizada desde a promulgação do Código Brasileiro de Trânsito.

As reflexões das últimas décadas trouxeram consigo o interesse de contemplar e criar uma rede cicloviária, a fim de que a bicicleta se torne mais um meio de transporte sustentável, conectado aos modos de transporte coletivo e de massa e capaz, inclusive, de atender a parcela da população que se desloca a pé por razões econômicas.

Um contingente expressivo da população utiliza exclusivamente a mobilidade a pé para se locomover diariamente a partir de sua casa. Assim, temos uma divisão modal quase paritária na composição das viagens dos cidadãos metropolitanos, considerando também o transporte coletivo e o individual. O uso da bicicleta, porém, desponta como alternativa saudável e eficiente e vem crescendo, de acordo com a edição mais recente da pesquisa Origem Destino do Metrô e outras realizadas pela CET.

A mesma divisão, no entanto, não se reflete no espaço destinado a cada modo. A realidade é um cenário com espaços estrangulados para pedestres e ciclistas, impondo um alto risco de acidentes de trânsito para esses usuários. É urgente e necessária uma redistribuição equânime do espaço viário, permitindo que todos possam circular com acessibilidade e segurança. Para isso, é fundamental repensar os conceitos segundo os quais os espaços urbanos públicos são projetados. Cabe ao poder público liderar esse processo, fazendo propostas e organizando as informações necessárias aos profissionais que projetarão esse novo viário.

No caso de São Paulo, outro aspecto relevante a ser considerado é o crescimento vertiginoso, no passado, da cidade sob a ótica do desenvolvimento econômico e industrial. Atualmente, trata-se de uma metrópole movida pelo setor de serviços. Essa 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 encontros e convívio, onde se estabeleçam laços sociais e culturais da população com o território, reduzindo desequilíbrios estruturais históricos que demandam grandes deslocamentos para tarefas cotidianas.

Um terceiro aspecto fundamental é a redução da desigualdade social e territorial. Parte expressiva da cidade foi construída sem respaldo em um processo de planejamento urbano e com carências básicas de infraestrutura. O novo desenho urbano precisa contribuir para suprir parte dessas questões ao recompor o tecido urbano.

Mudanças objetivas como essas no desenho urbano só serão possíveis se as futuras intervenções forem projetadas e construídas seguindo parâmetros claros e conhecidos. E são essas as informações que este documento reúne de forma sintética e ordenada a partir dos temas de interesse de projetistas. Para quem deseja construir no espaço viário da cidade de São Paulo, o manual apresenta os parâmetros legais e as recomendações básicas necessárias, bem como o caminho para encontrar detalhes técnicos.

Em paralelo, a prefeitura também trabalha para reorganizar sua estrutura interna de elaboração, acompanhamento e execução de obras no viário. Este manual está inserido em um contexto de reestruturação que contempla outras ações complementares — detalhadas neste capítulo. Esses procedimentos, a serem estabelecidos, constituirão um processo organizado de formulação de projetos urbanos, os quais, por sua vez, seguirão critérios técnicos claros, objetivos e discriminados.

2.1. Gestão do Espaço Viário na Prefeitura

2.2. Fontes de Financiamento

2.1. Gestão do Espaço Viário na Prefeitura

Legislação pertinente

- Lei Municipal 8.394/1976
- Lei Municipal 13.682/2003
- 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 58.755/2019
- Decreto Municipal 58.903/2019

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 de qualquer obra viária pode afetar o território em diversos aspectos — mobilidade, meio ambiente, desenvolvimento urbano, habitação, finanças públicas etc. A elaboração dos projetos requer a interlocução e a análise de diferentes órgãos municipais — em muitos casos, também estaduais e de concessionárias –, o que o torna o processo ainda mais complexo.

Em paralelo, somam-se processos orçamentários, de licitação e de desapropriação, cujas dezenas de procedimentos devem ser meticulosamente articulados para que todas as fases da intervenção (desde a concepção, definição de diretrizes, planejamento e efetivação de desapropriações, até a 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, instituiu-se um Sistema Único de Aprovação de Intervenções no Espaço Viário. Tal sistema é formado pelo presente manual; pelo Graprovias – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos e Obras no Espaço Viário; pelo Geoinfra; e pelo fluxo de procedimentos-padrão para desenvolvimento, aprovação e execução destes projetos.

Os projetos para o espaço viário do município de São Paulo devem ser desenvolvidos observando os parâmetros apresentados por este manual e cadastrados no Geoinfra. Dessa forma, outros setores que planejem intervir no mesmo território podem estar cientes da intervenção e compatibilizar seus planos à proposta apresentada, seguindo os novos fluxos de elaboração e aprovação no âmbito do Graprovias. A seguir, estão relacionados os órgãos municipais de administração direta e indireta cujas competências se relacionem, em maior ou menor grau, com o espaço viário.

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.

SMT – Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes

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 e a preservação da saúde e do meio ambiente. Também é competência do órgão 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 de baixo impacto ambiental integrada à rede viária; planejar e executar os serviços de trânsito e controle de tráfego de sua competência; e promover a educação e a segurança no trânsito.

SMDU – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano

A SMDU tem por finalidade coordenar e conduzir ações governamentais de planejamento e desenvolvimento urbano, incluindo as relativas ao Plano Diretor Estratégico, aos Planos Regionais das Subprefeituras e ao uso e ocupação do solo. O escopo de atuação da SMDU também abrange a execução de atividades compatíveis e correlatas à sua área, tais como organizar, manter e atualizar o sistema municipal de informações sociais, culturais, econômicas, financeiras, patrimoniais, administrativas, físico-territoriais e outras de relevante interesse para o município.

Siurb – Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras

A Siurb tem por finalidade formular, aprovar, gerir, normatizar e fiscalizar a execução de programas, projetos e sistemas relativos à execução de obras e serviços de engenharia de infraestrutura urbana. Também é competência do órgão orientar e gerir a execução de programas e projetos para a construção, manutenção e reforma de edifícios e equipamentos públicos, conforme demandas da Administração Pública Municipal.

SMSUB – Secretaria Municipal das Subprefeituras

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, coordenando iniciativas que promovam a padronização dos serviços prestados aos cidadãos pelas subprefeituras. Também é responsável por 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 ao 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, obedecendo às diretrizes fixadas pela Secretaria Municipal das Subprefeituras e visando ao desenvolvimento local e ao aprimoramento dos serviços públicos. Também são responsáveis por coordenar o Plano Regional e o Plano de Bairro, Distrital ou equivalente, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Plano Estratégico da Cidade.

Ilume – Departamento de Iluminação Pública

Departamento responsável pela gestão estratégica, planejamento, ampliação, remodelação, manutenção e conservação da rede de iluminação pública de vias e logradouros públicos municipais.

Convias – Departamento do Controle e Cadastro de Infraestrutura Urbana

Órgão responsável pelo ordenamento do uso do subsolo e do espaço aéreo da cidade de São Paulo. É responsável por aprovar novos projetos de redes de infraestrutura urbana (água, esgoto, energia elétrica, gás, telecomunicações etc.) e monitorar a execução e o cadastro das obras.

SMPED – Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência

A SMPED tem por finalidade coordenar a formulação, implantação, divulgação, monitoramento e avaliação da política municipal da pessoa com deficiência e de seus respectivos planos, projetos e ações transversais e intersetoriais. Também é responsável por 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.

SVMA – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente

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; e estabelecer, junto aos órgãos federais e estaduais do SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente, critérios visando à otimização da ação de defesa do meio ambiente no município. As atividades da secretaria envolvem, entre outras, questões referentes ao controle da poluição, arborização urbana e ações climáticas.

Sehab – Secretaria Municipal de Habitação

A SEHAB tem por finalidade elaborar, gerir e implementar, de forma transparente, a política municipal de habitação de interesse social, 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. Entre os programas habitacionais que desenvolve, destacam-se, com foco no espaço viário, a urbanização de assentamentos precários, a produção habitacional e a regularização fundiária.

COHAB-SP – Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo

Companhia de economia mista constituída com a finalidade de favorecer o acesso da população de menor renda à habitação digna. Tem como missão promover soluções de habitação popular na Região Metropolitana de São Paulo e, para isso, desenvolve programas de provisão habitacional.

DPH – Departamento do Patrimônio Histórico

O DPH é o órgão da Secretaria Municipal de Cultura 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 Conpresp – Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo 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; fornecer 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.

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.

CET – Companhia de Engenharia de Tráfego

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. Para isso, atua em prol do controle e da redução dos acidentes de trânsito, no controle das demandas do sistema viário e na aplicação de engenharia de tráfego nos projetos de novas vias, a fim de garantir sua articulação eficiente aos diversos modos de transportes. Também é responsável por controlar e fiscalizar a operação diária do trânsito e o uso da rede municipal de vias e ciclovias, promovendo a educação e a segurança no trânsito, executando as atividades previstas no art. 24 do CTB.

SPTrans – São Paulo Transportes

A SPTrans, criada em 1995 após o processo de privatização da CMTC – Companhia Municipal de Transportes Coletivos, 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 STCUP – Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros de São Paulo; gerenciar e fiscalizar a execução dos serviços prestados pelas empresas contratadas, concessionárias ou permissionárias, relativos ao STCUP; e promover as licitações, assinar contratos e outorgar permissões e autorizações, exercendo seu controle e fiscalização.

SP Urbanismo – São Paulo Urbanismo

A SP Urbanismo é uma empresa pública que tem por finalidade apoiar e desenvolver ações governamentais voltadas ao planejamento urbano e à promoção do desenvolvimento urbano do município. Esse trabalho 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.

SP Obras – São Paulo Obras

A SP Obras é uma empresa pública que tem por finalidade executar os programas, projetos e obras com recursos advindos do orçamento municipal, dos financiamentos públicos e das operações urbanas. A SP Obras também elabora 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 a atribuição de gestão da concessão de mobiliário urbano, o que inclui a instalação de relógios, abrigos em pontos de ônibus e indicativos de parada de ônibus.

Tabela 2.1 – Espaço viário: competências, participação social e normativas

Graprovias – Grupo de Análise e Aprovação de Projetos e Obras no Espaço Viário

Trata-se de colegiado composto por órgãos da prefeitura com o objetivo de conhecer, acompanhar, orientar e aprovar, em etapas previamente estabelecidas e integradas, os projetos públicos de intervenção no espaço viário, bem como sua execução.

Os órgãos proponentes e concessionárias obedecem a um fluxo de procedimentos definido pelo grupo, constituído por aqueles que têm competência para atuar nesse tipo de atividade. O fluxo consiste em uma etapa inicial, de cumprimento obrigatório por todos que tenham a intenção de intervir no sistema viário da cidade de São Paulo, e outras definidas em função da complexidade da intervenção pretendida. Os procedimentos organizam os temas a serem avaliados no diagnóstico e no estudo de viabilidade de cada projeto e criam o escopo de projeto a ser apresentado, evitando múltiplas revisões e retrabalho, uma vez que todos os setores envolvidos passam a apresentar previamente as diretrizes a serem respeitadas e aprovam os projetos em conjunto.

Todo projeto de intervenção no sistema viário deve ser comunicado internamente em sua fase inicial. O órgão proponente deve fazer a comunicação aos demais órgãos públicos que atuam no espaço viário por meio da inclusão da proposta no Geoinfra. Dessa forma, todos os órgãos podem conhecer, opinar e eventualmente integrar esse projeto a alguma outra ação já prevista para o mesmo local. Os membros do colegiado contam com o apoio técnico de seus órgãos e realizam uma análise prévia a cada reunião em que o projeto será pautado.

Para tramitação no Graprovias, as intervenções são classificadas entre as que alteram e as que não afetam a geometria viária. No caso de haver alterações da geometria, depois da etapa inicial o projeto também deve seguir uma tramitação de acordo o nível de complexidade que intervenção envolve, o que demanda um acompanhamento mais atento e detalhado.

2.2. Fontes de Financiamento

Legislação pertinente

- Lei Federal 13.724/2018
- Instrução Normativa Federal 27/2017
- 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

As intervenções no espaço viário podem ser viabilizadas com recursos de diferentes fontes. Além do orçamento municipal, existem repasses, financiamentos e fundos vinculados a diversas esferas que podem ser acessados. Há, também, a possibilidade de parcerias que envolvam investimento privado. A seguir, estão resumidas as principais fontes de recursos utilizadas para esse tipo de atuação.

O processo de planejamento e execução orçamentária é composto por três etapas principais. A primeira é o **planejamento** do orçamento público e é composta por instrumentos legais que possuem vinculação entre si: o PPA – Plano Plurianual, a LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias e a LOA – Lei Orçamentária Anual. O PPA prevê os investimentos governamentais para o período de quatro anos[1], balizando a ação da administração pública e norteando a programação orçamentária anual do Poder Executivo em médio prazo. A elaboração do PPA deve ser coerente com o Programa de Metas, documento elaborado no início de cada gestão, e com os planos setoriais — como o de mobilidade e o de habitação. Cabe à LDO enunciar, anualmente[2], as políticas públicas e respectivas prioridades para o exercício seguinte. E a LOA, por sua vez, estima a receita e fixa a programação das despesas para o ano subsequente[3], a fim de concretizar os objetivos e metas propostas no PPA 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 atividades como manutenção de serviços ou infraestrutura existentes, classificadas como custeio (pessoal e encargos sociais, material de consumo e outros). As despesas de capital são aquelas voltadas à contratação de projetos ou à execução de obras; são 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 no território da cidade. Se o levantamento de todas as realizações de uma prefeitura no sistema viário já é um processo complexo, planejar e compatibilizar essas ações é tarefa ainda mais desafiadora. Por isso é tão importante compreender quais recursos são ou podem ser utilizados.

Dessa forma, para utilizar uma determinada fonte de recursos, o projeto ou obra precisa atender a três requisitos: ser condizente com uma das metas do Plano de Metas da gestão, adequar-se a um dos objetivos do PPA e ter recurso previsto no **orçamento** do ano corrente de algum dos órgãos da administração. Sendo esse o caso, tem início a etapa de **reserva** e **empenho** dos recursos. Essa etapa 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 do serviço. Após comprovada a execução do serviço, acontece a terceira e última etapa: a **liquidação** e o **pagamento** do recurso. Em geral, essa é a fase em que ocorrem a apuração dos serviços executados e 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. Isso significa que 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.

Tesouro Municipal (fonte 00)

É a principal fonte do orçamento municipal. Inclui basicamente receitas de impostos, taxas, contribuições e transferências constitucionais do Fundo de Participação do Município. Do Tesouro Municipal, é retirada a maior parte dos recursos para implantar 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 e dependem de políticas específicas. Trata-se, por exemplo, de um programa de proteção de bacias hidrográficas ou de urbanização de favelas — casos em que a prefeitura apresenta seus projetos e o governo os seleciona para repasse de recursos. A seguir, são explicitados os mecanismos por meio dos quais a prefeitura pode viabilizar a implantação de intervenções no espaço viário.

Os recursos do OGU – Orçamento Geral da União são distribuídos entre os programas e ações que constam no PPA – Plano Plurianual. Como os planos são alterados a cada quatro anos, é aconselhável verificar, dentro do PPA vigente, se existem programas direcionados ao espaço viário, como propostas de melhoria da circulação das pessoas nos ambientes urbanos ou de requalificação viária. Sendo esse o caso, o Chefe do Poder Executivo Municipal pode pleitear junto ao governo federal, geralmente mediante contrapartidas do município, acordadas caso a caso. O acesso a recursos federais também pode se dar por meio de emendas parlamentares. Destaca-se, no entanto, que, para receber e liquidar o recurso, o órgão precisa tê-lo previsto em seu orçamento, em dotação orçamentária.

FNIT – Fundo Nacional de Infraestrutura de Transportes

O FNIT é o fundo criado para financiar programas de investimento em infraestrutura de transportes. Seus recursos são constituídos por parte das CIDE – Contribuições de Intervenção no Domínio Econômico nos programas de infraestrutura de transportes, além de doações ou financiamentos originários de instituições nacionais, estrangeiras ou internacionais. A programação orçamentária do FNIT segue as diretrizes aprovadas pelo Conit – Conselho Nacional de Integração das Políticas de Transportes, instituído pela Lei Federal 10.233, de 6 de junho de 2001.

Transferências Estaduais (fonte 03)

Da mesma forma que acontece em relação às transferências federais, o Chefe do Poder Executivo Municipal também pode pleitear recursos de programas estaduais cuja finalidade esteja relacionada a intervenções no espaço viário, além das emendas parlamentares. Nos últimos anos, o maior volume de repasses estaduais teve como destino obras de habitação social e urbanização de favelas, frutos de convênio com a CDHU.

Atualmente, a STM – Secretaria de Estado dos Transportes Metropolitanos 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 CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos, a EMTU/SP – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos e a METRÔ – Companhia do Metropolitano de São Paulo. As três entidades atuam no território por meio de contratos próprios com impactos diretos no sistema viário — planejamento e implantação da rede de transporte de massa, estações de metrô e trem etc.

FMSAI – Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e Infraestrutura

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. Os recursos do fundo são utilizados para o custeio de obras e serviços relativos a:

- urbanização 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.

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. A título de compreensão da ordem de grandeza dos valores do fundo: nos últimos cinco anos, os valores empenhados anualmente variaram entre 300 milhões e 481 milhões de reais.

Outras fontes (01, 05 e 09)

Embora em menor volume, há outras fontes disponíveis que também permitem intervenções no espaço viário, sejam atividades ou projetos. Esses 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 repasses 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.

Em escala internacional, linhas de financiamento são oferecidas por organismos como CAF – Banco de Desenvolvimento da América Latina, BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento e BIRD – Banco Mundial, entre outros. É importante ressaltar que os empréstimos internacionais devem ser submetidos à aprovação da COFIEX – Comissão de Financiamento Externo (nível federal).

Também é possível financiar projetos e obras no espaço público por meio de fundos ambientais e climáticos, como o FONPLATA – Fundo Financeiro para o Desenvolvimento da Bacia do Prata, o GCF – Fundo Verde para o Clima (em inglês, Green Climate Fund) e o GEF – Fundo para o Meio Ambiente Global. Trata-se de entidades que podem realizar o investimento a fundo perdido, desde que os objetivos da intervenção urbana estejam alinhados a seus próprios objetivos institucionais.

Doações e parcerias com a iniciativa privada

Intervenções no espaço viário também podem ser viabilizadas por meio de parcerias com a iniciativa privada. Essas parcerias podem ocorrer na forma de cooperação, Concessão ou PPP – Parceria Público-Privada, ou, ainda, por meio de ações conjuntas nas quais público e privado partilham as ações previstas no projeto.

Termo de cooperação

De acordo com o Artigo 50 da Lei Municipal 14.223/2006, 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". Três decretos definem os procedimentos para formalizar os termos de cooperação com a iniciativa privada:

- Decreto Municipal 52.062/2010 (complementado pelo Decreto 57.667/2017): 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: trata da celebração de termos de cooperação com a iniciativa privada que tenham por objeto a execução e manutenção de jardins verticais.
- Decreto Municipal 57.583/2017 (Programa Adote uma Praça): estabelece 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 10.000 m², que se encontrem sob sua exclusiva administração.

PPP – Parceria Público-Privada

Programa criado pela Lei Municipal 14.517/2007, destinado a promover a realização de parcerias 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 Ruas Comerciais

Programa de revitalização criado com o objetivo de dinamizar as atividades econômicas das ruas com maior potencial comercial da cidade e requalificar urbanisticamente os espaços públicos que compõem essas áreas. O Programa de Ruas Comerciais pode propor mudanças em relação à geometria viária, ao piso das calçadas, ao mobiliário urbano, às redes de infraestrutura e à reordenação do trânsito em algumas vias. As obras são viabilizadas por meio de parcerias, entre a prefeitura e entidades representativas do comércio de cada localidade, nas quais as duas partes (público e privado) partilham as ações previstas no projeto urbano.

Tesouro Municipal – Recursos Vinculados (fonte 08)

Os fundos municipais são contas específicas criadas por lei, com 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 do objetivo do fundo — ou seja, com 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.

FUNDURB – Fundo de Desenvolvimento Urbano

O FUNDURB foi criado pela lei do PDE – 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. Os recursos devem ser aplicados em programas e projetos urbanísticos e ambientais integrantes ou decorrentes do PDE e tendo como referência o Programa de Metas do município. São seis as prioridades para a utilização desses recursos, e uma delas corresponde aos sistemas de transporte coletivo público, cicloviário e à circulação de pedestres. Além do transporte, os recursos do FUNDURB também podem ser 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 o CMTT – Conselho Municipal de Trânsito e Transporte. A título de compreensão da ordem de grandeza dos valores do fundo: nos últimos cinco anos, os valores empenhados anualmente variaram entre 124 milhões e 346 milhões de reais.

FEMA – Fundo Especial de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

O FEMA foi criado pela Lei Municipal nº 13.155/2001, com nova disciplina pela Lei Municipal nº 14.887/2009, vinculado à SVMA – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. É regulamentado pelos Decretos 52.153/2001 e 52.388/2001. Seus recursos provêm principalmente de multas impostas por infrações à legislação ambiental, TCA – Termos de Compromisso Ambiental, TAC – Termos de Ajustamento de Conduta 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. A título de compreensão da ordem de grandeza dos valores do fundo: nos últimos cinco anos, os valores empenhados anualmente variaram entre 33 milhões e 196 milhões de reais.

FMDT – Fundo Municipal de Desenvolvimento de Trânsito

O FMDT foi instituído pela Lei Municipal 14.488/2007 e é regulado pelos Decretos Municipais 49.399/2008 e 51.877/2010. Além dessas normas, a aplicação dos recursos deve seguir também o estipulado na Resolução CONTRAN 638/16. As receitas do fundo vêm majoritariamente da arrecadação das multas previstas na legislação de trânsito e de transferências ou repasses financeiros oriundos de convênios destinados à execução de planos e programas de interesse comum no âmbito do trânsito 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 atividades de sinalização; engenharia de tráfego e de campo; policiamento e fiscalização; e educação de trânsito.

A gestão do FMDT é feita por um conselho composto por membros do Poder Executivo. A título de compreensão da ordem de grandeza dos valores do fundo: nos últimos cinco anos, os valores empenhados anualmente variaram entre 960 milhões e 1,5 bilhão de reais.

FMH – Fundo Municipal de Habitação

O FMH, estabelecido pela Lei Municipal 11.632/1994, foi criado junto à COHAB-SP – Companhia Metropolitana de Habitação de São Paulo e é parte de uma política integrada de habitação voltada à população de baixa renda. O FMH tem por objetivo financiar atividades referentes à política habitacional de interesse social, contribuindo para a redução do déficit habitacional e para a melhoria das condições 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. A título de compreensão da ordem de grandeza dos valores do fundo: nos últimos cinco anos, os valores empenhados anualmente variaram entre 24 milhões e 65 milhões de reais.

FUNDIP – Fundo Municipal de Iluminação Pública

O FUNDIP recebe os recursos da Contribuição para COSIP – Custeio da Iluminação Pública, instituída pela Lei 13.479/2002. Nos últimos cinco anos, os valores empenhados anualmente no fundo variaram entre 215 milhões e 540 milhões.

OUC – Operações Urbanas Consorciadas

As Operações Urbanas Consorciadas também são classificadas como fonte 08, pois a destinação de seus recursos — oriundos da venda de CEPAC – Certificados de Potencial Adicional de Construção — é previamente definida em lei. Os recursos, captados de particulares, devem ser usados nos trechos urbanos determinados pela Operação e nos projetos ou melhorias viárias por ela definidos. O objetivo é possibilitar que a região seja capaz de atender e incorporar o adensamento que virá com o desenvolvimento urbano da área.

As Operações Urbanas existem na cidade desde os anos 1990 e, ao longo do tempo, evoluíram em suas propostas. Hoje, quatro estão em vigor: Operação Urbana Centro, Operação Urbana Consorciada Água Branca, Operação Urbana Consorciada Faria Lima e Operação Urbana Consorciada Água Espraiada, cada uma regulada por lei específica.

PGT – Polo Gerador de Tráfego

A Lei Municipal 15.150/2010 (alterada pelas leis 16.642/2017 e 16.801/2018) dispõe sobre o conjunto de procedimentos necessários para a aprovação de empreendimentos identificados como geradores de impacto relevante sobre a mobilidade urbana. Para a expedição dos alvarás de execução das obras e de funcionamento de um empreendimento classificado como PGT, são requeridas medidas mitigadoras (e, mais recentemente, compensatórias) atestadas por dois documentos: a certidão de diretrizes, com o 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 total do empreendimento. Quando tais medidas não forem necessárias ou forem inferiores a 1%, os valores devem ser depositados no FMDT.

---

1. O Plano Plurianual PPA, que possui vigência de quatro anos, inicia no segundo ano de mandato do chefe do Poder Executivo e se estende 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 de abril.
3. A proposta de Lei Orçamentária Anual (LOA) é enviada pela prefeitura à Câmara dos Vereadores, anualmente, até 31 de agosto.

3

Parâmetros de Desenho Viário

Neste capítulo são apresentados os parâmetros necessários para projetar o espaço viário, onde deslocam-se 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 que diversos tipos de deslocamentos sejam feitos com segurança e abrigar as diferentes atividades sociais e culturais que acontecem no meio urbano.

Para facilitar o entendimento dos diferentes espaços que precisam ser projetados no espaço viário, este capítulo está organizado a partir dos princípios de projeto e tipos de usuário, com o conteúdo dividido entre:

Princípios de projeto: conceitos a serem considerados, intervenções em vias existentes ou novas, paisagem urbana e preservação do patrimônio histórico cultural.

Espaço do pedestre: calçada, calçadão, travessia, escadaria, passarelas, canteiro central, entre outros locais onde os pedestres podem circular e os quais podem usufruir.

Espaço do ciclista: ciclovia, ciclofaixa e rota de bicicleta, entre outros caminhos onde é permitido o deslocamento de bicicletas.

Pista: ruas, avenidas e demais meios destinados ao transporte coletivo e individual por veículo motorizado.

Na cidade de São Paulo, o transporte coletivo é realizado principalmente pelo sistema de ônibus, responsável por 21,3% das viagens diárias. A infraestrutura de suporte desse sistema precisa ser prioritária e aprimorada de modo a garantir capacidade e fluidez e permitir a programação de frequências compatíveis com a demanda de usuários, além de lhes oferecer segurança e conforto. Da mesma forma, os modos de transporte ativo, seja por bicicleta ou a pé, são fundamentais para a integração modal e devem ser estimulados junto ao transporte público coletivo, em razão de sua capilaridade natural e também de sua prioridade intrínseca. Os deslocamentos a pé representam 30% das viagens diárias em São Paulo. O uso da bicicleta, por sua vez, carece de mais incentivos, que podem ser oferecidos com a constituição de uma rede cicloviária abrangente, contribuindo para que o modo continue a crescer na cidade.

3.1. Princípios de Projeto para o Espaço Viário
3.1.1. Requalificação de Vias Existentes
3.1.2. Projeto de Novas Vias
3.1.3. Intervenção Experimental e Permanente
3.1.4. Paisagem Urbana
3.1.5. Preservação do Patrimônio Cultural

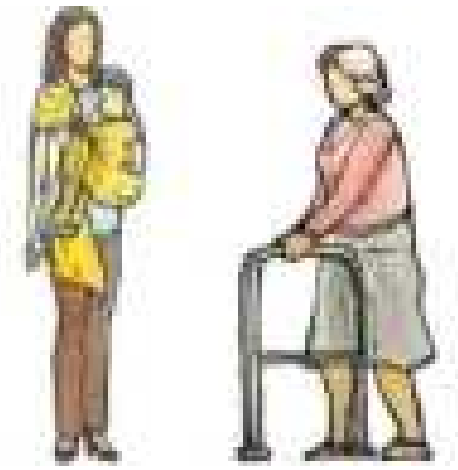
3.2. Espaço do Pedestre
3.2.1. Calçada-padrão
3.2.1.1. Calçada com Largura Insuficiente
3.2.1.2. Calçadas com Largura Superior ao Padrão
3.2.1.3. Calçada Verde
3.2.2. Ampliação de Calçada
3.2.2.1. Passeio Ampliado com Elemento Separador
3.2.2.2. Avanço Físico de Calçada
3.2.2.3. Avanço de Calçada com Pintura
3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade
3.2.3.1. Rebaixamento de Calçada
3.2.3.2. Sinalização Tátil e Visual
3.2.3.3. Acessibilidade para Crianças e Idosos
3.2.4. Rampa
3.2.5. Travessia de Pedestre
3.2.6. Canteiro Divisor de Pistas
3.2.7. Ilha e Refúgio de Pedestre
3.2.8. Viela, Beco e Travessa
3.2.9. Escadaria
3.2.10. Passarela
3.2.11. Passagem Subterrânea
3.2.12. Galeria Interligada à Via
3.2.13. Restrição ao Trânsito Veicular
3.2.14. Espaços Públicos Contíguos ao Espaço Viário

3.3. Espaço do Ciclista
3.3.1. Ciclovia
3.3.2. Ciclofaixa
3.3.3. Rota de Bicicleta

3.4. Via Compartilhada

3.5. Pista
3.5.1. Transporte Público Coletivo
3.5.1.1. Faixa Exclusiva

3.5.1.2. Pista Exclusiva
3.5.2. Faixa de Tráfego Geral
3.5.2.1. Largura das Faixas de Tráfego Geral
3.5.2.2. Raio de Concordância
3.5.2.3. Rotas de Cargas Superdimensionadas
3.5.3. Motocicleta
3.5.4. Estacionamento, Parada e Operação de Carga e Descarga
3.5.5. Moderação de Tráfego
3.5.5.1. Estreitamento de Pista
3.5.5.2. Travessia Elevada
3.5.5.3. Interseção Elevada
3.5.5.4. Chicana
3.5.5.5. Minirrotatória
3.5.5.6. Ondulação Transversal ou Lombada Física
3.5.6. Obra de Arte Especial



Para elaborar um projeto de intervenção no espaço viário, é necessário realizar um diagnóstico para estimar o número de usuários que utilizarão cada espaço: pedestres, ciclistas, usuários de transporte público coletivo, de carga e de veículos individuais, entre outros. A partir dessa demanda — que deve levar em consideração os meios de transporte que devem ser incentivados no local —, é possível dimensionar o espaço para a circulação prevista em cada categoria. A cada modo de mobilidade corresponde uma metodologia explicada nas respectivas fichas deste manual.

A viabilização de cada modo de circulação deve ser acompanhada pela integração entre eles, incluindo os transportes sobre trilhos e hidroviário, de forma que os diferentes modos se complementem e alimentem, compondo um sistema de mobilidade integrado para toda a cidade. Nos pontos 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. Assim, possibilita-se que as pessoas façam a composição mais adequada a suas viagens. Nas vias do entorno dos terminais de ônibus e estações do Metrô ou CPTM, é necessária atenção especial à mobilidade dos pedestres e ciclistas que acessam o transporte coletivo, desenhando espaços generosos, eventualmente complementados por medidas de moderação de tráfego, a fim de promover uma interação harmoniosa entre veículos, pedestres e bicicletas.

Além da fluidez do sistema, uma visão mais ampla de política pública de mobilidade precisa contemplar também questões ambientais, de acessibilidade e segurança viária. O desenho urbano deve proporcionar condições favoráveis e seguras para a mobilidade ativa por meio de projetos que priorizem as pessoas em detrimento dos veículos. Desse modo, o planejamento urbano contribui para a redução das vítimas no trânsito e incentiva o uso do espaço público, que, uma vez ocupado pelas pessoas, torna-se um ambiente desfavorável a ações de violência e roubo.

Em novos projetos de intervenção no viário, medidas como essas, que melhoram as condições para a mobilidade ativa, já têm sido implantadas. São ações de moderação de tráfego, como 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 redução da largura da faixa de rolamento. Por estimularem o comportamento seguro dos motoristas, essas ações contribuem para a redução da velocidade dos veículos automotores (carros, motos, ônibus e caminhões), diminuindo o risco de atropelamentos e colisões e, assim, criando um ambiente mais favorável e seguro aos usuários mais vulneráveis — pedestres, ciclistas e motociclistas.

Legislação pertinente

- Lei Federal 9.503/1997
- Lei Federal 10.098/2000
- Lei Federal 12.587/2012
- Lei Federal 12.651/2012
- Lei Federal 13.146/2015
- Lei Federal 13.465/2017
- Decreto Federal 5.296/2004
- Decreto Federal 9.310/2018
- Decreto Federal 9.451/2018
- Lei Estadual 12.526/2007
- Lei Estadual 12.907/2008
- Lei Municipal 16.050/2014
- Lei Municipal 16.442/2017
- Lei Municipal 16.642/2017
- Lei Municipal 16.673/2017
- Decreto Municipal 56.834/2016
- Decreto Municipal 58.717/2019
- Decreto Municipal 59.670/2020
- Decreto Municipal 59.671/2020
- Decreto Municipal 59.885/2020
- ABNT NBR 9050
- ABNT NBR 16537
- Manual de Sinalização Urbana da CET
- Instrumentos de Planejamento, licenciamento e gestão ambiental no estado de São Paulo: caderno de apoio para profissionais / CETESB, SIMA, CAU/SP

3.1. Princípios de Projeto para o Espaço Viário

Este manual aborda uma ampla diversidade de escalas de projeto, orientando desde o redesenho de uma esquina existente há mais de um século até novos parcelamentos que darão origem a novas ruas — mesmo que pareça não haver mais oportunidade para esse tipo de mudança 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, um instrumento para 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. Do micro ao macro, cada ponto das vias e cada metro quadrado de calçada devem ser vistos também como parte de um todo: infraestrutura com corredores verdes e cinzas integrados, que abastecem, servem e restabelecem a conexão da cidade com as pessoas e com a natureza.

A configuração em rede torna as vias urbanas nosso espaço público em essência. É por onde circulamos e onde 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 deve estabelecer o papel que cada via desempenha em relação à mobilidade. As funções de articulação e características físicas — seção, greide, conexões, linearidade — determinam sua vocação e classificação viária, bem como seu potencial de reestruturação ou redimensionamento. Ainda, para a definição das funções de mobilidade que cada via deve acomodar, precisam ser consideradas também as demandas dos usuários.

- Função Infraestrutura

  As redes de infraestrutura também utilizam o sistema viário para prestar seus serviços. Assim, todo projeto deve levar em consideração os múltiplos elementos que as conformam, negociando o espaço necessário para que possam coexistir na rua. Embora sejam infraestruturas essenciais, o regramento de sua instalação — bem como das soluções técnicas por elas utilizadas — deve compatibilizar seu posicionamento e 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 com os quais confronta. O uso do solo predominante, os recuos frontais e o gabarito das edificações, a extensão das quadras, os muros ou fachadas cegas, a arborização, a hidrografia, o posteamento, a relação entre a largura da via e as construções — são diversos os aspectos que configuram 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 planejar 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 (o que dependerá de investimentos privados para ocorrer no caso dos lotes particulares, sem expectativa de prazo).

Concatenar todas essas variáveis é uma 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, mas 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 e respeitosos com a criação de um padrão no desenho urbano, tão necessário, mas hoje ainda inexistente. Só assim a experiência de circular por nossos espaços viários, independentemente do modo escolhido para o deslocamento, será prazerosa, confortável, segura e eficiente. O exercício de projeto permite, desse modo, o estabelecimento de tipologias de vias que abrigarão um número de cenários possíveis, a serem selecionados de acordo com a análise das três funções descritas.

Viela com escadaria

Tipologias de vias

A infraestrutura de mobilidade de uma cidade é composta basicamente por dois grandes sistemas: o sistema de ruas e avenidas, que compreende os fluxos sobre pneus e os modos ativos; e o sistema sobre trilhos, constituído de trem e metrô. 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.

Na cidade de São Paulo, o sistema viário — constituído de vias de trânsito rápido, arteriais, coletoras e locais[1] — é estratégico para a mobilidade, e intervenções significativas sobre ele, que envolvam grandes obras, devem ser multidisciplinares e coordenadas entre os diferentes órgãos das áreas de urbanismo, obras e transportes (inclusive em âmbito estadual). Nessas condições, tanto para a inserção de novas vias quanto para a requalificação e reurbanização de vias já existentes, são necessários estudos de fundamentos urbanísticos, drenagem e manejo de águas pluviais, transporte e tráfego e controle da poluição difusa, entre outros, para as áreas onde ocorrerão as intervenções.

As novas intervenções e requalificações no sistema viário são responsáveis por paulatinamente concretizar os novos parâmetros de mobilidade definidos no PlanMob/SP. 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, no desenho das ruas e na engenharia, os conceitos e princípios da nova mobilidade urbana, orientada aos modos ativos e ao transporte coletivo.

O projetista do espaço viário deve atentar para as soluções mais seguras, que promovam um uso eficiente do espaço público, e priorizar a infraestrutura da mobilidade ativa e do transporte coletivo. Ao mesmo tempo, precisa buscar o conforto e a funcionalidade dos espaços. Uma vez que o espaço público é de uso comum e interesse coletivo, profissionais que trabalham com esses projetos devem levar em conta tanto variáveis físicas — como temperatura, ventilação, insolação, ruídos, emissão de poluentes — quanto socioeconômicas.

Para que possa desempenhar sua função de forma adequada, cada tipologia de via deve obedecer aos princípios de projeto estabelecidos, levando em consideração cada contexto e as dimensões mínimas necessárias.

Via compartilhada

Via local

Via coletora

Via em fundo de vale

Via arterial

Via arterial

---

1. Para maiores informações sobre a classificação viária no município, acesse: www.cetsp.com.br/consultas/classificacao-viaria.aspx

3.1.1. Requalificação de Vias Existentes

No que tange ao sistema viário existente, as intervenções geralmente envolvem mudanças para a priorização dos transportes coletivos e dos modos ativos. De forma geral, essas intervenções urbanas incluem alterações e melhorias no espaço viário — que compreende sempre o conjunto da via constituído por calçadas e pistas, com ou sem canteiros centrais.

As intervenções podem ser de curto prazo e baixo custo, como projetos de ciclofaixas, sinalização de vias com faixas exclusivas para ônibus, arranjos geométricos para melhorias de larguras de passeios e soluções de segurança em interseções. Ou podem ser intervenções maiores, envolvendo grandes obras e prazos mais longos, abrangem aquelas de transformação do sistema viário para a implantação, por exemplo, de corredores de ônibus à esquerda, com plataformas para embarque e desembarque, ciclovias e soluções de pontos críticos de acidentes em grandes interseções. São obras que podem, inclusive, requerer desapropriações para serem viabilizadas. Outros exemplos são espaços urbanos com deficiências de infraestrutura, uso, segurança e função socioeconômica, que podem ser objeto de intervenções para suprir essas deficiências, às vezes por meio de Operações Urbanas ou em projetos de drenagem e canalização de córregos, com a configuração de parques lineares.

A elaboração de um projeto funcional de requalificação urbana e do sistema viário deve fornecer todos os subsídios e definições necessárias, já conciliadas e aceitas pelos órgãos intervenientes, para que não ocorram dúvidas nem haja margem para grandes diferenças de concepção e custos em relação ao inicialmente previsto. É dessa forma que, paulatinamente, institui-se um desenho urbano atualizado, adequado e coerente — na maior parte das vezes, prescindindo de desapropriações: pela adoção de prioridades bem fundamentadas e por meio da redistribuição dos espaços do sistema viário.

Para pensar o perfil de uma nova via ou da via a ser reconfigurada, é preciso considerar o zoneamento da região e a legislação existente para o local, como leis de melhorias viárias, o Plano Diretor e o Código de Obras e Edificações. A presença, nas proximidades, de polos geradores/atratores de viagens, motorizadas ou a pé, como escolas, estações de transporte sobre trilhos, shoppings, igrejas e indústrias, também deve ser considerada. Sobretudo, é necessário compreender a função que tem ou terá a via onde será feita a intervenção. Assim, é possível classificá-la de acordo com a hierarquia viária (arterial, coletora ou local) e, a partir desse enquadramento, definir aspectos como seção, geometria e compatibilização com o traçado das demais vias existentes, com base em estimativas de demandas para todos os modos ou simplesmente incentivando os modos ativos.

Intervenções nos grandes eixos de deslocamento, constituídos por vias arteriais e expressas, devem ser pensadas com o devido cuidado, para que sejam asseguradas tanto condições de segurança quanto de capacidade de deslocamento, dado o papel de suporte desses eixos para o transporte coletivo por ônibus e de abastecimento da cidade. As larguras de faixas de tráfego devem ser compatíveis com essas circulações prioritárias. Do mesmo modo, passeios, plataformas e pontos de ônibus devem contemplar as demandas de passageiros nos pontos de embarque e desembarque, e a estrutura cicloviária precisa oferecer a segurança necessária e a possibilidade de integração aos demais modos de transporte.

Classificação viária em São Paulo

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

Na cidade de São Paulo, o sistema viário principal é constituído pelas VTR – Vias de Trânsito Rápido (como as Marginais Tietê e Pinheiros e a Avenida 23 de Maio) e pelas vias Arteriais (como as avenidas Paulista, Consolação e Rebouças, entre outras). Esse sistema é responsável pela predominância das viagens de longas distâncias, podendo contar com a circulação de ônibus segregados e de veículos de carga. Já as vias coletoras transferem ou coletam e distribuem viagens entre o sistema viário principal e as vias locais e, por isso, permeiam todas as regiões da cidade. Nas vias coletoras, circulam também ônibus e caminhões e, dependendo do uso do solo — se mais intenso em termos de usos comerciais ou de serviços —, podem ter a presença mais acentuada de pedestres. As vias locais são dedicadas à acessibilidade aos lotes. Por elas, preferencialmente, 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.

Os critérios mínimos de seções das vias de acordo com a classificação viária, para a composição de larguras de passeio e de pistas e das faixas priorizadas ou exclusivas, para as bicicletas e para os ônibus, estão especificados em detalhe neste mesmo capítulo.

3.1.2. Projeto de Novas Vias

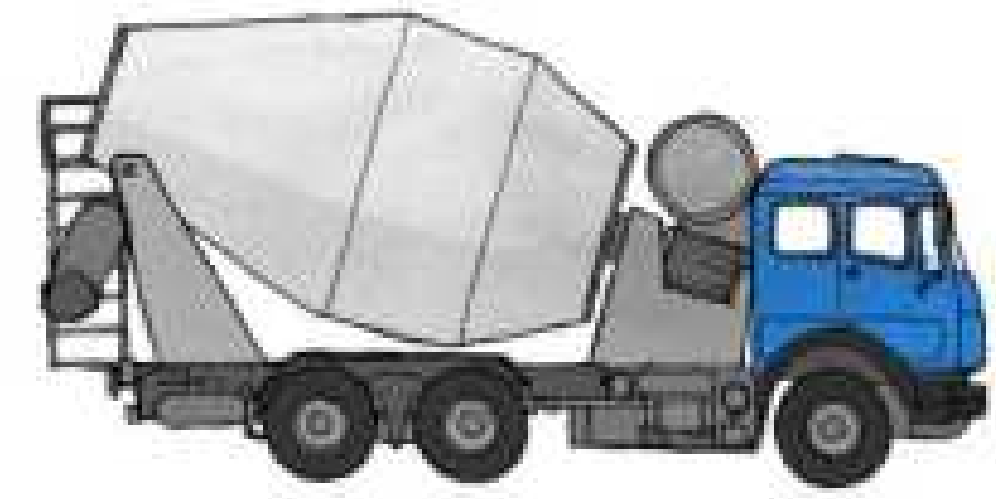
Na elaboração de projetos para novas vias, há uma maior margem de liberdade na definição das melhores opções de seções, mudanças de paradigmas e formas de trabalho. Uma proposta inicial começa — embora não se esgote — com as questões:

- como deve ser e qual a função da nova via;
- como será conectada ao sistema viário existente e ao sistema de transporte público coletivo;
- qual seu papel na hierarquia viária;
- qual o tipo de ocupação e adensamento é adequado à área;
- qual sua relação com o meio natural — manejo de águas pluviais, arborização, greide, impermeabilização etc.;
- se há previsão de uso comercial e de serviços e em que intensidade.

Primeiro devem ser analisadas e determinadas as demandas para a via e, na sequência, as seções compatíveis e justificadas para seu dimensionamento, sem haver sobra ou falta. Os modos de transporte previstos para a via contribuirão para definir sua configuração, em harmonia com as demais funções de infraestrutura e ambiência.

Em relação à composição geométrica, a nova via precisa ser projetada de forma que os espaços criados atendam às demandas dos usuários — pedestres, ciclistas, usuários do transporte público coletivo e condutores de veículos, conforme legislação atual. Nas próximas fichas deste capítulo, que trata dos parâmetros de desenho, estão discriminadas as larguras necessárias para as calçadas e para cada faixa de tráfego, de acordo com os tipos de veículos previstos.

Uma rua completa prevê espaço para a mobilidade de todos os usuários da via — pedestres, ciclistas, transporte público coletivo, veículos particulares e de abastecimento. As dimensões devem respeitar as necessidades de cada local, garantindo prioridade para os usuários dos modos ativos e do transporte público e aplicando os conceitos de Visão Zero e desenho universal. Além da circulação, é preciso prever espaço também para a universalização dos serviços públicos, infraestrutura verde e azul e a permanência das pessoas, com mobiliário urbano adequado.



3.1.3. Intervenção Experimental e Permanente

Legislação pertinente

- Decreto Municipal 59.669/2020
- Decreto Municipal 60.197/2021
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 8

Ver fichas 3.5.5. Moderação de Tráfego/ 4. Elementos Urbanos/ 4.3.4. Sinalização Temporária/ 4.5.2. Dispositivos de Proteção para Pedestres e Ciclistas

Em áreas residuais resultantes de projetos urbanísticos e viários, é possível empreender um melhor aproveitamento de pequenas sobras e nesgas por meio da atribuição e da definição de um uso mais adequado. Essas intervenções podem incluir, por exemplo, a ampliação dos espaços de permanência e circulação de pedestres, a inserção de mobiliário como bancos e floreiras e a implantação de jardins bem cuidados e pensados, de modo a requalificar a paisagem e proporcionar mais conforto.

Da mesma maneira, em cruzamentos muito amplos — conhecidos como “mar de asfalto” —, é desejável e adequado, sempre que possível, inserir melhorias de geometria. Tais alterações devem seguir o mesmo conceito de requalificação dos espaços públicos e, sem causar prejuízo às necessidades de circulação do tráfego e dos transportes, contemplar espaços melhores e mais generosos para a circulação dos pedestres, contribuindo para uma ambientação urbana mais adequada, confortável e segura.

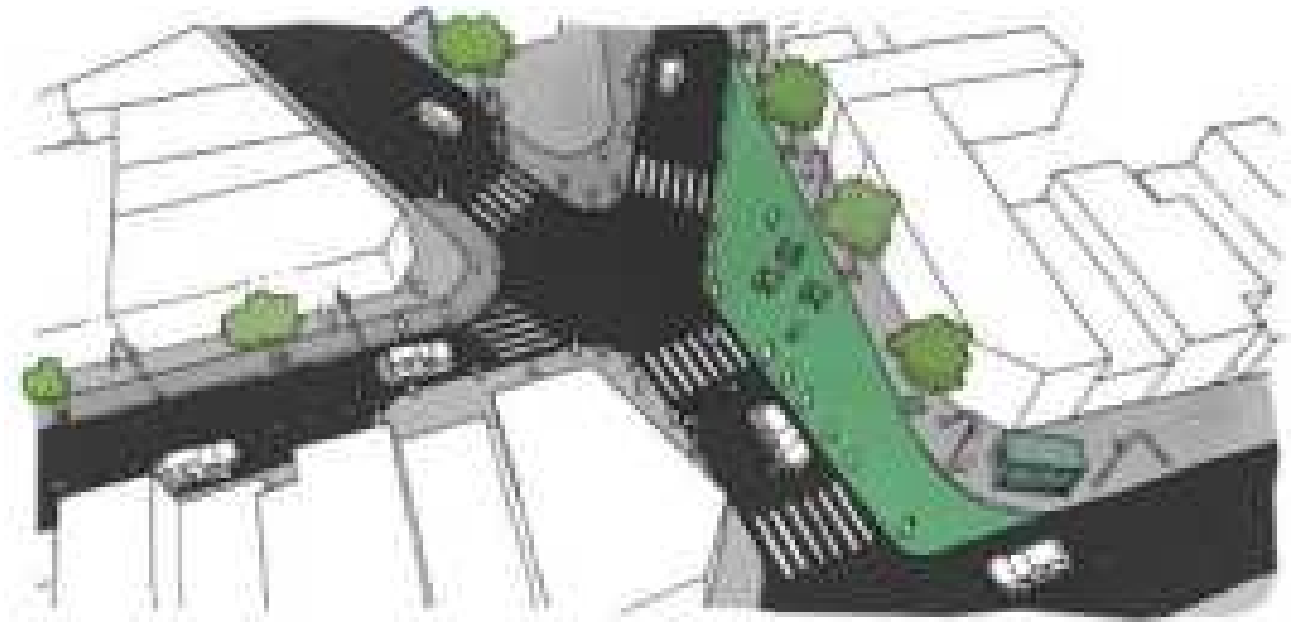
Como alternativa, para a definição desses espaços, podem ser realizados estudos e verificações práticas que simulem as propostas em desenvolvimento. Desse modo, é possível avaliar as implicações locais e os efeitos da intervenção na região em estudo e ter uma melhor percepção das reações dos diversos usuários do sistema viário.

Essa avaliação pode utilizar diferentes formas e métricas. É preciso considerar a complexidade da proposta, principalmente com relação aos aspectos de segurança viária, e prever estratégias para testar projetos, engajar a comunidade e coletar métricas. As avaliações e testes podem ser realizados em etapas, sequenciais ou não, iniciando preferencialmente pelo urbanismo tático — ferramenta para construir intervenções e políticas públicas de curto prazo e baixo custo que oferece uma aproximação do resultado final caso a iniciativa seja de fato executada, visando promover mudanças permanentes a longo prazo.

Essas intervenções podem ter caráter **experimental** ou **permanente** e podem ser realizadas em etapas. A intervenção experimental pode ser realizada como um **teste operacional**, de curta duração, ou como um projeto de **urbanismo tático**, podendo se estender por até três meses. Intervenções experimentais são aconselháveis para obter a aprovação da comunidade e realizar uma avaliação técnica da proposta, de modo que seja possível fazer ajustes para viabilizá-la de forma permanente.

Em relação às intervenções permanentes, estas podem ser projetos de **sinalização** ou de **obra civil**. Nesses casos, a intervenção pode ou não ser antecedida pela fase experimental, que, quando ocorre, permite o aperfeiçoamento do projeto original.

Assim, diferentes ações e intervenções acontecem em prazos distintos, dependendo do caso e da complexidade — algumas horas, alguns dias ou mais. Todas, porém, devem ser submetidas às normas vigentes. Além disso, todas as propostas que envolverem alterações na circulação das vias devem atentar para a formalização dos itens da sinalização viária em qualquer fase da intervenção, seja ela experimental ou permanente.



Recomendações de projeto

- Não utilizar pinturas de solo que interfiram nas faixas de travessia de pedestres e nas marcas viárias (como balizamentos de faixas de tráfego, linhas de canalização de movimentos e de divisão de fluxos opostos e das faixas especiais de ônibus e de bicicletas).
- Adotar as normas de sinalização horizontal de acordo com o Manual de Sinalização Urbana da CET nos limites da intervenção, utilizando a linha de bordo padrão.
- Nos espaços criados para pedestres nas intervenções experimentais, é permitida a utilização de cores diversas, sempre com o cuidado de garantir o contraste visual e a segurança de todos os usuários da via.
- Os elementos urbanos utilizados, como vasos e pilaretes, devem respeitar o correto distanciamento da face externa da linha de bordo, criando ambiência e assumindo função de elemento delimitador.
- A escolha dos elementos delimitadores deve considerar a intervisibilidade, a fim de não criar obstáculos visuais, especialmente junto às travessias de pedestres.
- A inserção de mobiliário urbano para permanência e suporte à realização de atividades esportivas, culturais e recreativas é essencial para a atração das pessoas e ativação dos espaços. Além do projeto da intervenção física, portanto, é importante planejar a gestão do espaço para seu bom funcionamento.

Quadro 3.1.3.a – Características das intervenções experimentais e temporárias

Tipo	EXPERIMENTAL		PERMANENTE	
Intervenção				
Materiais				
Duração				
Pintura de pavimento (limpeza do pavimento)				
Aspectos Legais				
Benefícios e oportunidades				
Pré-requisitos				

3.1.4. Paisagem Urbana

"A paisagem é testemunho da sucessão dos meios de trabalho, um resultado histórico acumulado. (...) São suas formas que realizam, no espaço, as funções sociais". (Santos, 2004)

Conforme a Convenção Europeia da Paisagem[1], paisagem "designa uma parte do território, tal como é apreendida pela população, cujo caráter resulta da interação de fatores naturais e/ou humanos".

Paisagem é uma palavra que carrega muitos significados. Existem diversos estudos e abordagens sobre o tema que datam desde o século XIX. Trata-se, portanto, uma questão interdisciplinar e de constante diálogo. Debates recentes no contexto brasileiro ajudam a compreender a paisagem urbana a partir das marcas de diferentes temporalidades, como fruto da relação entre sociedade, natureza e ambiente construído.

A construção da paisagem é social e histórica e se dá sobre um suporte material, incorporando valores da humanidade com uma interpretação que diz respeito à identidade, à vida e à memória dos diferentes grupos que constituem a sociedade. A organização e as transformações do espaço urbano são elaboradas a partir da interpretação dessa paisagem, articulando interesses públicos e privados. Ainda, é preciso ressaltar também que o espaço urbano deve ser entendido em sua totalidade, incluindo os territórios mais vulneráveis, marginalizados e precários que, embora apartados do tecido formalizado da cidade, possuem dinâmicas pujantes e fazem parte da leitura da paisagem urbana, em seu amplo sentido.

Em São Paulo, o debate sobre a paisagem é antigo. Em 1978, o tema foi oficialmente incorporado às políticas urbanas por meio da criação da CPPU – Comissão de Proteção à Paisagem Urbana, órgão consultivo e deliberativo que até hoje possui competências legais sobre a paisagem urbana paulistana. Na Lei Cidade Limpa, criada em 2006 para ordenação dos elementos que compõem a paisagem urbana em São Paulo, considera-se 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.

No Plano Diretor Estratégico em vigor, dois instrumentos se destacam no que diz respeito à paisagem urbana: as diretrizes para o Plano de Ordenamento e Proteção da Paisagem e os TICP – Territórios de Interesse da Cultura e da Paisagem. O Plano de Ordenamento da Paisagem ainda está em elaboração e deve ter ampla participação em sua construção. Os TICP são áreas definidas, devido à importância para a cidade, como territórios simbólicos significativos para a memória da cidade e dos cidadãos e instituições de relevância cultural e científica. Atualmente, fazem parte do TICP as regiões da Luz/Paulista e Perus.

Historicamente, colaborando com representação na CPPU, também no âmbito municipal, o Departamento do Patrimônio Histórico da Secretaria Municipal de Cultura atua na elaboração de estudos que consideram a paisagem e o ambiente urbano, por meio de inventários do patrimônio ambiental urbano (os IGEPACs). Desde a criação do Conpresp em 1986, o órgão protege, por meio do instrumento de tombamento municipal, áreas urbanas, bairros, conjuntos históricos e, portanto, uma parcela da paisagem da cidade.

Desde modo, a paisagem urbana permeia todos os temas abordados nas fichas deste manual, uma vez que qualquer intervenção reflete na configuração do espaço urbano e, consequentemente, na composição da paisagem.

Recomendações de projeto

Ações públicas e privadas que interfiram na paisagem urbana devem atender ao interesse público, conforme os seguintes objetivos:

- garantir o direito da população à fruição da paisagem;
- propiciar às pessoas a identificação, leitura e apreensão da paisagem e de seus elementos constitutivos, públicos e privados;
- incentivar a preservação da memória e do patrimônio histórico, cultural, religioso e ambiental e a valorização do ambiente natural e construído;
- garantir a segurança, a fluidez e o conforto nos deslocamentos de veículos e pedestres, adequando os passeios às necessidades das pessoas com deficiência e mobilidade reduzida;
- proporcionar a preservação e a visualização das características peculiares dos logradouros e das fachadas dos edifícios;
- contribuir para a preservação e a visualização dos elementos naturais tomados em seu conjunto e em suas peculiaridades ambientais;
- facilitar o acesso e a utilização das funções e serviços de interesse coletivo nas vias e logradouros e o fácil e rápido acesso aos serviços de emergência, tais como bombeiros, ambulâncias e polícia;
- condicionar a regulação do uso e ocupação do solo e a implantação de infraestrutura à preservação da paisagem urbana em seu conjunto e à melhora da qualidade de vida da população;
- condicionar a instalação de galerias compartilhadas para os serviços públicos, principalmente energia elétrica, gás canalizado, saneamento e telecomunicações, desde que compatíveis.

A inserção de elementos na paisagem urbana deve observar as seguintes diretrizes:

- o livre acesso de pessoas e bens à infraestrutura urbana;
- a priorização da sinalização de interesse público com vistas a não confundir motoristas na condução de veículos e garantir a livre e segura locomoção de pedestres;
- o combate à poluição visual e à degradação ambiental;
- a proteção, preservação e recuperação do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico, de consagração popular e do meio ambiente natural e construído da cidade;
- a identificação de elementos significativos e referenciais da paisagem urbana, estabelecendo medidas de preservação de eixos visuais que garantam sua apreensão pelas pessoas;
- a participação da comunidade nos processos de identificação, valorização, preservação e conservação dos territórios culturais e elementos significativos da paisagem.

1. A Convenção Europeia da Paisagem (CEP), assinada em Florença em 2000, constitui um instrumento proclamado pelo Conselho da Europa, que pretende promover a proteção, a gestão e o planejamento das paisagens europeias. É o primeiro tratado internacional exclusivamente dedicado à paisagem. (Disponível em: http://premiopaisagem.dgterritorio.gov.pt/convencao-europeia. Acesso em: 15

jul. 2020, às 20h57.)

3.1.5. Preservação do Patrimônio Cultural

Legislação pertinente

- Resolução Conpresp nº 54/2018

O patrimônio cultural da cidade de São Paulo é constituído pelo conjunto de bens culturais, formado pelos elementos tangíveis e intangíveis representantes dos diferentes grupos que compõem a sociedade, aos quais são atribuídos 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 monumentos, áreas de potencial arqueológico, bairros ambientais, geomorfologia da paisagem, geometria do viário e praças e parques que podem ser de interesse de preservação.

Na cidade de São Paulo, atuam as três esferas de preservação existentes no país: em âmbito municipal, por meio do DPH – Departamento de Patrimônio Histórico e do Conpresp – Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo; estadual, através do Condephaat – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo; e federal, a partir do Iphan – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Quando uma intervenção prevista para o espaço viário afeta uma área com incidência de legislação de preservação do patrimônio cultural, são necessários alguns procedimentos para garantir a manutenção das 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 são utilizados pelas três esferas de preservação, como nos casos de tombamento e o estabelecimento de suas respectivas áreas envoltórias.

Há, também, outros instrumentos importantes que não necessitam de aprovação prévia dos órgãos de preservação para a realização de intervenções. Desse caso, são exemplos os bens registrados como patrimônio cultural imaterial do município, os estabelecimentos que receberam o Selo de Valor Cultural e os bens que receberam placas como parte do Inventário Memória Paulistana (os dois últimos são instrumentos exclusivos do DPH/Conpresp). Cabe ressaltar, ainda, que o Condephaat e o Iphan contam com suas próprias políticas de patrimônio imaterial, não contempladas pelo GeoSampa.

Quando uma intervenção for prevista para uma área com incidência de legislação de patrimônio cultural, é necessário identificar o órgão que estabeleceu o nível de proteção, bem como a resolução ou o processo que a regulamenta, observando as diretrizes destacadas para a preservação do bem e os valores a serem salvaguardados.

Caso o bem seja tombado pelas três esferas, a aprovação de um órgão não desobriga a aprovação nas demais instâncias. Para obter aprovação, o interessado deve protocolar o pedido nos órgãos responsáveis pelo tombamento, apresentando os documentos necessários, como projeto, memorial descritivo, entre outros. O processo para autorização de intervenção nos bens culturais protegidos pelos órgãos de patrimônio está disponível para consulta nos portais das respectivas instituições. No caso do DPH/Conpresp, a documentação mínima para protocolo de processo é estabelecida pela Resolução nº 54/Conpresp/2018. Após autuação do processo, o projeto de intervenção é submetido à anuência dos órgãos de preservação que poderão aprovar, reprovar ou solicitar alterações no projeto proposto.

3.2. Espaço do Pedestre

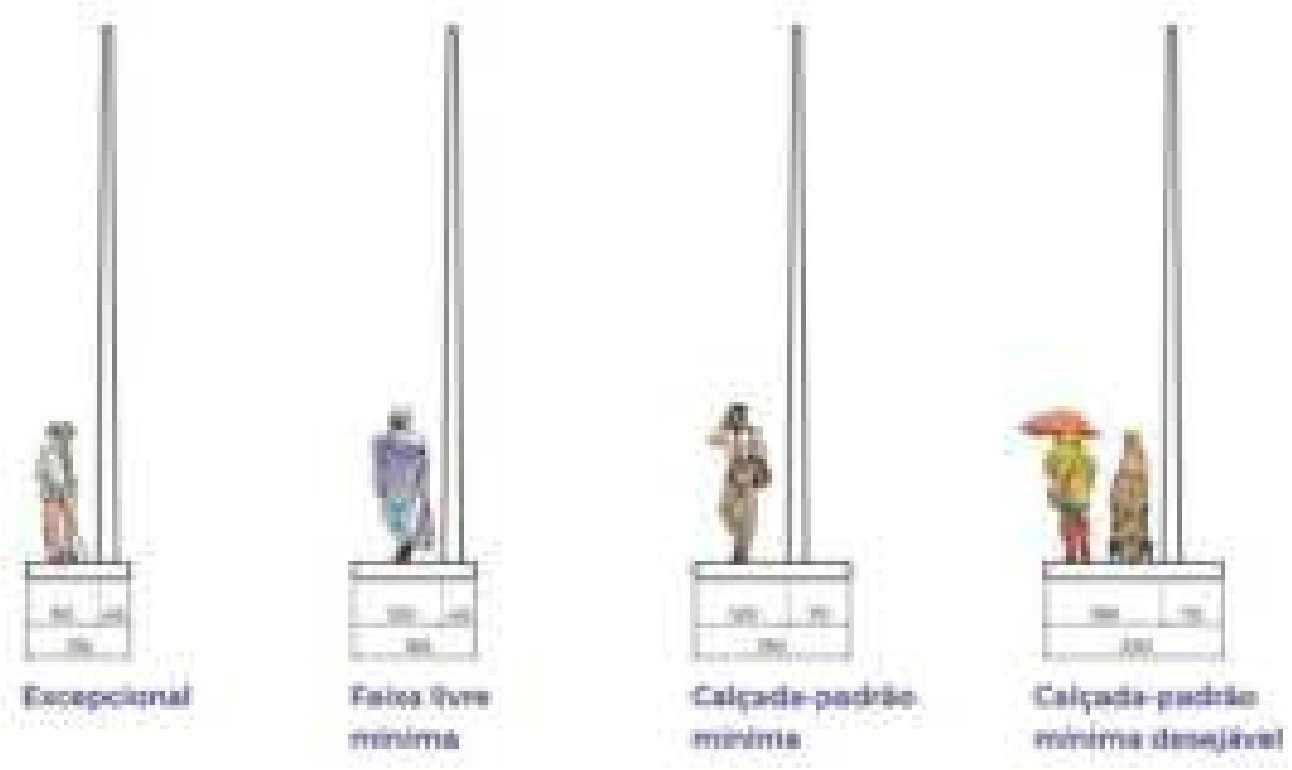
Legislação pertinente

- Lei Municipal 16.673/2017
- Decreto Municipal 59.670/2020
- Decreto Municipal 59.671/2020
- Resolução CPA/SMPED nº 019/2014

O espaço do pedestre compreende a porção da via destinada prioritária ou exclusivamente ao fluxo de pedestres e tem como função principal servir à mobilidade a pé. São espaços do pedestre: calçadas, praças, calçadões, vias compartilhadas, vielas, escadarias, passarelas, passagens subterrâneas, rampas e galerias. Tais espaços podem, ainda, ser complementados por escadas rolantes, elevadores e até mesmo teleféricos, formando uma rede de circulação responsável pela articulação entre os espaços.

A interação entre esses diversos espaços urbanos forma uma rede de mobilidade a pé, que exerce um papel fundamental na vitalidade social das cidades. A rede de mobilidade a pé estabelece conexões entre diferentes espaços da cidade que as pessoas podem acessar caminhando e podem ser um elemento norteador de políticas públicas voltadas aos pedestres.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana ratifica o que o Código Brasileiro de Trânsito já estabelecia: o meio de transporte a pé é o mais vulnerável dentro da hierarquia das formas de deslocamento. Portanto, diversas leis preveem que a prioridade no trânsito deve ser dos pedestres. Na prática, essa é uma condição ainda distante de ser alcançada. Há um longo caminho a ser percorrido para exercício real da condição de prioridade dos pedestres, de forma a atender suas necessidades com qualidade e eficiência.



3.2.1. Calçada-padrão

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.293/2002
- Decreto Municipal 59.671/2020
- Resolução CPA/SMPED nº 019/2014

Ver fichas 3.2.2. Ampliação de Calçada/ 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.2.3.2. Sinalização Tátil e Visual

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 estratégico por atender as dinâmicas sociais, culturais, econômicas e de mobilidade do ambiente urbano. Dessa forma, na maioria das vezes, a qualidade das calçadas é um reflexo da estrutura da sociedade que vive em uma cidade.

Em termos práticos, a calçada tem diversas funções. A primeira e mais importante é comportar, com conforto e segurança, a mobilidade dos pedestres — os usuários mais vulneráveis em circulação na via e cujo modo de deslocamento representa cerca de 30% das viagens realizadas diariamente na cidade de São Paulo. Além disso, as calçadas são espaços de transição entre a pista e os imóveis — portanto, devem ser construídas para atender da melhor maneira esses dois objetivos.

A segunda principal função da calçada é abrigar os elementos que garantem acesso universal aos serviços públicos e qualificam o ambiente urbano, como rampas de acessibilidade, iluminação, sinalização viária e mobiliário urbano. Em terceiro lugar: a calçada é o espaço mais democrático de convivência entre as pessoas. As calçadas viabilizam encontros, integração e vivência no espaço urbano, por isso devem ser confortáveis, seguras e acessíveis. Finalmente, quando possui jardins e canteiros com árvores e plantas, a calçada ainda contribui para minimizar alagamentos e melhora a segurança, a saúde e o bem-estar, podendo desempenhar um papel importante na microdrenagem e na biodiversidade, entre outros benefícios ambientais.

Para desempenhar suas funções de forma eficaz, a calçada-padrão deve ser dividida em faixas visualmente separadas no piso, de forma a delimitar cada área com clareza. Essa divisão garante, por exemplo, que o plantio de árvores ou a colocação do mobiliário urbano sejam feitos nos locais adequados, sem prejudicar o fluxo de pedestres. De acordo com a legislação municipal, especialmente o Decreto Municipal 59.671/2020, as faixas que compõem a calçada são as seguintes:

Faixa Livre

Art. 4º As calçadas deverão ser prioritariamente organizadas em 3 (três) faixas, de acordo com sua largura total e em conformidade com o Anexo I deste decreto, devendo ser compostas dos seguintes elementos:

I – faixa livre, destinada exclusivamente à livre circulação de pedestres, que deverá atender às seguintes características:

a. ter superfície regular, firme, contínua, antiderrapante e que não cause trepidação em dispositivos com rodas sob qualquer condição;

b. ter inclinação longitudinal acompanhando a topografia da rua;

c. ter inclinação transversal constante e não superior a 3% (três por cento);

d. ser livre de qualquer interferência ou barreira arquitetônica e desprovida de obstáculos, equipamentos de infraestrutura urbana, mobiliário, vegetação, rebaixamento de guias para acesso de veículos ou qualquer outro tipo de interferência permanente ou temporária;

e. ter altura livre de interferências construtivas de, no mínimo, 3m (três metros) do nível da calçada e de interferências de instalações públicas, tais como placas de sinalização, abas ou coberturas de mobiliário urbano e toldos retráteis, de, no mínimo, 2,10m (dois metros e dez centímetros) do nível da calçada;

f. preferencialmente, destacar-se visualmente na calçada em relação às outras faixas, por meio de cores, texturas, juntas de dilatação ou materiais autorizados por este decreto, ou por portaria da Secretaria Municipal das Subprefeituras;

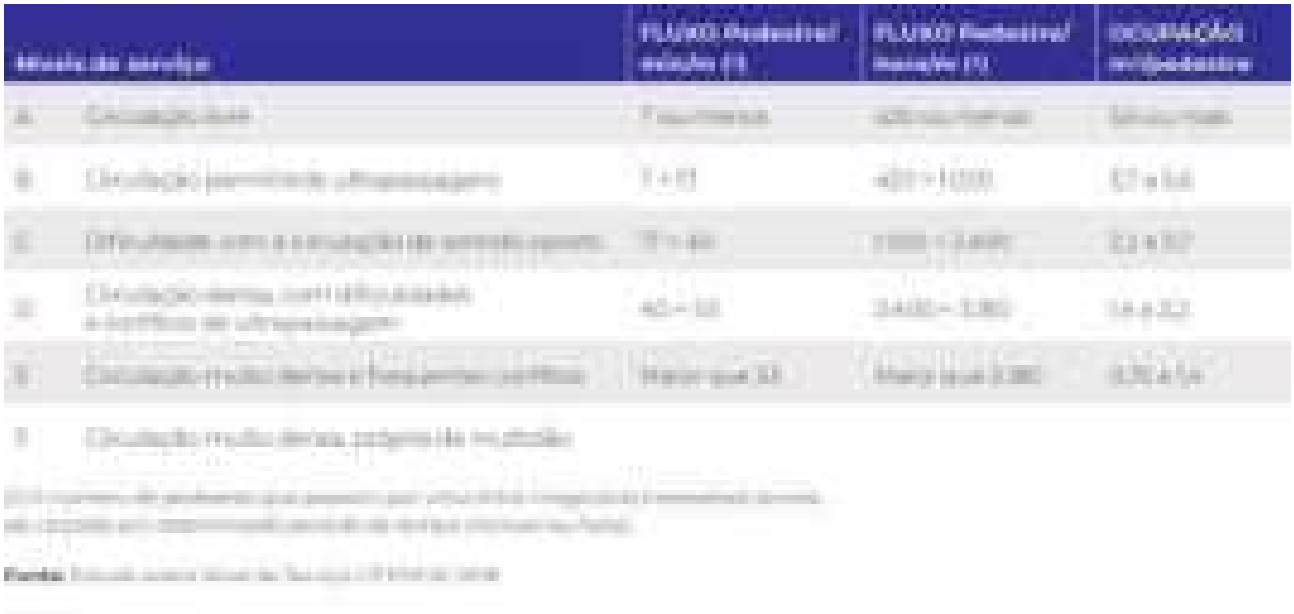
g. ter largura mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros), respeitadas as Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;

h. corresponder a, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) da largura total da calçada, quando esta tiver mais de 2,40m (dois metros e quarenta centímetros) de largura.

A faixa livre deve ter no mínimo 1,2 m de largura. Em calçadas com largura total superior a 2,4 m, a faixa livre deve corresponder a no mínimo 50% da largura. A largura mínima desejável, entretanto, é de 1,5 m, pois deve considerar o giro de 180° de uma cadeira de rodas ou duas pessoas caminhando lado a lado.

Segundo a NBR 9050, a faixa livre deve ter capacidade de absorver com conforto um fluxo de 25 pedestres por minuto por metro de largura em ambos os sentidos. 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 esses casos, calcula-se o chamado “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.

Tabela 3.2.1.a – Tabela de fluxo e ocupação por nível de serviço



A contagem deve ser realizada no horário de movimentação mais intensa de pedestres, o que normalmente acontece na hora do almoço. Desse modo, a análise do nível de serviço de uma calçada permite determinar se a largura da faixa livre precisa ou não ser maior que 50% do total da calçada.

Faixa de Serviço

II – faixa de serviço, destinada a acomodar o mobiliário urbano, a vegetação e os postes de iluminação ou sinalização, que deverá atender às seguintes características:

a. deve situar-se em posição adjacente à guia, exceto em situações atípicas, mediante autorização da Subprefeitura;

b. poderá receber rampa ou inclinação associada ao rebaixamento de guia para fins de acesso de veículos em edificações, postos de combustíveis e similares;

c. ter largura mínima de 70cm (setenta centímetros);

A faixa de serviço é o espaço destinado a abrigar os elementos necessários para a prestação dos serviços urbanos que dependem da infraestrutura da calçada. Deve ser construída, sempre que possível, com piso permeável e jardim infiltrante, conforme as diretrizes da Lei Municipal 13.293/2002, que trata de calçadas verdes, e do capítulo 6 deste manual, “Infraestrutura Verde e Azul”.

Em ruas onde seja liberado o estacionamento de veículos, recomenda-se ampliar a faixa de serviço na área das esquinas, a fim de oferecer melhor visibilidade entre usuários e reduzir o comprimento da travessia para os pedestres. O mesmo pode ser feito em trechos de meio de quadra, para acomodar arranques de travessias ou áreas mais amplas para implantação de mobiliário urbano.

Faixa de Acesso

III – faixa de acesso, destinada à acomodação das interferências resultantes da implantação, do uso e da ocupação das edificações, exclusivamente nas calçadas com mais de 2m (dois metros) de largura, que poderá conter:

a. áreas de permeabilidade e vegetação, desde que atendam aos critérios de implantação dispostos no Capítulo X deste decreto;

b. implantação de acesso a estacionamento em recuo frontal, desde que respeitada a faixa de transição entre o alinhamento do imóvel e a faixa livre, com inclinação transversal máxima de 8,33% (oito vírgula trinta e três por cento) e, caso exista um degrau separador entre o estacionamento e a faixa de acesso, este possua até 5cm (cinco centímetros) de desnível, nas calçadas de imóveis já existentes e regularizados até a data de publicação do Decreto nº 57.776, de 7 de julho de 2017;

c. elementos de mobiliário temporário, tais como mesas, cadeiras e toldos, obedecidas às disposições das Leis nº 12.002, de 23 de janeiro de 1996, e nº 12.260, de 11 de dezembro de 1996;

d. rampa de acomodação para acesso ao imóvel com inclinação transversal máxima de 8,33%.

A faixa de acesso tem como principal função oferecer um espaço para o convívio social. Por isso, é a área da calçada indicada para receber os elementos que qualificam o ambiente urbano, como vegetação, áreas de permeabilidade, mobiliário urbano ou outros equipamentos que deem suporte a atividades sociais e culturais.

A faixa de acesso também cumpre a função primordial de acomodar rampas de acesso aos lotes, em complemento à faixa de serviço. Quando mais íngreme a via, maior a necessidade desses ajustes para manter a inclinação longitudinal da faixa livre correta, acompanhando o greide da rua.

Recomendações de projeto

Conforme o trecho da calçada — se próximo a esquinas ou no meio da quadra —, diferentes critérios devem ser adotados nos projetos. O trecho de calçada na esquina é de 10,0 m a partir do bordo de alinhamento da via transversal; o que estiver fora dessa área é considerado “calçada em meio de quadra”.

a. **Calçada no meio da quadra**

— A faixa livre deve atender a todos os requisitos do desenho universal. O piso utilizado nessa área não deve causar trepidação nem ser de textura que possa ser confundida com a sinalização tátil. Já a faixa de acesso é, muitas vezes, um local de convivência, de modo que piso, vegetação, iluminação e mobiliário devem ser pensados para criar um ambiente agradável e atraente.

— A faixa de serviço deve ser construída em estrutura modular e com pavimento que permita a rápida recomposição, uma vez que sob ela passa a tubulação das concessionárias e sobre ela estão posicionados elementos urbanos. Como a faixa de serviço também abriga a arborização, recomenda-se que o projeto inclua nessa área, se possível, estrutura para absorção de parte das águas pluviais.

b. **Calçada na esquina**

— A esquina é considerada uma área “especial” da calçada por ser um ponto de confluência entre dois ou mais passeios públicos. A esquina desempenha três funções, sendo o espaço: (i) onde ocorre a interseção com outros meios de locomoção; (ii) onde estão localizadas a maioria das faixas de travessia de pedestres; e (iii) onde as pessoas se encontram e convivem, devido às condições de visibilidade na área. Por isso, ao projetar uma esquina, é necessário 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, o pedestre precisa ter boa visibilidade dos veículos em circulação na pista e vice-versa. Para atender a essa necessidade, o Decreto Municipal 59.671/2020 prevê algumas regras:

Art. 5º As esquinas e áreas de espera para travessia de pedestres devem ser organizadas a fim de facilitar a passagem de pessoas com deficiência de mobilidade ou mobilidade reduzida, e permitir a boa visibilidade, a melhor acomodação e livre passagem de pedestres.

§ 1º Para garantir a segurança do pedestre nas travessias e do condutor do automóvel nas conversões, as esquinas deverão estar livres de interferências visuais ou físicas até a distância de 5m (cinco metros) a partir do bordo do alinhamento da via transversal, conforme demonstrado no Anexo II deste decreto.

§ 2º Todos 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 os critérios estabelecidos nas Normas Técnicas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, na legislação específica e nas regras deste decreto.

§ 3º O acesso de veículos em lote de esquina deverá distar, no mínimo, 6m (seis metros) do início do ponto de encontro do prolongamento dos alinhamentos dos logradouros, salvo na edificação residencial unifamiliar e no conjunto de habitações agrupadas horizontalmente onde não seja possível o atendimento ao mínimo disposto.

— A esquina deve receber um tratamento especial que privilegie a segurança do pedestre. Uma solução desejável é a ampliação da calçada nas esquinas sempre que a via permitir o estacionamento de veículos junto ao meio-fio.

c. **Técnicas construtivas e materiais**

Art. 12. O pavimento das calçadas é um sistema composto por base, sub-base e revestimento que deverá ser construído, reconstruído ou reparado com materiais e técnicas construtivas que atendam às seguintes especificações:

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

II – 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;

III – 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.

Art. 13. Os materiais autorizados para a construção, reconstrução ou reparo dos pavimentos das calçadas são:

I – concreto moldado, “in loco”, com armadura metálica e juntas de dilatação que não provoquem vibrações;

II – peças e placas de concreto pré-fabricadas de alto desempenho com juntas que não provoquem

vibrações;

III – revestimento de mistura asfáltica do tipo "Gap Graded";

IV – outros materiais que atendam às especificações técnicas de resistência, abrasividade, modo de assentamento, modulação, entre outros, definidos pela autoridade competente.

Parágrafo único. As calçadas localizadas em frente ou em área envoltória de bens tombados pelo patrimônio histórico poderão utilizar materiais distintos dos elencados nos incisos do "caput" deste artigo, desde que em consonância com a legislação pertinente ao patrimônio histórico.

— Caso a calçada já tenha sido construída seguindo um padrão de materiais e técnicas conforme estabelecido por parâmetros legais, esse padrão deve ser mantido nos projetos de intervenção no espaço viário.

— Sempre que possível, os projetos devem permitir a permeabilidade da água para o solo como complemento ao sistema de drenagem, seja por meio de pisos permeáveis, áreas verdes ou sistemas de biorrenteção.

— As águas pluviais captadas nos lotes que confrontam o espaço viário devem ser direcionadas para a galeria de drenagem ou, quando estas não existirem, para a sarjeta, a partir de canalização sob a calçada.

— Sempre que houver instalações no subsolo, a preferência é por um pavimento que permita boas condições de recomposição.

d. **Vias de topografia íngreme**

— Em vias de grande declividade, com inclinação longitudinal superior a 12%, é necessário garantir que a faixa livre acompanhe a inclinação da pista sem degraus, livre de interferências e com inclinação transversal de 2%. A calçada deve seguir a mesma inclinação longitudinal da rua.

— Em vias com declividade longitudinal superior a 12%, a implantação de degraus ou escadaria na faixa de serviço ou de acesso pode tornar o deslocamento dos pedestres mais confortável e seguro. A faixa livre deve ser mantida contínua, com inclinação longitudinal em rampa.

— Nos casos em que o imóvel possui garagem ou estacionamento em recuo frontal, para acomodar a entrada de veículos, são admitidas inclinações transversais na faixa de acesso e de serviço superiores a 8,33%, preservando a inclinação máxima de 3% na faixa livre. É permitido deixar um degrau separador entre o estacionamento e a faixa de acesso com até 5,0 cm de desnível.

3.2.1.1. Calçada com Largura Insuficiente

Ver fichas 3.2.2. Ampliação de Calçada/ 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.2.3.2. Sinalização Tátil e Visual/ 3.4. Via Compartilhada

Em calçadas com menos de 1,9 m de largura, a implantação da faixa livre e da faixa de serviço com as medidas mínimas estabelecidas para a calçada-padrão torna-se inviável. Nesses casos, o projeto deve avaliar a viabilidade de alargamento da calçada, redistribuindo a seção total do espaço viário para acomodar as necessidades do pedestre. Outra alternativa é a adoção da tipologia de via compartilhada, que nivela a seção em cota única, priorizando a circulação dos pedestres sem proibir o trânsito de veículos.

Recomendações de projeto

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

  — delimitar como calçada a área de pista destinada ao estacionamento de veículos junto ao meio-fio e a consequente supressão dessas vagas;

  — reduzir a largura das faixas de rolamento (adoção de MULV – Máxima Utilização do Leito Viário) para ampliar a largura da calçada;

  — projetar avanços de calçada junto a pontos específicos de estrangulamento, especialmente os causados por elementos urbanos, como pontos de parada de ônibus;

  — eliminar uma faixa de trânsito para delimitar como calçada.

- Nos casos em que o alargamento não for possível, o projeto pode preservar a faixa livre da calçada nos dois lados da via e a faixa de serviço em pelo menos um deles, reorganizando os elementos urbanos.

- Quando não for possível ampliar a calçada e a faixa livre tiver de ocupar apenas o espaço da própria calçada, devem ser adotada as seguintes medidas, preferencialmente nesta ordem:

  — caso já exista uma faixa de acesso, ela deve ser desativada e sua largura incorporada à faixa livre;

  — caso a faixa de serviço tenha mais de 0,7 m de largura, a medida em excesso deve ser incorporada à faixa livre;

  — os trechos sem interferências da faixa de serviço devem ter o piso requalificado, para apresentar as mesmas condições de acessibilidade da faixa livre.

- Se mesmo com a adoção das três opções anteriores ainda não for possível estabelecer uma rota acessível com no mínimo 1,2 m de largura, restam as duas alternativas excepcionais previstas no Decreto Municipal 59.671/2020 para reduzir a faixa livre sem restringir a acessibilidade nem interferir nas áreas fora da calçada:

  Art. 24. Nos casos em que a largura total da calçada não possibilitar a implantação da faixa livre mínima de 1,20m (um metro e vinte centímetros), e não for possível a sua ampliação, poderá ser dispensado o atendimento às condições definidas neste decreto, sendo admitidas, conforme o seu Anexo VI, as seguintes situações atípicas:

I – onde houver interferências de mobiliário urbano ou de guias rebaixadas para acesso de veículos, deverá ser respeitada a largura mínima de 90cm (noventa centímetros) para a faixa livre, com inclinação máxima na transversal de 2% (dois por cento), junto a essas interferências;

II – onde houver a necessidade de transposição de obstáculos isolados com extensão máxima de 40cm (quarenta centímetros), tais como postes ou árvores, deverá ser respeitada a largura mínima de 80cm (oitenta centímetros) para a faixa livre, junto a essas interferências.

3.2.1.2. Calçadas com Largura Superior ao Padrão

Legislação pertinente

- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 13

Ver ficha 3.3. Espaço do Ciclista

Em calçadas com mais de 2,4 m de largura, a faixa livre deve corresponder a, no mínimo, 50% de sua largura total. O projeto deve avaliar as demandas locais para definir se há necessidade de espaço para um passeio mais largo ou outros usos, como a instalação de mobiliário urbano, arborização, jardins de chuva ou áreas reservadas para mesas de bares e restaurantes. O nível de serviço do passeio é determinante para definir o que é mais pertinente.

Recomendações de projeto

- **Para calçadas de 1,9 m a 2,4 m de largura:** calçadas nessa faixa de largura permitem a implantação das três faixas. Se a quantidade de pedestres for alta, a calçada deve ter apenas a faixa livre e a faixa de serviço. Nesses casos, o projeto deve avaliar, inclusive, a necessidade de ampliação da largura da calçada. Em locais com menos movimentação de pedestres, a faixa livre pode ter a largura mínima de 1,2 m e as demais faixas podem acomodar, além dos elementos admitidos na faixa de serviço, um possível desnível entre a cota da via e a cota do imóvel e elementos que qualificam o ambiente, como vegetação arbustiva, árvores, floreiras, lixeiras r bancos.
- **Para calçadas com mais de 2,4 m de largura:** em calçadas de largura generosa, deve ser mantida a prioridade de circulação dos pedestres, verificado o nível de serviço para estabelecer a largura da faixa livre. O projeto também deve levar em consideração o contexto da via, a fim de permitir que outras funções sejam acomodadas quando pertinentes, reservando espaço, por exemplo, para mobiliário urbano ou mesas de bares e restaurantes.
- **Ciclofaixa ou compartilhamento da calçada:** alternativa admitida excepcionalmente, em calçadas com no mínimo 3,8 m de largura (ciclofaixa unidirecional) ou 4,65 m (ciclofaixa bidirecional).

3.2.1.3. Calçada Verde

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.293/2002

Manual de Arborização Urbana – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente Uma calçada é chamada de calçada verde quando há a construção de áreas ajardinadas nas faixas de serviço e acesso. As calçadas verdes melhoram as condições ambientais, aumentam a permeabilidade do solo e embelezam o ambiente urbano.

Recomendações de projeto

- As faixas ajardinadas não podem interferir na faixa livre, que deve ser contínua e ter largura necessária para permitir o fluxo de pedestres.
- Para receber uma faixa de ajardinamento, a calçada deve ter no mínimo 1,9 m de largura; para duas faixas de ajardinamento, a largura mínima é de 2,5 m.
- O projeto deve permitir o escoamento da água da chuva para a área ajardinada, que não deve ser delimitada por muretas ou guias altas que configurem um obstáculo para este fim.
- Sempre que possível, os projetos devem prever canteiros infiltrantes nas calçadas verdes para captar e infiltrar parte da água que corre pelas sarjetas e calçadas, principalmente onde houver carência ou não existir infraestrutura de drenagem urbana.
- Para a escolha das espécies, mudas e localização do plantio de árvores, devem ser atendidos os critérios do Manual de Arborização Urbana, da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, e do capítulo 6 deste manual, “Infraestrutura Verde e Azul”.
- O plantio de árvores e forrações deve ser efetuado nas faixas de acesso e/ou serviço. Na faixa de serviço junto a área de embarque e desembarque de polos atrativos de pedestres, não utilizar área verde. Na faixa de acesso não utilizar vegetação que interfira na estrutura de edificações e da calçada.
- Em logradouros onde são realizadas feiras livres, a implantação de calçadas verdes deve ser autorizada pela subprefeitura.

3.2.2. Ampliação de Calçada

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 738/2018
- Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo

Ver fichas 3.1.3. Intervenção Experimental e Permanente/ 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.5.2.2. Raio de Concordância/ 3.5.4. Estacionamento, Parada e Operação de Carga e Descarga/ 4.4.1. Iluminação Pública/ 4.5.2.2. Bloqueio de Veículo: Pilarete, Elemento Delimitador de Concreto ou Vaso

Com a modernização dos meios de transporte, ao longo do tempo as concepções e conceitos das ruas das cidades brasileiras foram alteradas. O desenho urbano começou a adotar modelos voltados para o trânsito de veículos automotores, que passaram a ter protagonismo entre os meios de locomoção das pessoas. As vias passaram a ser desenhadas com base principalmente em modelos e normas estadunidenses, as quais garantiam prioridade para o tráfego de veículos automotores.

Por conta disso, hoje a maioria das ruas da cidade de São Paulo tem pistas de dimensão muito superior ao espaço destinado aos pedestres. Essa distribuição do sistema viário não atende as necessidades de todos os usuários – em especial dos pedestres, que respondem por mais de 30% das viagens diárias e, sendo os mais vulneráveis e carecendo de prioridade, não têm condições de segurança adequadas em seus deslocamentos.

Uma distribuição pouco equânime como essa — não só em quantidade, mas principalmente em qualidade — acaba por desestimular e, em alguns casos, inviabilizar as pessoas de se deslocarem a pé, expondo-as à insegurança viária.

A administração municipal é a principal responsável por prover infraestrutura que ofereça conforto e segurança adequada em todas as formas de deslocamento, principalmente para a mobilidade ativa. Assim, a ampliação de parte da área da calçada sobre a pista como forma de adequar o espaço viário aos diferentes usuários, incentivando novas formas de uso, garante a prioridade traçada pelo poder público e a visão de cidade que se quer estabelecer. Esse tipo de intervenção pode ser realizado em toda a extensão da face da quadra das vias ou em pontos específicos junto às esquinas, propiciando:

- maior conforto na circulação e travessia de pedestres;
- aumento da segurança viária;
- revitalização do espaço urbano e melhora da ambiência;
- melhores condições de visibilidade entre pedestres e motoristas;
- redução da velocidade ao longo da via ou em pontos específicos;
- redução do número de conflitos entre veículos, ciclistas e pedestres;
- redução da distância percorrida pelos pedestres ao realizar a travessia;
- garantia ou melhora das condições de acessibilidade ao longo da via e principalmente nas travessias de pedestres;

- implantação de infraestruturas verde e azul e melhores condições de microdrenagem;
- conexão das infraestruturas urbanas verde e cinza.

A ampliação da calçada pode ser feita de forma permanente, por meio de obras civis com ajustes de guias, sarjetas ou grelhas para a continuidade da calçada, ou em caráter experimental, com a pintura do solo para simular a situação proposta, a fim de avaliar a eficácia da intervenção e promover ajustes antes da implementação definitiva.

A ampliação da calçada pode ser realizada nos seguintes formatos:

- ao longo da face da quadra, de forma a melhorar a ambiência;
- de forma experimental ou permanente, com pintura e elementos separadores para aumentar a faixa livre de circulação de pedestres;
- por meio do avanço físico da calçada nas esquinas ou em pontos específicos ao longo da via;
- por meio do avanço de calçada com pintura nas esquinas.

3.2.2.1. Passeio Ampliado com Elemento Separador

Um “passeio ampliado com elemento separador” consiste na ampliação da calçada por meio da pintura de parte da pista destinada à circulação ou estacionamento de veículos, acompanhada por marcas viárias e dispositivos auxiliares de sinalização. A intervenção oferece aos pedestres parte do espaço viário anteriormente destinado aos veículos, melhorando as condições de segurança e conforto em seus deslocamentos.

Essa modalidade de ampliação da calçada pode ser executada ao longo de toda uma face de quadra, em alguns trechos ou até mesmo em ambos os lados da via. Junto a esquinas e em pontos específicos como pontos de ônibus, a ampliação deve ser feita com avanços físicos da calçada, para maior segurança de todos os usuários.

Trata-se de uma solução econômica e de rápida execução para delimitar o espaço dos pedestres, mas só pode ser utilizada em vias onde a velocidade regulamentada é igual ou inferior a 40 km/h.

A implantação de passeio com pintura se justifica em vias onde o volume de pedestres em circulação na calçada no horário de pico atinge o nível de serviço D ou E, induzindo sua circulação na pista.

Em busca de alternativas, a cidade de São Paulo tem realizado algumas experiências desse tipo. Tais intervenções devem ser avaliadas para subsidiar novas ações e com objetivo de compreender, principalmente, a percepção dos usuários quanto ao compartilhamento dos espaços em seus deslocamentos, permitindo eventuais ajustes que se mostrem necessários.

Recomendações de projeto

- De acordo com as características físicas e operacionais da via, a ampliação da calçada com pintura deve ser acompanhada por avanços físicos junto às interseções para garantir a segurança de pedestres.
- A área ampliada deve ser pintada em cor verde, permitindo a identificação do local como espaço do pedestre, atendendo especificações técnicas.
- A pintura de pavimento da área do pedestre deve formar uma superfície antiderrapante.
- Na área ampliada com pintura, é recomendável o uso de elementos delimitadores fixos de forma alongada, como os pilaretes, para proteger os pedestres e evitar a invasão do espaço pelos veículos, o que só deve ocorrer para fins de acesso aos imóveis lindeiros.
- Junto às esquinas, é necessário atentar para as condições de conversão, observando os raios de giro praticados, para garantir que a intervenção seja preservada e evitar a invasão dos veículos sobre o espaço de apoio das travessias. O avanço físico da calçada junto às esquinas deve ser executado para proteger a circulação dos pedestres no passeio ampliado com pintura e precisa atender as condições de acessibilidade, conforme critérios específicos.
- A ampliação das calçadas com pintura exige manutenção periódica. A execução desse tipo de intervenção depende de aprovação da CET e deve respeitar os critérios especificados pela entidade.
- Para locais onde a construção de avanço físico da calçada demande projeto e obra de drenagem, esta pode ser uma excelente alternativa, permitindo a execução de forma imediata e com menor custo.

3.2.2.2. Avanço Físico de Calçada

O avanço físico de calçada é o prolongamento do meio-fio de forma pontual sobre parte da pista destinada à circulação ou estacionamento de veículos a fim de oferecer mais espaço aos pedestres, melhorando suas condições de segurança e conforto.

Avanços de calçada podem ser implantados em esquinas ou em pontos intermediários ao longo da face de quadra (geralmente em seu ponto médio), em apenas um dos lados da via ou em ambos. No caso de implementação dos dois lados da via, devem ser preferencialmente frontais, acomodando melhor a sinalização da travessia de pedestres ou até mesmo uma faixa elevada, de acordo com critérios estabelecidos. Quando implantados desencontrados, em pontos intermediários ao longo de face de quadra, podem funcionar como chicanas.

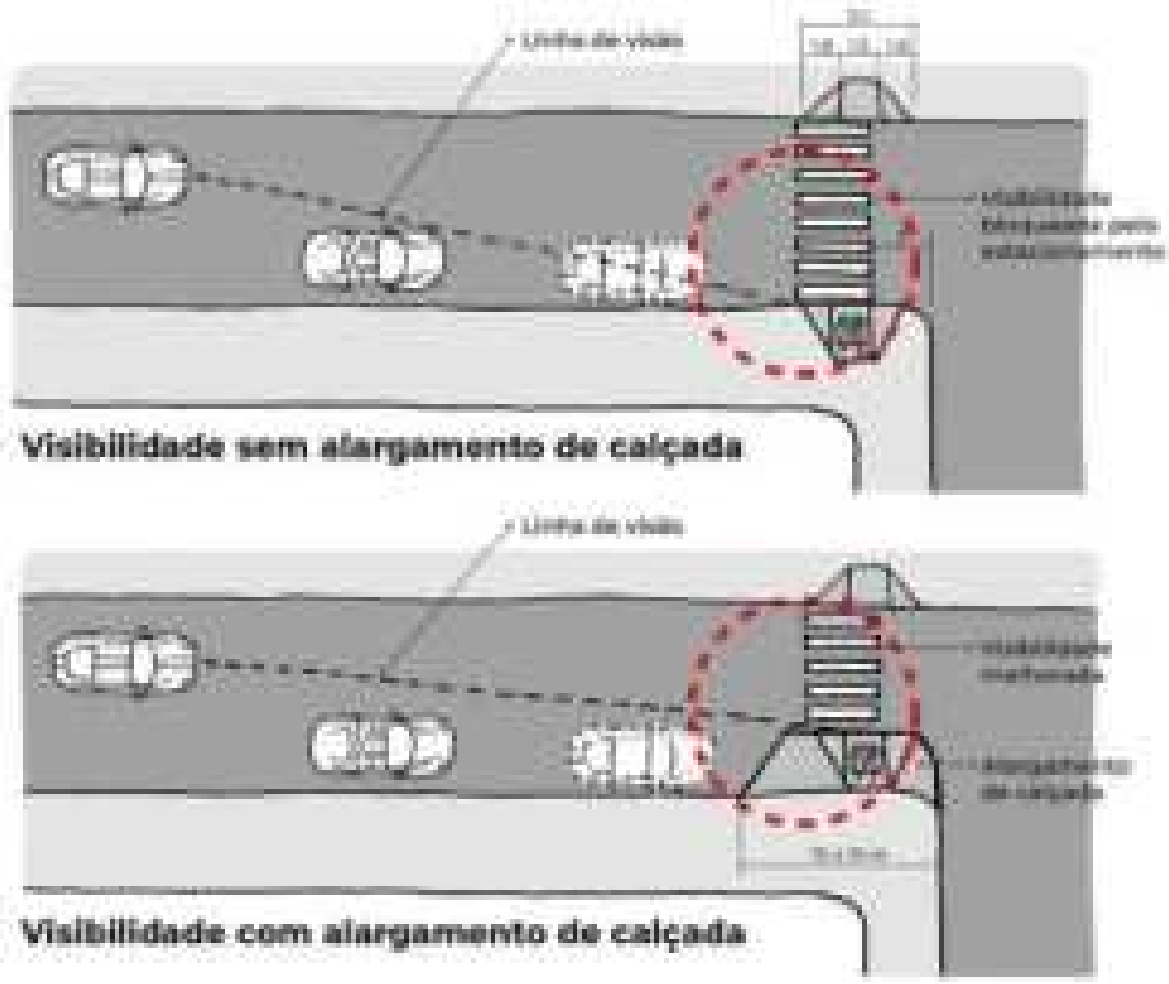
As esquinas são locais onde acontece a espera para a travessia e funcionam como referência para o encontro entre as pessoas, podendo proporcionar também espaço público de convívio social e gentileza urbana — a utilização de avanços de calçada é recomendada sempre que viável.

Os avanços de calçada são uma alternativa de projeto para os seguintes objetivos:

- diminuir o percurso da travessia de pedestres;
- acomodar melhor as condições de acessibilidade;
- melhorar as condições de segurança, induzindo a redução de velocidade dos veículos na entrada da via;
- ampliar a faixa de serviço da calçada para inserção de elementos urbanos como abrigos de ônibus ou bancos;
- permitir condições de transposição de obstáculos que bloqueiam a circulação de pedestres, como árvores de grande porte e bancas de jornal, entre outros;
- acomodar arborização ou infraestrutura verde azul em casos especiais, melhorando a microdrenagem e as condições ambientais da rua.

Recomendações de projeto

- Verificar previamente as condições de drenagem existentes, a fim de que o projeto seja compatível com as condições do local. Uma solução usual é a utilização de grelhas sobre as guias e sarjetas originais, não obstruindo o caminho das águas pluviais.
- Para definir a dimensão do avanço, recomenda-se utilizar a largura limite de uma faixa de estacionamento ou trânsito e estabelecer o comprimento de acordo com interferências existentes na calçada ou necessidades de acomodação de pedestres em área de espera. Recomenda-se que o avanço tenha no mínimo 1,8 m de largura em vias com estacionamento liberado e 2,2 m de largura onde o estacionamento seja regulamentado com sinalização horizontal e pelo menos 10,0 m de extensão para garantir boas condições de visibilidade para os pedestres.
- O avanço de calçada nas esquinas deve ser adequado aos objetivos da intervenção e pode ocorrer em diferentes situações: em um dos lados da via ou em ambos, em uma ou mais aproximações e até mesmo em todas. Os avanços são condicionados ao tipo de via, à composição do tráfego e à finalidade do projeto.
- Em calçadas com um fluxo de pedestres menos intenso, mas que estejam em vias ou regiões comerciais e que comportem serviços ou atividades culturais, o avanço de calçada na esquina pode ser realizado não apenas pelos motivos mencionados, como também para estabelecer um espaço de convivência e bem-estar. As dimensões do avanço devem ser compatíveis com o uso pretendido.



Infográfico com referência DNIT - Publicação IPR - 740 - Manual Proj. Geométrico de Travessias Urbanas

- Os raios de giro propostos para o avanço de calçada devem considerar a composição de tráfego local para a boa aplicação dos gabaritos, conforme tipos de veículo, largura da rua e o sentido de circulação das vias envolvidas. Deve-se observar que as dimensões dos raios influenciam diretamente a velocidade com que os veículos fazem a conversão nas esquinas — quanto maior o raio, maior a velocidade com que os veículos tendem a fazer a curva, aumentando o risco de acidentes.
- Avanços de calçada podem ser suporte para estruturas verdes, proporcionando áreas de sombra, espaço para o plantio de árvores e melhores condições de drenagem com canteiros verdes.
- Avanços frontais junto às esquinas podem assumir o papel de “portais”, alertando sobre a entrada em uma área de moderação de tráfego onde existem elementos de controle de velocidade. Nesses casos, também podem ser complementados por uma travessia em faixa elevada.
- As travessias junto aos avanços físicos devem sempre ser iluminadas na escala do pedestre, proporcionando luminosidade uniforme e adequada, conforme estabelecido no Estatuto do Pedestre.

3.2.2.3. Avanço de Calçada com Pintura

O avanço de calçada com pintura no solo tem o objetivo de destinar parte do espaço da pista ao uso de pedestres. Esse tipo de intervenção deve ser feito junto às esquinas, em um dos lados da via ou em ambos os lados, em uma aproximação ou em mais de uma, e deve ser acompanhado por sinalização e elementos separadores. Trata-se de uma solução econômica e de rápida execução para delimitar os espaços de pedestres.

Os avanços de calçada com pintura devem ser utilizados junto à área de espera para realização da travessia, em vias com intenso fluxo de pedestres e calçadas com espaço reduzido. A execução da intervenção depende de aprovação da CET.

Recomendações de projeto

- Antes de realizar a intervenção, é necessário avaliar as necessidades locais, identificando detalhadamente os tipos de usuários e possíveis vulnerabilidades.
- O avanço de calçada nas esquinas deve ser adequado aos objetivos da intervenção e pode ocorrer em diferentes situações: em um dos lados da via ou em ambos, em uma ou mais aproximações e até mesmo em todas. Os avanços são condicionados ao tipo de via, à composição do tráfego e à finalidade do projeto.
- Para definir a dimensão do avanço, recomenda-se utilizar a largura limite de uma faixa de estacionamento ou trânsito e estabelecer o comprimento de acordo com interferências existentes na calçada ou necessidades de acomodação de pedestres em área de espera. Recomenda-se que o avanço tenha no mínimo 1,8 m de largura em vias com estacionamento liberado e 2,2 m de largura onde o estacionamento seja regulamentado com sinalização horizontal e pelo menos 10,0 m de extensão para garantir boas condições de visibilidade para os pedestres.
- Junto às esquinas, é necessário sempre verificar as condições de conversão, observando os raios de giro praticados, para evitar a invasão dos veículos sobre o espaço a ser demarcado com a pintura e, assim, garantir que a intervenção seja preservada.
- A área ampliada deve ser pintada na cor verde, conforme coordenadas cromáticas estabelecidas pela CET, contrastando com o pavimento da pista e permitindo a identificação como espaço do pedestre.
- A pintura do pavimento da área do pedestre deve formar uma superfície antiderrapante.
- Os avanços de calçada com pintura devem utilizar elementos delimitadores fixos, com forma alongada, como pilaretes, para proteger os pedestres na área ampliada e conter a invasão por veículos, o que só pode ocorrer para fins de acesso aos imóveis lindeiros.
- A viabilização desse tipo de intervenção é mais rápida do que no caso de intervenções geométricas ou de drenagem. Uma vez implementada, entretanto, necessita de manutenção periódica.
- O avanço de calçada destinado a pedestres em esquinas não deve ser confundido com acertos de geometria necessários na interseção.

3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.293/2002
- Lei Municipal 13.614/2003
- Lei Municipal 15.442/2011
- Lei Municipal 16.673/2017
- Lei Municipal 16.809/2018
- Decreto Municipal 59.108/2019

Desenho universal refere-se ao conjunto de princípios que propõem uma arquitetura e um design centrados no ser humano em toda sua diversidade. Estabelece critérios para que edificações, ambientes internos e externos, elementos urbanos, serviços e produtos atendam a um maior número de usuários, considerando suas características físicas, habilidades e fwaixa etária. Os princípios do desenho universal, adotados mundialmente no planejamento e execução de obras de acessibilidade, são:

a. **Uso equitativo:** característica do ambiente ou elemento espacial que faz com que ele possa ser usado por diversas pessoas, independentemente de idade ou habilidade. Para garantir que um ambiente ou elemento tenha uso equitativo, é necessário: 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.

b. **Uso flexível:** característica que faz com que o ambiente ou elemento espacial atenda grande parte das preferências e habilidades das pessoas. Para tanto, é necessário oferecer diferentes maneiras de uso, possibilitar o uso para destros e canhotos, facilitar a precisão e destreza do usuário e possibilitar o uso por pessoas com diferentes tempos de reação a estímulos.

c. **Uso simples e intuitivo:** característica do ambiente ou elemento espacial que possibilita que seu uso seja de fácil compreensão, dispensando experiência, conhecimento, habilidades linguísticas ou grande nível de concentração por parte das pessoas.

d. **Informação de fácil percepção:** característica do ambiente ou elemento espacial que torna legíveis e facilmente identificáveis informações vitais a seu respeito. Essas informações devem ser apresentadas em diferentes modos (visuais, verbais, táteis), maximizando sua legibilidade e permitindo que sejam percebidas por pessoas com diferentes habilidades (cegos, surdos, analfabetos, entre outros).

e. **Tolerância ao erro:** característica que minimiza os riscos e consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais na utilização do ambiente ou elemento espacial. Para tanto, é necessário agrupar os elementos que apresentam risco, isolando-os ou eliminando-os, empregar avisos de risco ou erro, fornecer opções para minimizar as falhas e evitar ações inconscientes em tarefas que requeiram vigilância.

f. **Baixo esforço físico:** as condições do ambiente ou elemento espacial devem permitir que seja utilizado de maneira eficiente e confortável, com o mínimo de fadiga muscular do usuário. Para alcançar esse princípio, é necessário 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.

g. **Dimensão e espaço para aproximação e uso:** o ambiente ou elemento espacial deve ter dimensão e espaço apropriados para aproximação, alcance, manipulação e uso, independentemente de tamanho de corpo, postura e mobilidade do usuário. Para garantir esse princípio, é necessário implantar sinalização em elementos importantes, permitir que todos os componentes sejam confortavelmente alcançáveis por 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.

Acessibilidade

Segundo a LBI – Lei Brasileira de Inclusão, acessibilidade 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 dessa definição, um espaço viário acessível é aquele que assegura a mobilidade de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Do segundo grupo, fazem parte pessoas que têm, por qualquer motivo, alguma dificuldade de movimentação, permanente ou temporária, de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, incluindo ainda idosos, gestantes, lactantes, pessoas com criança de colo, obesos, entre outros.

Cabe aos projetos urbanos garantir um desenho viário que possibilite “rotas acessíveis”, permitindo o acesso adequado ao uso autônomo e seguro por pessoas com deficiência e mobilidade reduzida a todos os espaços e edificações da cidade. Um espaço urbano bem projetado permite o uso universalizado, respeitando características particulares, estilo de vida pessoal e costumes de cada indivíduo.

Recomendações de projeto

Todo projeto deve seguir os princípios de desenho universal, conceito norteador de todas as fichas deste manual, bem como de normas e legislação brasileiras mais recentes. Assim, os projetos devem adotar as seguintes recomendações:

- Garantir travessias acessíveis por meio de rebaixamentos de calçada, travessia elevada, passarela acessível ou passagem subterrânea acessível.
- Garantir travessias com desenho que ofereça a maior segurança e conforto possível e a menor distância de travessia, minimizando conflitos e acidentes.
- Nas travessias de vias com canteiro central ou ilha de refúgio, prever espaço acessível e protegido para permanência transitória.
- Garantir rebaixamentos com fins de travessia acessíveis, com inclinação adequada, que possibilitem autonomia, segurança e conforto ao usuário, seguindo o disposto nas normas NBR 9050 e NBR 16537.
- Garantir que a faixa livre das calçadas tenha largura adequada ao fluxo de pedestres.
- Rotas acessíveis devem ter inclinação transversal entre 2% e 3% e inclinação longitudinal

acompanhando o greide (inclinação) da pista adjacente — sem apresentar degraus ou desnível entre os lotes ou mesmo em frente à garagem. Devem ser feitas em piso que constitua superfície regular, estável, contínua, antiderrapante e não trepidante.

- Os projetos devem ter linha-guia contínua e adequada ou, na ausência desta, piso direcional, de forma a servir de referência a pessoas com deficiência visual e garantir a maior autonomia possível em seus deslocamentos.
- O pavimento deve ser livre de interferências e, preferencialmente, sem grelhas ou tampas. Se isso não for possível, as tampas devem estar no mesmo nível do piso adjacente, com vão inferior a 1,5 cm. No caso das grelhas, os vãos não devem ser inferiores a 1,5 cm, preferencialmente em formatos quadriculados ou circulares.
- O mobiliário deve oferecer condições de uso e fruição para todos e atender parâmetros de aproximação, alcance e utilização conforme disposto na NBR 9050. Os projetos devem evitar elementos suspensos, de forma a minimizar acidentes e dispensar o uso de sinalização tátil no piso (piso tátil).

3.2.3.1. Rebaixamento de Calçada

Legislação pertinente

- Lei Federal 9.503/1997
- Lei Federal 10.098/2000
- Lei Federal 13.146/2015
- Decreto Federal 5.296/2004
- Lei Estadual 12.907/2008
- Lei Municipal 12.117/1996
- Decreto Municipal 35.250/1995
- Decreto Municipal 37.031/1997
- Decreto Municipal 59.671/2020
- Resolução CONTRAN nº 303/2008
- ABNT NBR 9050
- ABNT NBR 16537
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 10
- Norma de Rebaixamento de Calçadas da CET

Ver fichas 3.2.1. Calçada-padrão/ 3.2.2.2. Avanço Físico de Calçada/ 3.5.4. Estacionamento, Parada e Operação de Carga e Descarga

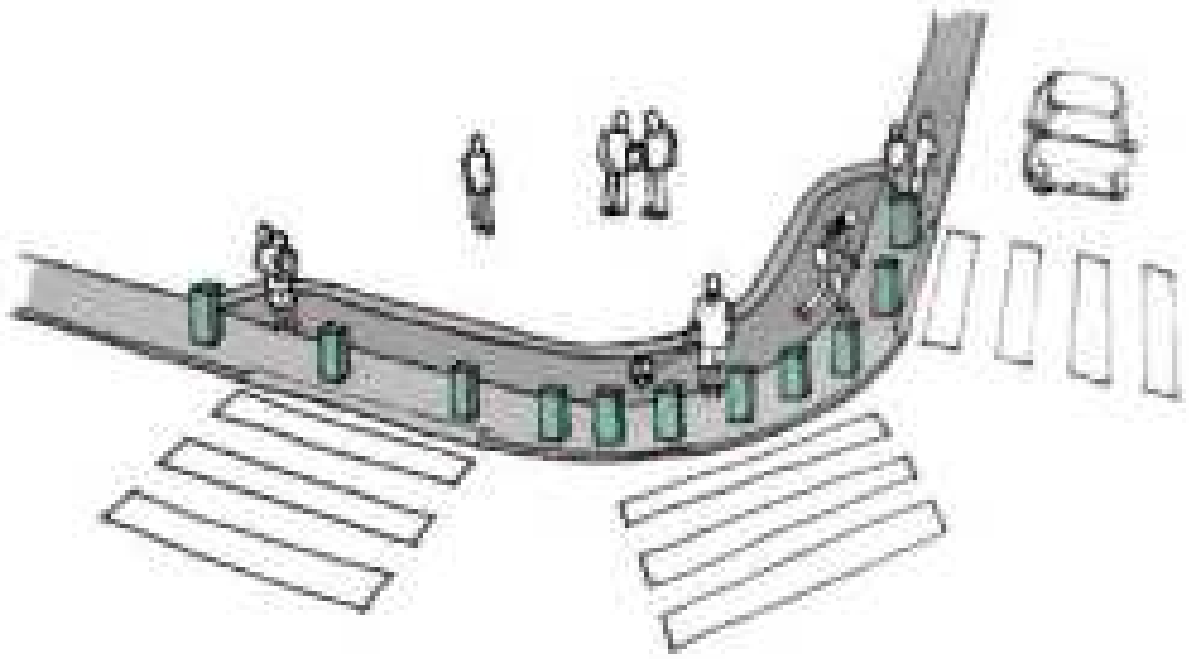
O rebaixamento de calçada é um recurso que altera as condições da calçada de forma a conectar o nível da pista à calçada por meio de rampa. O rebaixamento pode servir para garantir a acessibilidade nas áreas destinadas à travessia de pedestres ou ciclistas, permitir o acesso a vagas reservadas para pessoas com mobilidade reduzida ou para permitir o acesso de veículos aos lotes. Nos dois primeiros casos, o rebaixamento garante a acessibilidade das pessoas com deficiência, idosos, gestantes, pessoas com criança de colo, obesos, pessoas com carrinhos de bebê, entre outros.

Os rebaixamentos são compostos por um acesso principal, em rampa ou plataforma, e por uma área intermediária de acomodação que conecta o acesso principal ao nível da calçada por meio de abas laterais, rampas ou plataformas.

Para que as travessias não alterem substancialmente a linha de desejo dos pedestres, alguns recursos podem ser utilizados na localização dos rebaixamentos de calçadas com fins de acessibilidade, compatibilizando sua dimensão com as necessidades locais, tais como:

- relocação de interferências;
- aumento da largura da travessia de pedestres sinalizada, considerando o volume circulante;
- implantação de travessia elevada;
- avanço de calçada.

O rebaixamento de calçada para acesso a vagas de estacionamento de veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida é um recurso que permite a acessibilidade a locais específicos, garantindo condições adequadas de embarque e desembarque e estacionamento. Sua característica difere da guia rebaixada para fins de travessia, pela ausência de sinalização tátil e pela largura do acesso principal, que deve ser maior ou igual a 1,2 m. As vagas para pessoas com mobilidade reduzida são recomendadas em locais de grande atração, como escolas, hospitais, parques ou áreas com concentração de estabelecimentos comerciais. As vagas devem ficar próximas do acesso a esses locais, garantindo o menor percurso de deslocamento.



Recomendações de projeto

O rebaixamento de calçada para pedestres em travessias deve:

- respeitar a direção do fluxo de pedestres e ter inclinação constante, não superior a 8,33%;
- ter superfície antiderrapante, regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas;
- ser construído de forma que o eixo principal seja sempre perpendicular à faixa de travessia de pedestres;
- ter sinalização tátil de alerta e direcional para indicar a proximidade do fim da calçada e a direção da travessia, obedecendo às diretrizes dispostas em normas;
- ter no mínimo 1,5 m de largura. Em locais com intenso fluxo de pedestres, é recomendável o rebaixamento de uma extensão maior da calçada, a fim de comportar o volume de pedestres. 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.
- ser executado de forma a não haver desnível entre o término do rebaixamento de guia destinada às

travessias de pedestres e a pista de rolamento, incluída a sarjeta.

O rebaixamento de calçada para acesso a vagas reservadas deve atender as especificações do Manual de Sinalização Urbana da CET (volume 10 – Regulamentação de Estacionamento e Parada – Parte 5):

- não deve ter piso tátil de alerta, uma vez que esse rebaixamento é apenas para acesso e não para o posicionamento de pessoas com deficiência visual;
- quando afastado da faixa de travessia de pedestres, deve contar com uma área adicional de acesso à calçada, com no mínimo 1,2 m de largura. Esse espaço pode ser compartilhado por duas vagas, no caso de estacionamento em ângulo;
- deve estar vinculado à rota acessível que o interligue aos polos de atração;
- deve estar localizado de forma a evitar a circulação entre veículos;
- deve ter piso regular e estável.

O rebaixamento de calçadas e guias para acesso de veículos aos lotes deve atender as especificações do Decreto Municipal 59.671/2020:

Art. 10. O rebaixamento de calçadas e guias para acesso de veículos aos lotes, em conformidade com o Anexo III deste decreto, deverá:

I – localizar-se na faixa de serviço junto à guia ou dentro da faixa de acesso, não obstruindo a faixa livre e de forma a não interferir na inclinação transversal da faixa livre;

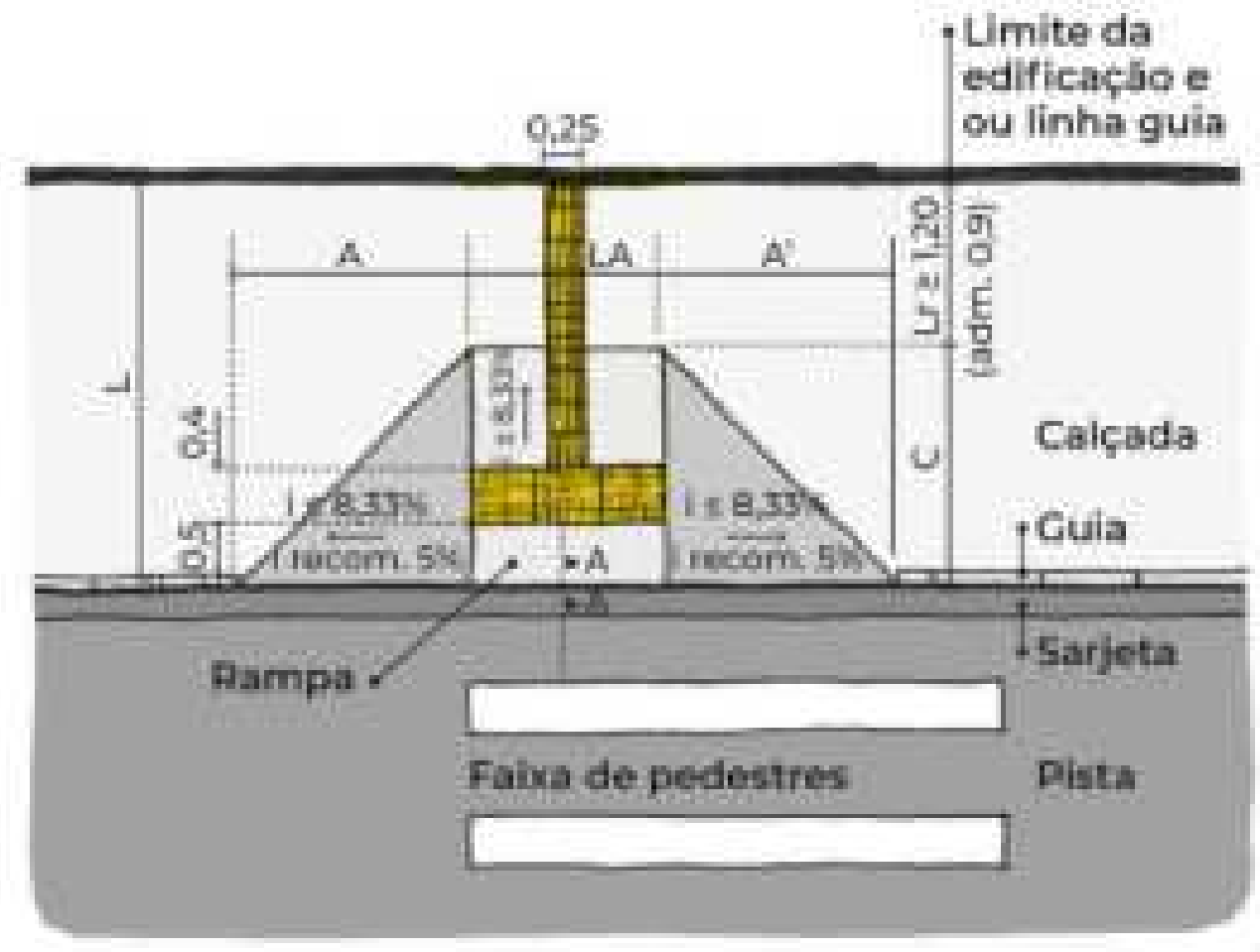
II – ter 1 (um) degrau separador entre o nível da sarjeta e a concordância com o rebaixamento, com altura de 3cm (três centímetros) até 5cm (cinco centímetros);

III – conter abas de acomodação lateral para os rebaixamentos de calçadas e guias e implantação de rampas destinadas ao acesso de veículos.

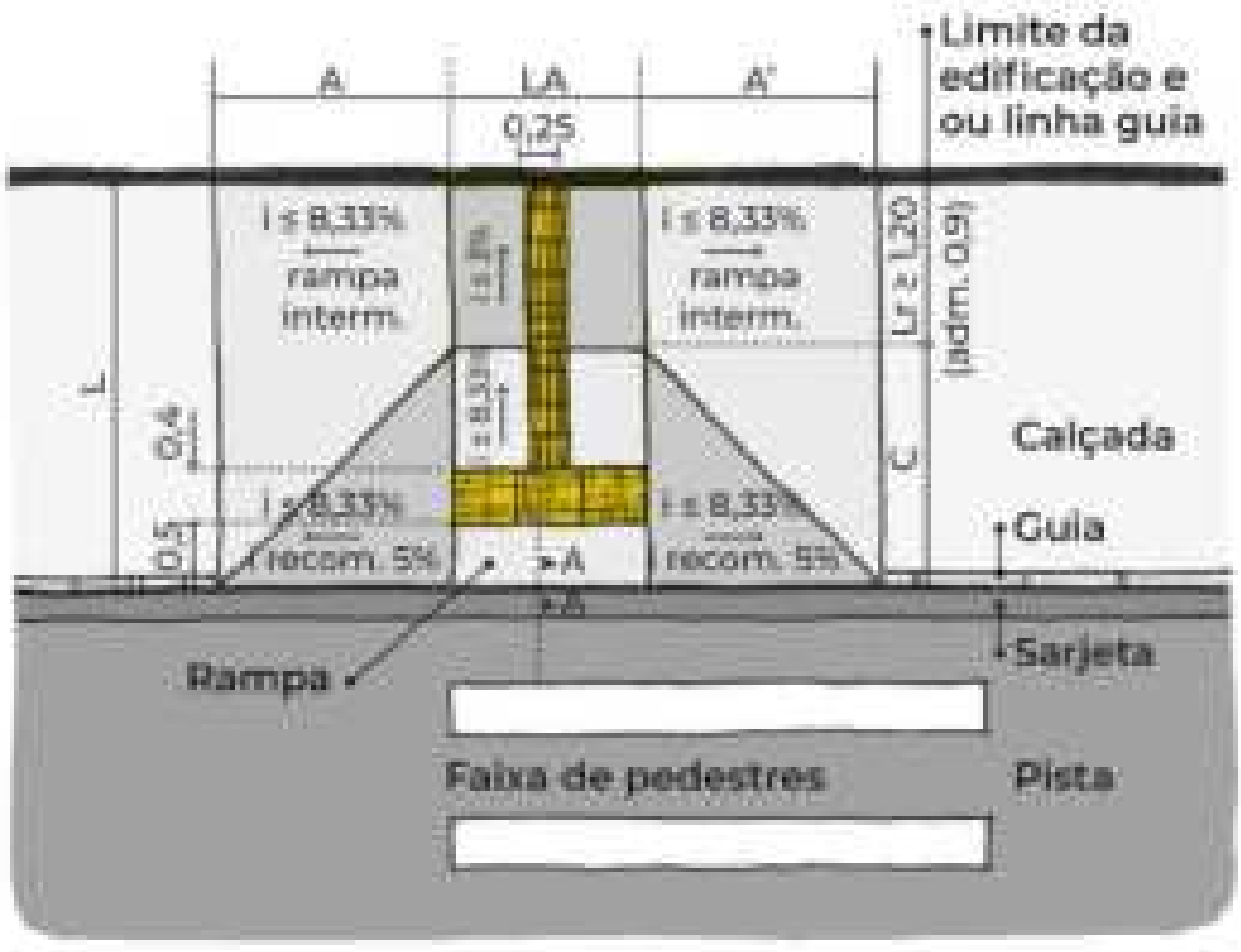
§ 1º O rebaixamento de guias destinado ao acesso de veículos não poderá exceder a 50% (cinquenta por cento) da extensão da testada do imóvel, à exceção da edificação residencial unifamiliar e do conjunto de habitações agrupadas horizontalmente com frente e acesso para logradouro público, nos termos do subitem 8.C do Anexo I do Decreto nº 57.776, de 2017.

§ 2º É vedado o rebaixamento de guias nas esquinas para acesso de veículos.

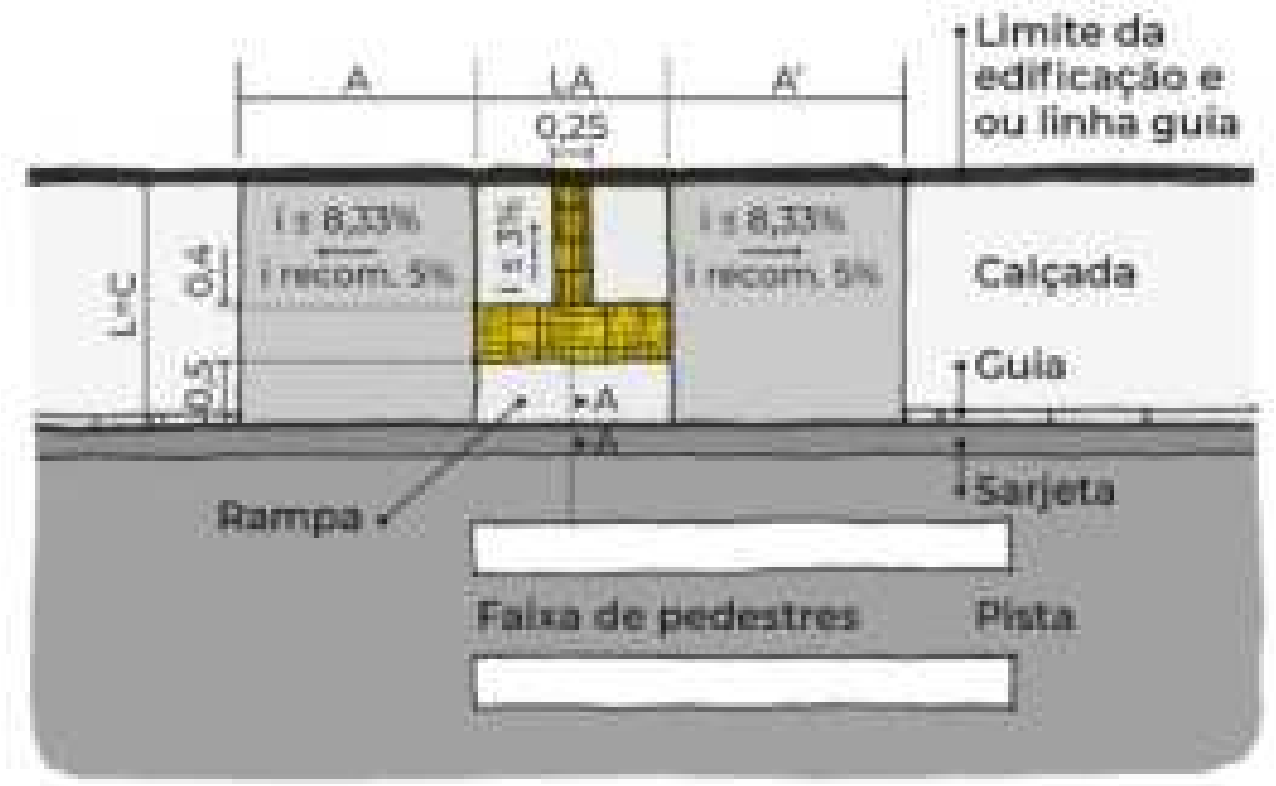
§ 3º Deverão também ser respeitadas as disposições previstas na Lei nº 11.656, de 18 de outubro de 1994, e no Decreto nº 35.250, de 28 de junho de 1995, que tratam da demarcação de faixa de pedestres nas calçadas, nos postos de gasolina e similares.



Exemplo de rebaixamento de guia para pedestres (Guia rebaixada Tipo I)



Exemplo de rebaixamento de guia para pedestres (Guia rebaixada Tipo II)



Exemplo de rebaixamento de guia para pedestres (Guia rebaixada Tipo III)

3.2.3.2. Sinalização Tátil e Visual

Legislação pertinente

- ABNT NBR 9050
- ABNT NBR 16537
- Guia Desenho Universal e Acessibilidade na Cidade de São Paulo

A sinalização visual e tátil tem o objetivo de 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 em leis e normas vigentes. No piso, a sinalização tátil compreende a sinalização de alerta e a sinalização direcional para o atendimento de quatro funções principais:

- identificação de perigos (sinalização tátil de 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 de alerta): informar as mudanças de direção ou opções de percursos;
- marcação de atividade (sinalização tátil direcional ou de alerta): orientar o posicionamento adequado para o uso de equipamentos ou serviços.

Essa sinalização deve ser detectável pelo contraste tátil, por meio de relevos, e pelo contraste visual de luminância, com cor contrastante com a do piso. A sinalização tátil visual é voltada também para pessoas com baixa visão, mas com capacidade de identificar contraste luminoso.

Sinalização tátil de alerta

A sinalização tátil de alerta no piso consiste em um conjunto de relevos tronco-cônicos sobre uma superfície plana para informar as pessoas com deficiência visual sobre as seguintes condições:

- existência de desníveis ou situações de risco permanente, como objetos suspensos não detectáveis pela bengala longa;
- orientar o posicionamento adequado da pessoa com deficiência visual para o uso de elevadores, escadas e rampas;
- mudanças de direção ou opções de percurso em calçadas, vias compartilhadas, largos etc.;
- início e término de degraus, escadas e rampas;
- existência de patamares nas escadas e rampas;

- localização das travessias de pedestres.

Sinalização tátil direcional

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 sobre a superfície. A sinalização tátil direcional no piso deve considerar todos os aspectos de um deslocamento, seguindo o fluxo circulante e pontos de interesse, evitando interferências e adotando, sempre que possível, soluções padronizadas.

Recomendações de projeto

- A sinalização tátil no piso deve ser antiderrapante, em qualquer condição, característica que deve ser garantida durante todo o ciclo de vida do ambiente externo ou interno.
- 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. O uso simultâneo das cores verde e vermelha deve ser evitado.
- A sinalização tátil de alerta deve ser utilizada no início e no fim de escadas ou escadarias, nos rebaixamentos de calçada, junto a faixas elevadas, no entorno da projeção de elementos com altura livre entre 0,6 m e 2,1 m e de elementos ou serviços de uso e interesse público.

- A sinalização tátil direcional no piso deve partir de uma origem até um destino, passando por pontos de interesse ou áreas de serviços e adotando, sempre que possível, soluções padronizadas, a fim de facilitar a leitura para pessoas com deficiência visual.
- 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 circulação.
- Deve haver sinalização tátil de alerta no entorno da projeção de elementos com altura livre entre 0,6 m e 2,1 m, com distância de 0,6 m do limite da projeção.
- A largura da sinalização tátil de alerta deve variar entre 0,25 m e 0,6 m.
- A sinalização tátil direcional é aplicada no piso no sentido do deslocamento das pessoas. Pode ser aplicada quando houver ausência ou descontinuidade de linha-guia identificável ou em toda extensão da faixa livre.
- Na existência de piso tátil direcional ao longo da calçada, 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 dos eixos.
- No alinhamento de lotes não edificados, como postos de gasolina, o piso tátil direcional deve acompanhar o limite entre o lote e a calçada ou seguir o alinhamento de outros lotes edificados.

3.2.3.3. Acessibilidade para Crianças e Idosos

Legislação pertinente

- Lei Federal 8.609/1990
- Lei Federal 13.146/2015
- Lei Municipal 14.492/2007
- Lei Municipal 16.673/2017
- ABNT NBR 9050

Crianças e idosos, por suas características motoras e cognitivas, necessitam de atenção especial dos projetistas. Os projetos devem garantir um espaço viário que lhes permita circular pela cidade com segurança, atendendo aos preceitos de desenho universal e moderação de velocidade. Quando as vias são desenhadas para atender as necessidades inerentes a essas faixas etárias, toda a comunidade é beneficiada.

Crianças

O comportamento das crianças enquanto pedestres tem características específicas que as deixam mais expostas aos riscos no trânsito. Estão em fase de desenvolvimento de suas capacidades cognitivas motoras, o que faz com que tenham mais probabilidade que os adultos de sofrer quedas e atropelamentos.

As crianças também ainda estão desenvolvendo a capacidade de avaliar a distância, velocidade, altura e o tempo de um veículo posicionado em relação a elas. Sua capacidade de concentração é menor que a dos adultos e, muitas vezes, podem ter comportamentos imprevisíveis em função de alguma distração (quando algo lhes chama atenção, por exemplo, como uma bola, um barulho ou um passarinho). Na faixa etária até 10 anos, a estatura mais baixa das crianças também faz com que não consigam enxergar por cima dos veículos estacionados e as deixa 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 60 anos. Nas vias, elas precisam ter a liberdade de ir, vir e estar com segurança e autonomia.

O processo de envelhecimento reduz a mobilidade das pessoas por condições fisiológicas, com a perda gradativa da acuidade visual, auditiva, motora e da capacidade de avaliação e reação em situações de risco. Esses fatores contribuem para que os idosos estejam entre os grupos mais vulneráveis na hierarquia de pedestres e com maior tendência a sofrer quedas e atropelamentos. Por isso, o desenho do viário deve proporcionar condições favoráveis à mobilidade do idosos, como calçadas confortáveis, iluminadas, interligadas por travessias seguras e sem barreiras arquitetônicas.

Recomendações de projeto

- Em quadras mais longas, principalmente em vias locais, é recomendável implantar avanços físicos da calçada junto às esquinas, reduzindo a distância a ser percorrida na travessia e melhorando as condições de visibilidade e segurança viária.
- Os projetos devem atentar para os tempos semafóricos nos locais de intensa circulação de idosos e crianças, como escolas e hospitais. As programações semafóricas devem prever o menor tempo possível de espera e o tempo de travessia necessário para que atravessem a rua com segurança.
- Prever focos semafóricos específicos para pedestres em todas as travessias semaforizadas.
- As travessias devem ser de fácil entendimento e visualmente despoluídas, sem informações desnecessárias e livre de conflitos inesperados em função da impulsividade e capacidade cognitiva de crianças e idosos.
- Atender os princípios de desenho universal.
- Em caminhos com intensa circulação de pessoas, deve ser adotada iluminação específica com foco na calçada e na escala do pedestre. 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.

3.2.4. Rampa

Legislação pertinente

- ABNT NBR 14718
- ABNT NBR 15646

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.3. Espaço do Ciclista

Rampas são conexões entre dois pontos, com inclinação entre 5% e 8,33%, acessíveis a todos os tipos de usuários: idosos, pessoas com carrinho de bebê, crianças, pessoas com deficiência, ambulantes e outros.

As rampas podem viabilizar tanto o acesso da rua para as calçadas, onde encontramos como obstáculo uma simples guia, com altura média de 0,15 m, quanto da rua para as edificações. Também podem aparecer em travessias sobre obstáculos transponíveis, através de passarelas com altura média de 5,5 m, ou em passagens subterrâneas com pé direito médio de 3,0 m.

As rampas de longos percursos implicam um maior gasto de tempo e energia humana em seu trajeto em comparação a uma passagem em nível, o que pode ser fatigante e desmotivador para pedestres, que muitas vezes se arriscam, expondo-se a riscos de acidentes na busca de caminhos mais curtos. Por isso, deve-se buscar soluções adequadas às necessidades dos pedestres.

Para garantir que uma rampa seja acessível, com piso contínuo e sem degraus, são definidos em norma os limites máximos de inclinação, a necessidade ou não de patamares intermediários, largura mínima, tipo adequado de corrimão, áreas de descanso, tipo de vedação lateral e o número máximo de segmentos para vencer o desnível pretendido, considerando sempre a função a que a rampa se destina — para atender veículos, pedestres ou ciclistas.

A conexão de desníveis entre elementos urbanos como passarelas, passagens subterrâneas, acesso a imóvel ou transposição de obstáculos (vias, linhas férreas, rios etc.) pode ser feita por rampas lineares ou circulares. A rampa linear é utilizada para acessar passarelas ou transpor desníveis, mantendo a continuidade do percurso. A rampa circular é utilizada quando a disponibilidade de área para implantação é pequena.

Recomendações de projeto

- A largura da rampa deve atender a demanda de usuários prevista. Para tanto, adota-se o nível de serviço A ou B, de acordo com o estimado nos horários de maior movimento.
- A rampa deve garantir o acesso universal, com inclinação máxima de 8,33%.
- Os acessos às rampas devem dispor de dispositivo para coibir o acesso de motocicletas.
- A forma escolhida para a rampa influencia a utilização do elemento ao qual se conecta. Rampas circulares tendem a ser mais utilizadas do que rampas lineares, por proporcionarem a sensação de percursos mais rápidos.

3.2.5. Travessia de Pedestre

Legislação pertinente

- ABNT NBR 5101
- Resolução CONTRAN nº 160/2004 - Anexo II CTB
- Resolução CONTRAN nº 236/2007
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 5

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.2.2. Ampliação de Calçada/ 3.3. Espaço do Ciclista/ 3.5.5.2. Travessia Elevada/ 3.5.5.3. Interseção Elevada/ 4.3.3. Sinalização Semafórica

A malha viária do pedestre é quase integralmente formada pelas calçadas e travessias. Essa malha forma a chamada “rede de circulação de pedestres”, complementada por outros elementos urbanos — como elevadores, vielas, escadarias —, que devem propiciar condições de segurança e conforto ao longo desses deslocamentos.

As travessias cumprem papel essencial na garantia de segurança para os pedestres, já que são elas que permitem as conexões entre calçadas. A travessia de pedestres pode ocorrer no nível da pista, quando é necessário que o acesso à faixa de pedestres seja por meio do rebaixamento de calçada, ou no nível da calçada, por meio de faixa elevada. A escolha por um modelo ou outro deve ser avaliada em cada situação, visando sempre ao melhor atendimento das necessidades do pedestre.

Para projetar travessias seguras, deve-se considerar:

- o volume previsto de veículos e pedestres no local;
- a composição do fluxo de pedestres, observando volume de escolares, idosos, crianças, pessoas com deficiência etc.;
- a largura da calçada e da pista;
- a velocidade regulamentada;
- a classificação viária;
- as condições geométricas e o uso do solo lindeiro.

Após o levantamento desses dados, o projetista deve delimitar a área de influência do projeto e as linhas de desejo do pedestre para fazer a travessia, identificando esses pontos.

Para garantir condições adequadas de segurança, muitas travessias necessitam de complementos, como sinalização semafórica, faixa elevada, refúgios ou canteiros centrais ou estratégias de moderação de tráfego. No desenvolvimento do projeto, é necessário avaliar o histórico de atropelamentos e movimentos conflitantes que possam gerar situações de risco no local.

Recomendações de projeto

- Evitar distâncias superiores a 100,0 m entre faixas de travessia, uma vez que longas distâncias podem induzir os pedestres a realizar a travessia fora do local adequado.
- Atentar para os polos atrativos de viagens que solicitem intervenções específicas.
- A demarcação das faixas de travessia deve ser visível, no padrão de zebras, sempre condicionada ao volume circulante. As faixas paralelas ou tracejadas são menos perceptíveis e não são utilizadas na cidade de São Paulo, apesar de estarem previstas em legislação específica.
- As travessias devem ser iluminadas, a fim de melhorar a visibilidade e as condições de segurança.
- Os projetos devem sempre atender a acessibilidade universal, com rebaixamento de calçada junto a todas as faixas de pedestres.
- Sempre que necessário, podem ser previstos avanços de calçada junto às esquinas ou faces de quadra, conforme critérios definidos, melhorando as condições de segurança e conforto do pedestre.
- A largura da faixa de travessia deve ser definida de acordo com o volume de pedestres previsto ou existente em ambos os sentidos, com largura mínima de 4,0 m. Larguras superiores podem ser definidas em função do intenso volume de pedestres e das características do local, conforme indicado na seção “Faixa de travessia de pedestres”, do Manual de Sinalização Urbana Horizontal da CET.
- Se implantadas em meio de quadra e sem controle semafórico, as faixas precisam ser acompanhadas por sinalização destinada a melhorar as condições de segurança, conforme indicado na seção “Faixa de travessia de pedestres”, do Manual de Sinalização Urbana Horizontal da CET.

- As faixas de travessia não devem ser colocadas defronte ao portão de estabelecimentos escolares, de forma a evitar a travessia direta e precipitada dos estudantes.
- Uma alternativa para facilitar a travessia da pista é a faixa de travessia em diagonal. Esse modelo consiste na demarcação de uma faixa de pedestres na diagonal, com largura padrão de 3,0 m, em interseções semaforizadas, já sinalizadas com as faixas ortogonais, que devem ser mantidas.

3.2.6. Canteiro Divisor de Pistas

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 160/2004 - Anexo II CTB
- Resolução CONTRAN nº 236/2007

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.2.2. Ampliação de Calçada/ 3.3. Espaço do Ciclista/ 3.5.5.2. Travessia Elevada/ 3.5.5.3. Interseção Elevada/ 4.3.1. Sinalização Vertical/ 4.3.2. Sinalização Horizontal/ 4.3.3. Sinalização Semafórica/ 4.4.1. Iluminação Pública/ 6. Infraestrutura Verde e Azul

O canteiro divisor de pistas, ou canteiro central, é um obstáculo físico construído no eixo da via como separador de duas pistas de rolamento. É utilizado para orientar o posicionamento do automóvel em vias largas, reduzir a distância a ser percorrida pelo pedestre durante a travessia, servindo de apoio durante o percurso, além de permitir a implantação de infraestrutura verde e microdrenagem. Os canteiros em pistas largas também proporcionam melhores condições de visibilidade entre pedestres e veículos.

Recomendações de projeto

- Na aproximação de áreas de travessia ou junto a paradas em corredores de ônibus, deve manter a área livre e desimpedida para permitir a circulação do fluxo de pedestres e eventual espera para realização da travessia. No restante da extensão do canteiro central, pode ser utilizada infraestrutura verde, como arborização e jardins, além de ciclovias, espaços de lazer ou elementos que impeçam a transposição dos veículos.
- A dimensão das áreas de travessia deve permitir o fluxo previsto e a permanência de pedestres. A largura recomendada é de 2,4 m e a mínima, de 1,8 m. Na direção da faixa de pedestres, 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 ocorra em toda a extensão da faixa de pedestres, devem ser utilizados balizadores a cada 1,5 m.
- Os canteiros centrais necessitam de complementos de sinalização horizontal e vertical para garantir sua melhor visibilidade, principalmente no período noturno.
- Recomenda-se iluminação específica, na escala do pedestre.
- Recomenda-se que os canteiros centrais sejam dotados de infraestrutura verde.

3.2.7. Ilha e Refúgio de Pedestre

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 160/2004 - Anexo II CTB
- Resolução CONTRAN nº 236/2007
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 5

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.2.2. Ampliação de Calçada/ 3.3. Espaço do Ciclista/ 3.5.5.2. Travessia Elevada/ 3.5.5.3. Interseção Elevada/ 4.3.3. Sinalização Semafórica/ 4.4.1. Iluminação Pública/ 6. Infraestrutura Verde e Azul

Ilhas ou refúgios de pedestres são elementos instalados geralmente no eixo de vias largas, próximos aos cruzamentos ou ao longo das vias. Servem como apoio para pedestres e permitem que, quando necessário, a travessia seja realizada em duas etapas.

Esses espaços devem ser devidamente sinalizados, proporcionando melhores condições de segurança e de visibilidade — da própria ilha ou refúgio, dos veículos e dos pedestres —, contribuindo para o ordenamento dos fluxos veiculares. Dependendo das dimensões, também podem ser apoio para infraestrutura verde.

A ilha ou refúgio de pedestre pode ter diferentes formas, que variam de acordo com a geometria da via e o fluxo de pedestres circulante, mas deve sempre assegurar condições de acessibilidade universal.

Recomendações de projeto

- A ilha ou refúgio necessita de sinalização horizontal e vertical para garantir sua visibilidade, principalmente no período noturno.
- Projetos em vias largas, com mais de 10,0 m de largura, devem considerar a necessidade de ilhas para apoio da travessia, considerando as condições locais, o tipo de travessia proposta e usuários a serem atendidos.
- A ilha ou refúgio deve possuir dimensões adequadas para acomodar o fluxo de pedestres.
- Deve ter largura mínima de 1,5 m e comprimento máximo que a geometria do local permita. A aproximação junto às faixas de pedestres deve ser mantida livre e desimpedida, a fim de acomodar o fluxo e a permanência de usuários que esperam para realizar a segunda etapa da travessia.
- Deve sempre contemplar acessibilidade universal.
- Caso o volume de pedestres requeira apenas parte da área total do refúgio, a área remanescente pode receber vegetação rasteira, grama ou arbustos baixos, evitando que os pedestres sejam encobertos enquanto aguardam para realizar a travessia, especialmente crianças e cadeirantes.
- Os projetos podem adotar iluminação específica, na escala do pedestre, com postes de altura entre 2,5 m e 3,0 m.

3.2.8. Viela, Beco e Travessa

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 160/2004 - Anexo II CTB
- Resolução CONTRAN nº 236/2007
- Resolução CONTRAN nº 738/2018
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 2 e 5

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.2.2. Ampliação de Calçada/ 3.2.9. Escadaria/ 3.3. Espaço do Ciclista/ 3.5.5.2. Travessia Elevada/ 3.5.5.3. Interseção Elevada/ 4.3.3. Sinalização Semafórica/ 4.4.1. Iluminação Pública/ 6. Infraestrutura Verde e Azul

Vielas, becos ou travessas são vias estreitas que se conectam com vias maiores — podem ser boas alternativas para atravessar quadras, encurtando caminhos e melhorando a conectividade entre as ruas do bairro. São elementos que devem ser considerados como parte da rede de mobilidade ativa.

Geralmente possuem empenas cegas e, em alguns casos específicos, pequenos acessos para imóveis residenciais e/ou comerciais. Como são espaços de dimensões reduzidas, é fundamental que tenham uma boa iluminação. As vielas, becos ou travessas também podem ser complementadas por mobiliário, infraestrutura verde e um tratamento especial às empenas cegas, melhorando sua ambiência e condições de segurança, principalmente no período noturno.

Recomendações de projeto

- Quando o espaço for de uso restrito a pedestres, recomenda-se que, além da faixa livre de circulação, seja previsto mobiliário urbano e infraestrutura verde, oferecendo mais vitalidade 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 no máximo 3,5 m de largura, e o espaço deve garantir uma faixa com pelo menos 1,2 m de largura para a circulação de pessoas, preferencialmente em ambos os lados.
- Quando segregadas, a faixa destinada à circulação de veículos deve ser visualmente diferenciadas da faixa destinada a pedestres por piso, textura ou cores diferentes.
- Para proteger o espaço dos pedestres, podem ser colocados balizadores em formato de pilarete, que, por sua forma alongada, ocupam menor espaço.
- A iluminação é essencial para a segurança dos pedestres. Assim, o projeto deve prever iluminação preferencialmente na escala do pedestre, com distribuição que proporcione luminosidade uniforme. O espaçamento recomendado é de 2,5 a 3 vezes a altura do poste adotado, com uma fonte luminosa de intensidade que atenda os parâmetros relativos a calçadas no Estatuto do Pedestre.
- Nos locais em que houver acesso a imóveis comerciais, podem ser previstos espaços para carga e descarga, sinalizados quando necessário, localizados se possível ao longo da via ou em vias adjacentes, preservando a circulação de pedestres.
- Tanto a entrada quanto a saída das vielas e becos devem ser destacadas junto à via de interseção e

estabelecer a ligação com o viário existente através de sinalizações específicas, como faixa de pedestres ou faixa elevada.

- O projeto deve observar as condições de drenagem e garantir sua eficiência.
- Seguir os princípios de desenho universal, atentando para o fato de que muitas vielas utilizam escadas para estabelecer ou complementar a conectividade. No caso de topografia íngreme, sempre que possível, complementar a escada com rampas que acompanhem a declividade natural da via.
- O acesso a rampas deve dispor de dispositivo para coibir o acesso de motocicletas.
- As escadas ou escadarias em vielas devem atender os critérios de configuração, dimensionamento, sinalização e corrimãos previstos em normas técnicas.

3.2.9. Escadaria

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.2.3.2. Sinalização Tátil e Visual/ 3.3. Espaço do Ciclista/ 4.4.1. Iluminação Pública

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 as distâncias nos deslocamentos de pedestres. Em determinados bairros, as escadarias servem também como referência urbana.

Recomendações de projeto

- As escadarias devem sempre ser acompanhadas de uma alternativa de acesso, como rampas, elevadores ou vias paralelas que permitam a plena acessibilidade. Em distâncias maiores, são necessários patamares de descanso e tratamento de infraestrutura adequada a uma via urbana.
- As laterais precisam ser protegidas por muretas ou corrimão.
- A entrada e a saída das escadarias devem ser destacadas por iluminação e/ou sinalização orientativa da região do entorno para permitir que sejam utilizadas com segurança por todos os pedestres. A iluminação adequada também precisa ser distribuída ao longo de toda a sua extensão, na escala do

pedestre — em geral, com postes de altura entre 2,5 m e 3,0 m.

- Deve-se aplicar sinalização visual nos pisos e espelhos dos degraus da escadaria em suas bordas laterais, em cor contrastante ao piso adjacente, conforme parâmetros definidos em norma.
- Em escadarias ladeadas por vegetação arbustiva, as condições de visibilidade e segurança não podem ser prejudicadas. Por isso, recomenda-se o plantio de vegetação rasteira
- Escadarias também 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, conforme parâmetros especificados, facilita a condução da bicicleta pelo ciclista, principalmente na subida. Essa opção exige menos esforço físico, pois permite que o ciclista conduza a bicicleta sem precisar suspendê-la, apenas encaixando a roda na canaleta.
- A canaleta pode ser de concreto em forma de “U”. Nesse 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.

3.2.10. Passarela

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 210/2006

Ver fichas 3.2.1. Calçada-padrão/ 3.3. Espaço do Ciclista

A passarela é um equipamento auxiliar para a travessia de pedestres em nível superior ao do solo. É utilizada quando há obstáculos que impossibilitam a travessia em nível, como a transposição de ferrovias, vias de trânsito rápido ou recursos naturais como rios e grandes vales.

As passarelas formam um conjunto composto pelos acessos — escadas, rampas e/ou elevadores — e pelo tabuleiro, complementado por vedação lateral, cobertura e iluminação. Todos os elementos exigem manutenção constante para garantir boas condições de conservação e viabilizar o uso seguro da estrutura por todos os usuários. Trata-se, porém, de um equipamento caro e que exige uma área considerável para sua instalação, o que geralmente resulta em desapropriações, principalmente no meio urbano.

Por exigirem um maior gasto de tempo e alto consumo de energia dos usuários em sua utilização — uma vez que implicam um aumento considerável do percurso, que é complementado por rampas e ou escadas —, devem ser evitadas caso exista qualquer alternativa para a conclusão do percurso em nível.

Além de necessidade comprovada, as passarelas e passagens em desnível exigem um tratamento que iniba a travessia fora da área demarcada. Com a regulamentação de velocidade das vias arteriais a 50 km/hora, torna-se primordial a implementação de faixas de travessia em nível, inclusive nos meios de quadra, evitando uma distância maior do que 100,0 m entre as travessias, conforme previsto em legislação.

Recomendações de projeto

- A largura recomendada para o tabuleiro e para as rampas de acesso deve ser compatível com o nível de serviço A ou B estimado para os horários de maior movimento (ver ficha 3.2.1 Calçada-padrão).
- Nos locais em que houver infraestrutura cicloviária conectada ou próxima, a passarela deve prever acessibilidade para as bicicletas.
- Os acessos devem ser facilmente identificáveis com corrimão, garantindo acessibilidade universal, e voltados para a chegada com fluxo mais intenso de pedestres.
- A superfície do piso dos acessos e do tabuleiro deve ser antiderrapante e iluminada de forma intensa e adequada em toda a extensão da passarela.
- A vedação lateral deve ser transparente, melhorando as condições de segurança dos pedestres. Sempre que possível, a passarela deve ser coberta, a fim de proteger das intempéries.
- As rampas, escadas e elevadores que compuserem a passarela devem atender ao disposto na NBR 9050 (ver ficha 3.2.4 Rampa).

- A localização da passarela deve sempre contemplar as linhas de desejo de travessia, definidas geralmente pelo uso do solo lindeiro. No caso de a estrutura ficar muito distante desse local, é necessário bloquear o entorno com gradis (ou outro elemento com a mesma finalidade) ou prever a travessia em nível.
- Gabarito mínimo de 4,4 m acima da pista comum e de 5,5 m para o caso de passagens de cargas superdimensionadas.
- Diante dos altos custos para implantação e manutenção de uma passarela, recomenda-se análise criteriosa de sua indicação observando:

  — uso do solo da região, principalmente o lindeiro;

  — tipo de via;

  — velocidade regulamentada;

  — tipo de obstáculo a ser transposto;

  — composição do tráfego no caso de vias expressas com alto volume de tráfego;

  — tipo potencial de usuário;

  — condições das calçadas e áreas de acomodação dos acessos;

  — nível de serviço previsto;

  — viabilidade de travessia em nível.

3.2.11. Passagem Subterrânea

Ver fichas 3.2.1. Calçada-padrão/ 3.2.9. Escadaria/ 3.3. Espaço do Ciclista/ 3.5.2. Faixa de Tráfego Geral/ 3.5.6. Obra de Arte Especial/ 4.4.1. Iluminação Pública

Passagem subterrânea é um caminho para travessia em nível inferior ao do solo. Deve ser utilizada para viabilizar a transposição de uma via larga, barreiras naturais ou ferrovias, entre outros. A estrutura deve atender pedestres, ciclistas e veículos.

No caso de existência de travessia de pedestres em nível, 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. A travessia em nível costuma ser mais rápida para os pedestres, motivos pelos quais as passagens subterrâneas devem ser evitadas quando possível, priorizando a travessia em nível.

A localização da passagem subterrânea deve manter o caminhamento natural dos pedestres, procurando mantê-lo o mais próximo possível da rota principal. A incorporação de atividades que dinamizem o espaço inferior da passagem contribui para um maior uso.

Recomendações de projeto

- Deve possuir pé direito de no mínimo 3,0 m e largura compatível ao volume de pedestres,

garantindo nível de serviço A ou B estimado para os horários de maior movimento. A largura mínima é de 1,8 m.

- Os acessos devem ser visíveis, sinalizados e identificáveis. Quando a instalação dos acessos exigir ocupação parcial das calçadas, esse acesso não pode afetar a faixa livre de circulação.
- No caso de acessos por meio de escadas, estas devem ter trilho lateral para facilitar o transporte de bicicletas.
- Prever espaço para bicicletas. Se houver ciclovia na rota, efetuar sua transposição pela passagem subterrânea, separada fisicamente do espaço do pedestre, principalmente se o local estiver próximo a alguma via integrada à Rede Cicloviária.
- Os materiais utilizados devem facilitar a manutenção, para garantir que a passagem seja utilizada constantemente.
- O projeto deve prever iluminação adequada em toda a extensão do túnel e dos acessos, bem como ventilação, incentivando seu uso.
- Sempre que possível, recomenda-se que o projeto incorpore, além da circulação de pessoas, outras atividades que proporcionem interesse e dinamismo ao lugar, a fim de aumentar as condições de segurança dos usuários. A instalação dessas atividades, quando integradas à dinâmica urbana da superfície, pode tornar o espaço agradável para outras finalidades.
- As passagens subterrâneas destinadas a veículos devem atender a legislação vigente.

3.2.12. Galeria Interligada à Via

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 210/2006
- ABNT NBR 5410
- ABNT NBR 9077
- ABNT NBR 10898
- ABNT NBR 11785
- ABNT NBR 13434
- ABNT NBR 13713
- ABNT NBR 14718
- Norma NBR ISO 9386
- Norma NBR NM 313

Galerias são passagens que interligam ruas por meio de um edifício ou lote, utilizadas exclusivamente por pedestres. Em geral, são ladeadas por lojas e serviços e podem ser cobertas ou não, com um ou mais andares. Costumam ser formadas pelo térreo de um edifício, integradas à calçada lindeira, permitindo livre fruição e também acesso ao edifício onde estão instaladas, seja comercial ou mesmo residencial.

A implantação de uma galeria beneficia tanto o comércio quanto a dinâmica urbana. Uma galeria conecta logradouros e atividades, proporcionando uma relação positiva entre espaços públicos e privados. Em alguns casos, serve de referência urbana para convivência e compras, como é o caso da Galeria do Rock, em São Paulo, que comercializa artigos e serviços relacionados a essa temática.

As galerias são espaços internos de um lote privado, mas que atendem ao uso público, estando sujeitas ao cumprimento de normas. Por isso, precisam respeitar os parâmetros de mobilidade e acessibilidade do espaço do pedestre na via pública, bem como as determinações definidas para uma edificação, conforme legislação especifica (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 pode ser um atrativo para sua utilização. Em ambientes fechados, é importante selecionar uma 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 as mesmas condições de acessibilidade exigidas para a faixa livre das calçadas.
- Os espaços de circulação e acessos às galerias e lojas devem ser dotados de acessibilidade, seguindo os parâmetros estabelecidos em legislação especifica.
- A operação de carga e descarga deve acontecer sem prejuízo para a mobilidade dos pedestres. A distribuição de cargas deve ser feita preferencialmente por carrinhos e/ou bicicletas, prevendo, sempre que possível, locais nas vias próximas para divisão da carga.
- Os pontos de entrada e saída das galerias devem ser destacadas por iluminação e sinalização orientativa.

- Junto aos acessos ou em espaço específico sinalizado no interior da galeria, deve ser prevista a instalação de paraciclos e/ou bicicletários, contribuindo para o incentivo ao uso da bicicleta.

3.2.13. Restrição ao Trânsito Veicular

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 236/2007
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 5
- Lei Municipal 16.439/2016
- Decreto Municipal 56.985/2016

Ver fichas 4. Elementos Urbanos/ 4.4.1. Iluminação Pública/ 6. Infraestrutura Verde e Azul/ 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.4. Via Compartilhada/ 3.5.5. Moderação de Tráfego/ 4.3.1. Sinalização Vertical

Calçadão

Um calçadão ou "via pedonal" é uma via de uso exclusivo de pedestres. A solução é indicada para zonas com intensa atividade comercial e de serviços nos dois lados da vida, atraindo, consequentemente, um alto volume de pedestres que justifique a restrição veicular. Nessas vias, o acesso dos veículos deve ser controlado, sendo permitido apenas para situações essenciais como o acesso de proprietários a imóveis residenciais ou comerciais com garagem, operações de carga e descarga e eventual embarque e desembarque, atendendo legislação específica.

Em muitos casos, tornam-se uma referência de destino, com excelentes benefícios econômicos para o comércio e serviços da região e conferindo vitalidade ao local.

Em São Paulo, os calçadões surgiram na década de 1970 como consequência do crescimento de linhas de transporte de alta capacidade e a crescente circulação de pedestres que chegavam pelo sistema público. A transformação de espaços anteriormente destinados aos automóveis em espaços pedonais ou espaço para pedestres teve como consequência a consolidação do caráter comercial, de serviços e cultural da região central.

Recomendações de projeto

- É importante que o projeto de um calçadão contemple também atividades de lazer, alimentação, descanso, convivência e cultura, garantindo a atratividade e vitalidade da via, além de prever áreas arborizadas e jardins para melhorar a temperatura, a qualidade do ar e a microdrenagem.
- A implantação de calçadões deve priorizar vias com alto volume de pedestres, usos diversos e intensos, preferencialmente conectadas a eixos de transporte coletivo, rotas de bicicletas e de trajetos a pé, garantindo fruição também pelas ruas adjacentes.
- Os calçadões devem prever condições adequadas para o tráfego de bicicletas, com instalação de paraciclos e bicicletários.
- Os projetos devem prever a incorporação de mobiliário urbano — principalmente lixeiras, bebedouros e bancos — para conferir uma identidade ao local e favorecer atividades diversas.
- Devem ser previstos os pontos estratégicos para embarque e desembarque de passageiros,

respeitando os princípios de acessibilidade universal. O calçadão também deve contar com pontos estratégicos para carga e descarga, operação necessária principalmente para o funcionamento do comércio.

- Prever uma faixa de circulação para veículos de emergência, limpeza e segurança pública.
- Os materiais utilizados para o calçamento devem ser resistentes e antiderrapantes, garantindo uma superfície contínua e atendendo os princípios de acessibilidade universal, com pisos táteis e rampas de acesso.
- O piso dos calçadões deve seguir os parâmetros de faixas livre e de serviço, como nas calçadas.
- A largura da faixa livre deve ser compatível ao volume de pedestres previsto, considerando como referência o nível de serviço A ou B.
- Na faixa de serviços, recomenda-se a instalação de infraestrutura verde e mobiliário urbano para garantir a identidade do local e o conforto dos usuários, favorecendo, assim, as atividades previstas.
- A iluminação é essencial para a segurança de todos que circulam no calçadão e pode ser mais um atrativo para o local. Os projetos devem prever a iluminação na escala dos pedestres e atentar para a escolha da fonte luminosa, que não deve concorrer com a iluminação oferecida pelos usos existentes nas laterais e sim complementá-la.
- No caso de calçadões instalados em vias com edifícios de relevância arquitetônica, histórica ou social em seu entorno, é importante que o projeto considere uma valorização da ambiência dessas construções, com sinalização específica para indicar sua localização, visibilidade desobstruída e iluminação cênica.
- Os calçadões exigem manutenções regulares e constantes, com locais adequados para o descarte e coleta de lixo. A limpeza do local contribui para seu uso.
- Os projetos devem, ainda, dedicar atenção especial ao sistema de drenagem proposto.

Via de Entrada de Vila, Rua sem Saída ou sem Impacto no Trânsito Local

As ruas sem saída e as ruas de vilas têm em comum o fato de possuírem apenas um ponto de acesso para entrada e saída, conectando-se a uma única via oficial de circulação. Em alguns casos, pode haver dois acessos, mas conectados à mesma via oficial. Em geral, são vias que exercem pouco ou nenhum impacto no trânsito local, e seu fechamento deve atender critérios definidos em legislação específica.

Vias sem impacto no trânsito em geral são vias residenciais, de uso local, conectadas à malha urbana por mais de um ponto. Dependem de autorização do órgão de trânsito para serem ou não fechadas, de acordo com sua importância para o sistema viário e com a legislação vigente.

Uma vez aprovados, os fechamentos são efetuados por meio de portões, cancelas ou equipamentos similares, restringindo o tráfego veicular externo. Esse fechamento, no entanto, é apenas para veículos automotores, e as vias devem permanecer sempre abertas para pedestres, inclusive entre 22h e 6h.

Recomendações de projeto

- Recomenda-se que o fechamento da vila, da rua sem saída ou da rua sem impacto no trânsito não resulte no aumento do percurso dos pedestres em mais de 100,0 m até uma via paralela.
- O acesso ao ponto do fechamento da vila, rua sem saída ou rua sem impacto no trânsito não deve interferir no caminho longitudinal dos pedestres, concordando com a faixa livre.

- O passeio de pedestres, se viável, pode ser segregado por guias ou balizadores da pista. Deve ter no mínimo 1,2 m de largura, a fim de permitir o livre acesso dos pedestres.
- Recomenda-se que a largura da pista induza a circulação em baixa velocidade.
- A via de acesso à vila ou às ruas sem saída pode ser compartilhada, garantindo segurança e conforto para os usuários.
- Os acessos de pedestres devem ser preservados e mantidos abertos, uma vez que o fechamento da via é apenas para veículos, não para as pessoas.
- Os portões de acesso devem ter abertura em direção à área interna e não devem causar prejuízo ao tráfego geral.
- Recomenda-se que a entrada da rua ou vila contenha sinalização vertical, piso diferenciado e faixa elevada, entre outros elementos de segurança.

3.2.14. Espaços Públicos Contíguos ao Espaço Viário

Legislação pertinente

- Lei Municipal 14.072/2005

Ver ficha 6. Infraestrutura Verde e Azul

Grandes intervenções urbanas — como a implantação de novas vias ou bairros, operações urbanas, alterações na geometria de via ou complexo viário — podem resultar em terrenos públicos sem serventia direta ao sistema de mobilidade projetado. Essas áreas são comumente encontradas em interseções de vias ou em parte de terrenos desapropriados e podem ser entendidas como áreas residuais, sendo de grande importância para a cidade, pois podem ser reconfiguradas e transformadas em pequenas praças.

Quando readequadas para abrigar outros usos urbanos, tornam-se atrativas para pedestres circulando ou interagindo com o espaço e, assim, estimulam o convívio social da comunidade e a realização de atividades diversas, com impactos positivos principalmente em regiões carentes de atividades de lazer.

Essas pequenas praças são necessárias para estabelecer vínculos maiores entre a cidade e seus habitantes e, em muitos casos, podem se transformar em pontos de referência no meio urbano. Permitem que ambiente urbano seja mais do que um mero espaço de passagem. Com a instalação, por exemplo, de um gramado sombreado por árvores, um banco para descansar, quadras esportivas, playground ou mesmo pequenas arenas para encontros artísticos ou políticos, contribuem para a melhora da qualidade vida e da organização social na cidade.

Largos

A construção de pequenas praças a partir da reconfiguração de terrenos residuais de intervenções viárias proporciona a ocupação do espaço público com atividades que vão além da simples circulação. Esses espaços têm o potencial de estabelecer uma relação diferente com os usuários, que podem apenas contemplá-los ou utilizá-los para atividades de lazer e oportunidades de interação social.

As propostas para áreas como essas devem contemplar o contexto local e, sempre que possível, promover a participação da população da região no projeto, a fim de criar uma sensação de pertencimento e apropriação do espaço a ser construído.

Recomenda-se que o projeto da nova praça contemple mobiliário urbano móvel e fixo, pavimentação permeável ou semipermeável, arborização, iluminação cênica ou paisagística, atentando para a escala humana. Quando necessário, a implantação da praça deve prever ações de moderação de tráfego e o reordenamento da circulação dos veículos, com o objetivo de reduzir as velocidades praticadas e instaurar um ambiente mais humanizado e seguro para os pedestres

Recomendações de projeto

- O projeto de pequenas praças deve permitir possibilidades diversas de uso, desde simples atividades contemplativas de estar até a realização de atividades culturais mais complexas e interativas.
- Recomenda-se que o espaço projetado seja integrado ao ambiente construído, aproveitando infraestruturas naturais ou edifícios de valor arquitetônico ou histórico no entorno. Na ausência desse tipo de referência, a própria praça pode se tornar o atrativo, com vegetação, mobiliário urbano ou obras de arte que criem ambientes propícios ao ócio e ao convívio e contribuam para o embelezamento da cidade.
- Na condição de espaço público por excelência, essas pequenas praças podem ser um local propício para atividades educativas e de exercício da cidadania. Para isso, os projetos podem aproveitar características históricas, sociais e culturais da região, além de prever espaços adequados para encontros, apresentações artísticas, campanhas educativas ou mesmo atividades extraclasse de escolas.
- Projetar uma praça é uma oportunidade de ampliar a presença de áreas verdes e permeáveis, tão necessárias e escassas, melhorando a qualidade de vida local e ambiental.
- Pequenas praças podem, ainda, proporcionar a sensação de bem-estar físico e psicológico, convidando as pessoas a interagir com o espaço, melhorando as condições de circulação, oferecendo um espaço de pausa para uma leitura ou um lanche, ações que contribuem para o

equilíbrio corporal e mental e ajudam a diminuir o estresse comum aos grandes centros urbanos.

3.3. Espaço do Ciclista

Legislação pertinente

- Lei Municipal 14.933/2009
- Lei Municipal 16.738/2017
- Lei Municipal 16.885/2018
- Plano Cicloviário do Município de São Paulo
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 13
- ABNT NBR 15486
- Resolução CONTRAN nº 46/1998
- Resolução CONTRAN nº 315/2009
- Resolução CONTRAN nº 465/2013

Ver fichas 3.2. Espaço do Pedestre/ 3.2.3.1. Rebaixamento de Calçada/ 3.2.9. Escadaria/ 3.5.4. Estacionamento, Parada e Operação de Carga e Descarga/ 4.1.2. Paraciclo/ 4.1.3. Estação de Mobilidade Compartilhada/ 4.1.4. Bicicletário

O espaço do ciclista no meio urbano destina-se a promover a circulação das bicicletas em condições seguras. O Plano Cicloviário do Município de São Paulo prevê uma série de medidas de infraestrutura para os espaços dos ciclistas, com o objetivo de expandir o sistema cicloviário e incentivar o uso da bicicleta como meio de transporte. O aumento do número de ciclistas é benéfico por diversos motivos, como o estímulo à atividade física, com impactos positivos diretos na saúde pública, e contribui para melhores condições de segurança para todos os usuários da via.

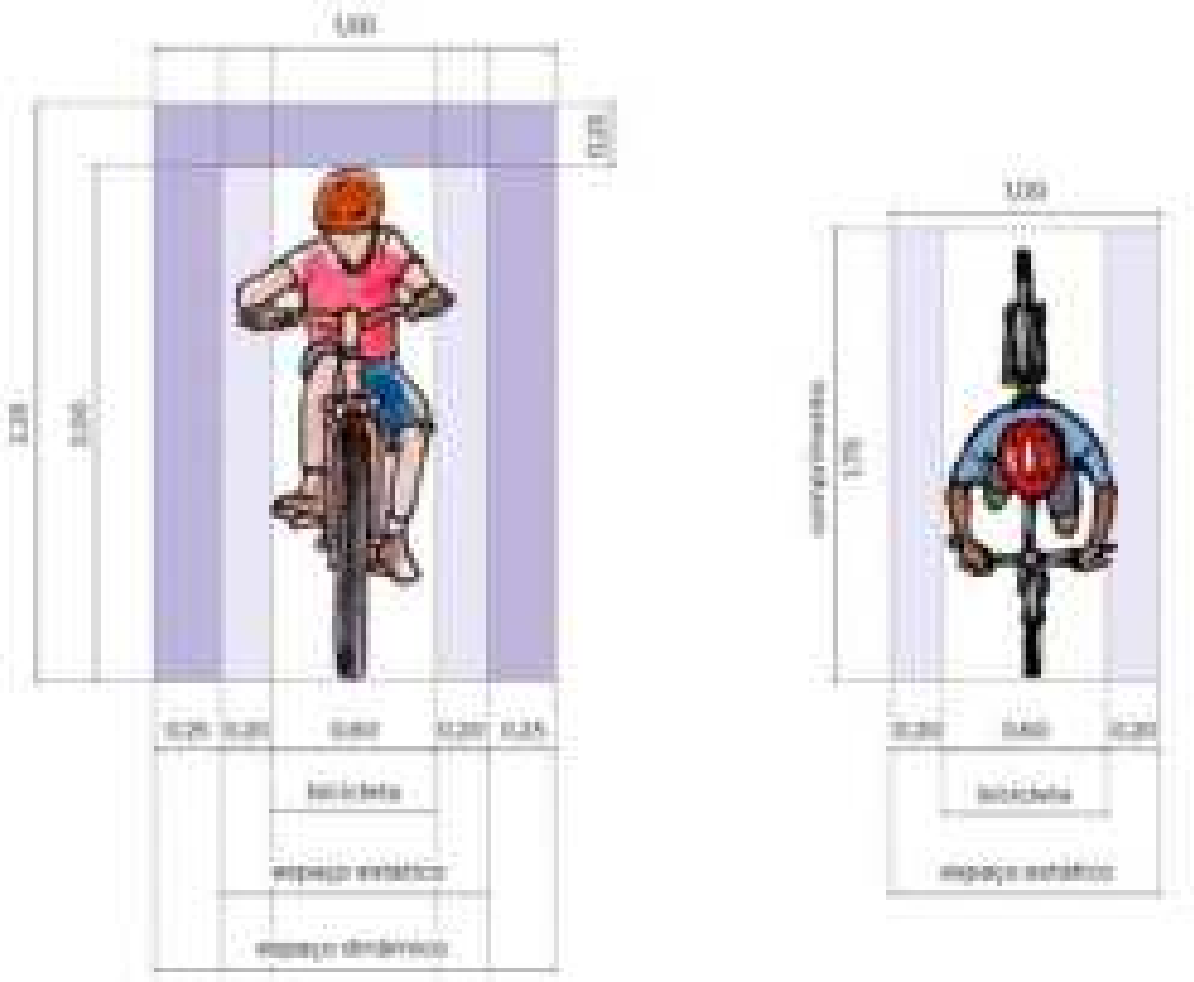
Em números absolutos, os ciclistas registram o menor número de acidentes e mortes. Apesar disso, porém, o risco relativo de se tornar uma vítima do trânsito usando a bicicleta é o segundo mais alto, atrás apenas da motocicleta — daí a importância de que sejam garantidas condições de segurança para os deslocamentos de bicicleta. Nos espaços destinados às bicicletas, também podem circular outros veículos de microacessibilidade, como segways e patinetes.

Movida à propulsão humana, a bicicleta é um dos modos ativos de transporte. Pode ser usada tanto para o transporte de pessoas quanto de cargas. Apesar de dotada de duas rodas, para efeito do estabelecido no CTB, não é considerada similar às motocicletas, motonetas e ciclomotores, já que não é motorizada. Existem também as bicicletas elétricas ou motorizadas, fabricadas originalmente com motor elétrico auxiliar ou com dispositivo motriz agregado posteriormente. Nesses casos, a circulação é permitida em ciclovias e ciclofaixas, desde que atendidas as condições estabelecidas pelo CONTRAN.

Para efeito deste manual, foram consideradas as bicicletas brasileiras, resultando nos seguintes parâmetros de projeto, ilustrados a seguir:

- **espaço estático:** dimensão da bicicleta (1,75 m x 0,60 m) somada à do ser humano (0,20 m a mais em cada lado, considerando o acréscimo do espaço necessário ao movimento dos braços e das pernas), totalizando 2,0 m de altura e 1,0 m de largura;
- **espaço dinâmico:** espaço estático acrescido de, no mínimo, 0,25 m na altura e nas laterais, para garantir a proteção dos ciclistas tanto no seu equilíbrio quanto em relação a obstáculos.

Essas são as principais medidas a serem levadas em consideração para a elaboração do projeto, pois representam o veículo e seu usuário, o espaço que ocupam em movimento bem como o atrito lateral em relação ao meio em que circulam e os demais usuários do espaço viário, trafegando no mesmo sentido ou em sentido contrário. As medidas de largura útil apresentadas neste manual têm sua origem nesse conceito (espaço estático e espaço dinâmico), que deve orientar o projetista também quanto a situações específicas não detalhadas aqui. Quando se trata de negociar espaços restritos e projetar com segurança, tudo importa: larguras, volume de usuários, obstáculos, tipo de veículos, sentido de circulação etc.



Sistema cicloviário

O sistema cicloviário integra a Política Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo, que segue os princípios da Política Nacional de Mobilidade Urbana, da Política Municipal de Mudança do Clima de São Paulo e do Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo. O sistema cicloviário é o conjunto de infraestruturas necessárias para a circulação segura dos ciclistas e de ações de incentivo ao uso da bicicleta. Os espaços para ciclistas podem ser disponibilizados em diversos formatos e complementados por áreas de estacionamento e parada, pontos de apoio e outros.

A **Rede Cicloviária Estrutural** é a infraestrutura viária destinada à circulação de bicicletas, composta por:

- **Ciclovia, ciclofaixa e rotas de bicicleta**, conforme detalhado nas fichas a seguir.
- **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. Pedestres e ciclistas devem ter condições de desviar uns dos outros com segurança. Não é uma solução recomendada, pois gera conflitos com usuários vulneráveis, como crianças, idosos e pessoas com deficiência visual, além das questões relativas ao volume de pedestres no espaço.

- **Ciclofaixa operacional:** consiste em destinar parte da pista à circulação exclusiva de bicicletas, com o uso de sinalização específica e dispositivos auxiliares temporários, como cones e cavaletes. Esse tipo de ciclofaixa caracteriza-se pelo caráter temporário — ocorre de forma rotineira por motivos de lazer ou operacionais, como eventos, obras e outras situações. No município de São Paulo, ciclofaixas operacionais de lazer são implantadas aos domingos e feriados, permitindo o acesso por bicicletas a parques ou ao programa Ruas Abertas.
- **Estacionamento de bicicletas:** espaço público ou privado, adaptado e destinado ao estacionamento exclusivo de bicicletas. Podem ser bicicletários, paraciclos ou áreas de estacionamento para o sistema de compartilhamento de bicicletas. No caso dos bicicletários, o acesso pode ser orientado por meio de sinalização indicativa de serviços.
- **Sistema de compartilhamento de bicicletas:** serviço de compartilhamento de bicicletas por meio de aluguel, com ou sem estações — dockless ou freefloating —, por período de tempo determinado, disponibilizado nas vias e logradouros públicos. É prestado somente por operadora devidamente cadastrada perante a administração municipal, como a OTTC – Operadora de Tecnologia de Transporte Credenciada.
- **Ações complementares:** ações e programas complementares de incentivo ao uso da bicicleta, nas áreas de educação, comunicação e mobilização social, entre outras.

Tipos de infraestrutura cicloviária

A infraestrutura cicloviária deve ser projetada para garantir o conforto e a segurança viária de ciclistas de todas as idades e níveis de habilidade. Em função disso, o tipo de infraestrutura deve ser definido de acordo com as características físicas e operacionais da via (classificação viária, velocidade máxima regulamentada, velocidade operacional, volume de veículos, composição do tráfego, presença de ônibus, presença de estacionamento, sentido da via etc.).

As tipologias permitidas de acordo com os tipos de via são as seguintes:

Tipologias de via vs. tipologia de estrutura cicloviária

Tipo de via	Tipologia permitida
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]

[illegible]

Diagnóstico e diretrizes de projeto

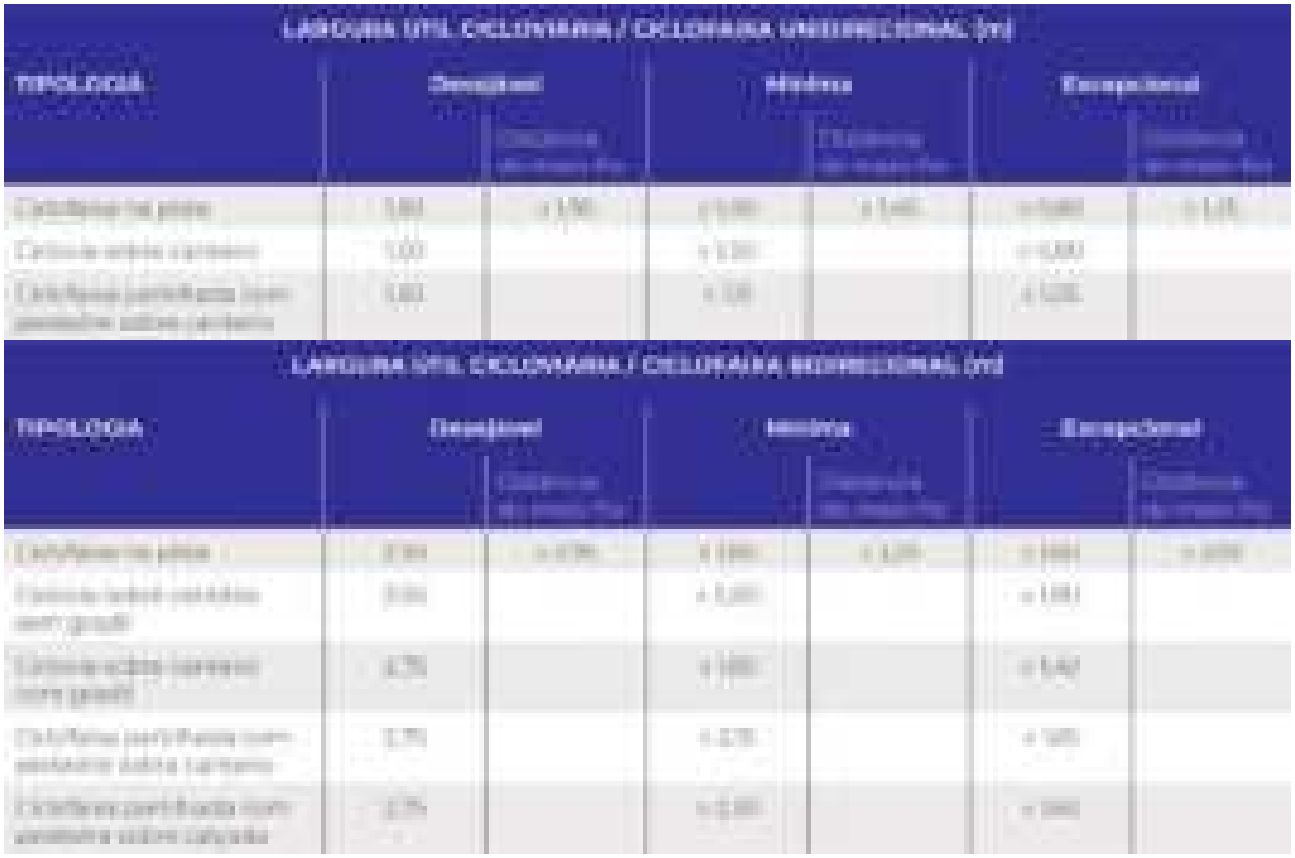
O desenvolvimento do projeto de um espaço para ciclistas deve levantar, entre outros, os seguintes aspectos:

- sinalização existente, como a de velocidade da via, regulamentação de estacionamento e/ou pontos de parada e carga e descarga ao longo do trecho em estudo;
- condições de circulação dos veículos que possam interferir no espaço cicloviário, como sentido de circulação, manobras de mudança de direção e composição veicular, entre outras;
- condições de circulação dos pedestres no local;
- entradas e saídas de veículos, em especial em polos geradores, como escolas e pontos de ônibus, além de outras informações que interfiram no projeto;
- análise dos acidentes ocorridos ao longo do espaço cicloviário proposto.

O projeto também deve observar as seguintes orientações:

- garantir a continuidade da circulação dos ciclistas com infraestrutura cicloviária adequada ao contexto;

- evitar trajetórias sinuosas para os ciclistas, privilegiando percursos mais retilíneos e contínuos;
- especificar pavimento com superfície regular e antiderrapante;
- em relação ao uso de estruturas unidirecionais ou bidirecionais, verificar:– disponibilidade de largura da seção da via;– existência de vias alternativas que sirvam para compor o binário das rotas unidirecionais;– condições de segurança viária, uma vez que a circulação no contrafluxo pode gerar maiores conflitos e demandar reforços da sinalização vertical em ambos os sentidos;– a necessidade de duplicação da estrutura bidirecional em ambas as pistas da via, devido a condições desfavoráveis de conexão, como a distância entre interseções.
- analisar as condições de iluminação existente, definindo, quando necessário, sua melhoria ou implantação.



Dimensionamento da infraestrutura cicloviária

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 nas horas de pico em cada dia da semana.

- O dimensionamento deve considerar tanto a largura da ciclofaixa quanto da faixa de trânsito

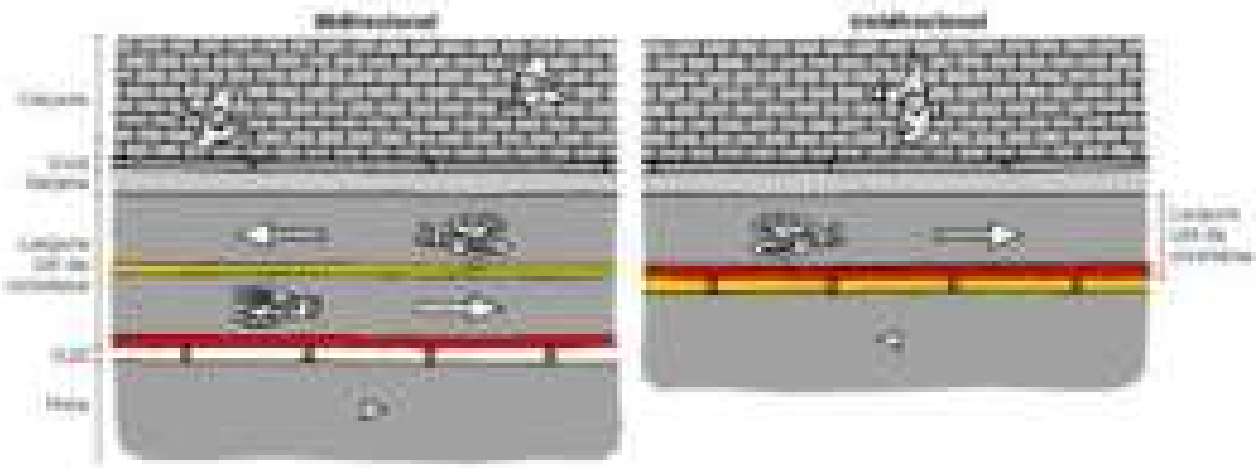
adjacente, além das características de composição de tráfego.

- É possível viabilizar a implantação de ciclofaixas e ciclovias em espaços reduzidos, desde que para volumes de até 1.000 bicicletas por hora/sentido. Para determinação da largura útil, são considerados os espaços dinâmicos e estáticos necessários para o deslocamento do ciclista nas situações “desejável”, “mínima” e “excepcional”. São situações excepcionais aquelas:– em que há interferências, como obstáculos físicos fixos (árvores, postes de iluminação e outros), que causem estreitamento do espaço cicloviário em pequenos trechos.

A tabela abaixo apresenta essas larguras em função da tipologia da ciclovia. Para detalhamento dos projetos, contudo, é importante consultar também o Manual de Sinalização Urbana, da CET (Volume 13 – Espaço cicloviário).

Considera-se “largura útil” o espaço disponível à mobilidade da bicicleta, conforme demonstrado a seguir:

À medida que o volume de bicicletas por hora/sentido cresce, a largura útil também deverá ser maior, acomodando com maior conforto e segurança a circulação dos usuários (necessidade de ultrapassagens, atrito lateral, etc.). As medidas de largura útil da tabela a seguir devem ser respeitadas para projetos de ciclofaixa na pista.



3.3.1. Ciclovia

A ciclovia é uma pista exclusiva para a circulação de bicicletas, separada fisicamente do tráfego de veículos e demais elementos viários, como canteiro central e jardins. Pode ser instalada na pista, junto ao canteiro central ou na calçada, atravessando praças. Quanto ao sentido de tráfego, a ciclovia pode ser unidirecional, com sentido único de circulação, ou bidirecional, quando apresenta sentido duplo de circulação.

Recomendações de projeto

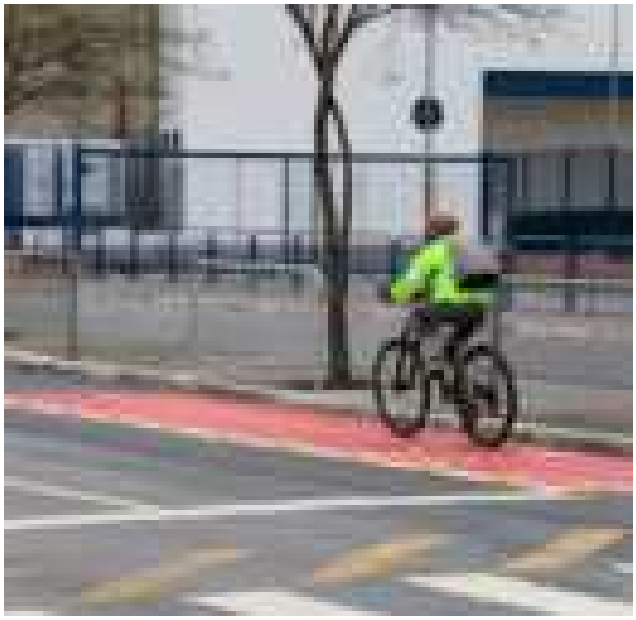
A implantação de uma ciclovia em vias com velocidade maior ou igual a 60 km/h — exceções na cidade de São Paulo — deve respeitar a NBR 15486 – Contenção Viária.

Nas vias urbanas, à exceção das de trânsito rápido, a distância entre a ciclovia (seja instalada sobre o canteiro central ou junto à calçada) e o espaço da via destinado ao fluxo de veículos automotores deve ser de, no mínimo, 0,5 m de largura, a fim de oferecer segurança aos pedestres e ciclistas. Nos casos em que não for possível respeitar essa distância, recomenda-se a colocação de gradil.

3.3.2. Ciclofaixa

A ciclofaixa é a parte da pista, calçada ou canteiro central destinada à circulação exclusiva de bicicletas, delimitada por sinalização viária, podendo ter piso diferenciado. Quanto ao sentido de tráfego, a ciclofaixa pode ser unidirecional, com sentido único de circulação, ou bidirecional – quando apresenta sentido duplo de circulação.

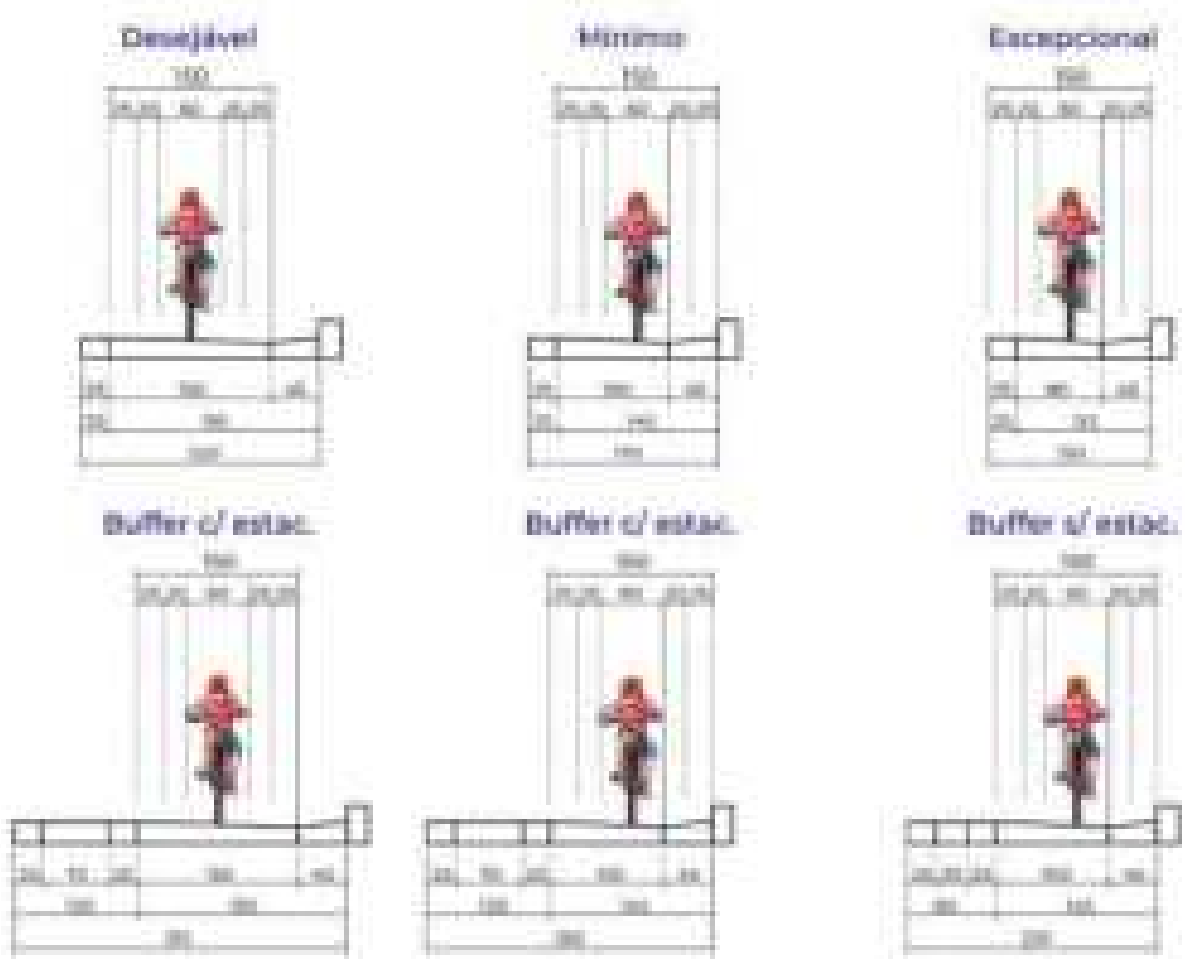
A ciclofaixa é um modelo adequado para o caso de vias já consolidadas. Quando instalada diretamente na pista, pode ser utilizada nas vias classificadas como “arteriais” ou “coletora”, com limite de velocidade de até 50 km/h, ou em vias locais.



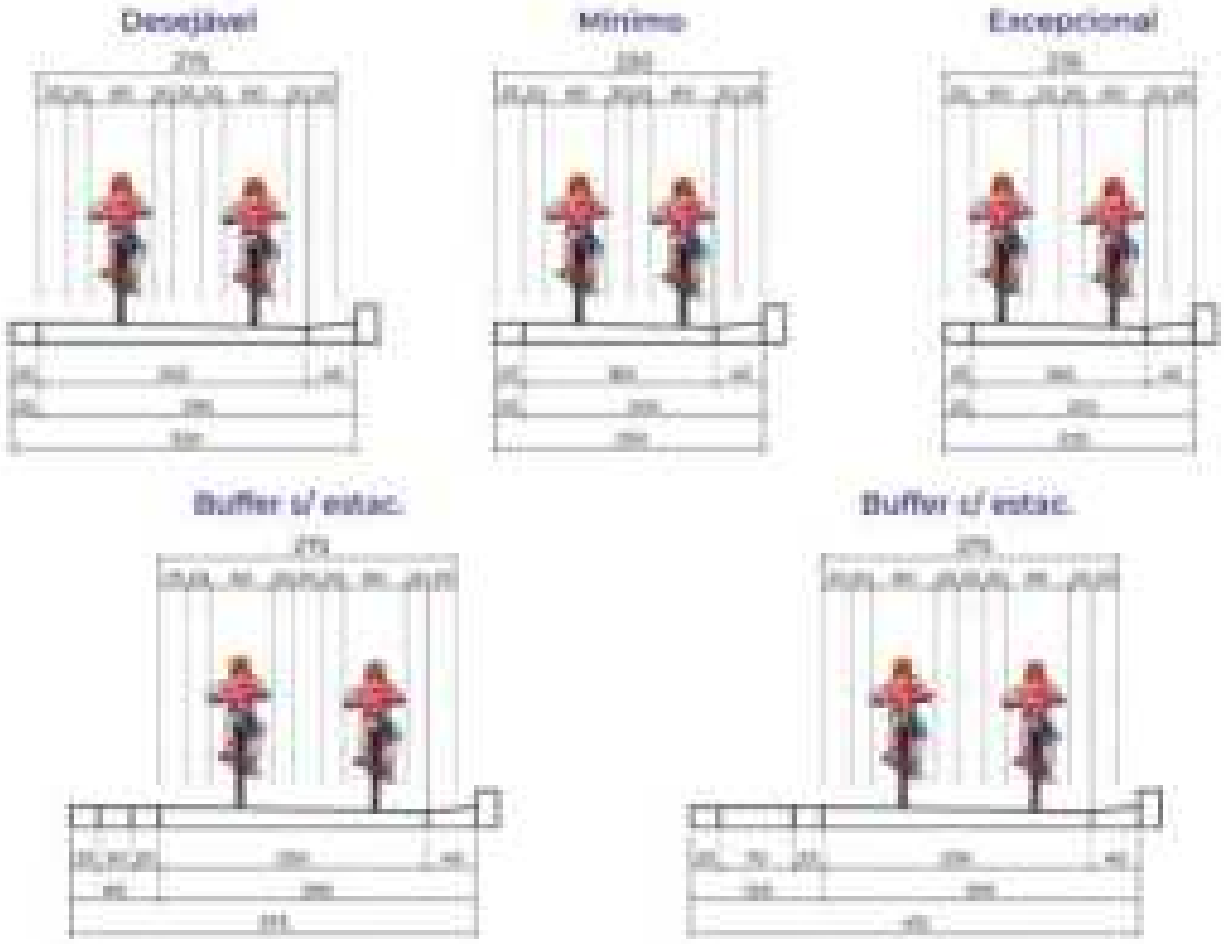
Recomendações de projeto

- Se houver estacionamento regulamentado junto à ciclofaixa, deve ser mantida a distância mínima de 1,0 m entre a ciclofaixa e a área destinada ao estacionamento. Esse espaço visa evitar acidentes quando da abertura das portas.
- No caso de ciclofaixas partilhadas, deve ser preservado um espaço dinâmico de 0,25 m entre a área destinada aos ciclistas e a área destinada aos pedestres. O projeto deve garantir uma faixa livre de circulação com largura adequada ao fluxo de pedestres.
- É fundamental que a sinalização oriente de forma adequada não apenas ciclistas, mas também pedestres, para que estes não caminhem sobre a ciclofaixa. O projeto deve avaliar a necessidade de diferenciar o pavimento da ciclofaixa e instalar placas na linha de visão dos pedestres ou outras formas de alerta sobre a separação dos espaços.

Ciclofaixa Unidirecional



Ciclofaixa Bidirecional



3.3.3. Rota de Bicicleta

As rotas de bicicleta são vias sinalizadas que compõem o sistema cicloviário da cidade interligando ciclovias, ciclofaixas e pontos de interesse, de forma a indicar o compartilhamento do espaço da pista entre veículos motorizados e bicicletas. A implantação de rota de bicicleta é recomendada para vias com velocidade máxima regulamentada em até 30 km/h.

A circulação das bicicletas deve sempre acompanhar o sentido da circulação dos veículos automotores. Ao longo da rota das bicicletas, podem ser utilizados também elementos de moderação de tráfego, pois a redução da velocidade dos veículos propicia melhores condições de segurança aos ciclistas.

Recomendações de projeto

- O símbolo da rota de bicicleta deve ser acompanhado de sinalização vertical indicativa com a mensagem “Rota de bicicleta” e do símbolo da bicicleta. Esse sinal é utilizado no início da rota e sempre que necessário para orientar os ciclistas sobre a continuidade da rota ou alertar os motoristas sobre a existência de uma rota de bicicletas no local.

ROTA DE
BICICLETA

3.4. Via Compartilhada

Vias compartilhadas são vias que comportam diversos modos de transporte simultaneamente no mesmo espaço, com prioridade à circulação dos modos ativos (a pé e bicicleta). O nível do pavimento é uniforme e contínuo entre as testadas dos imóveis e lotes e a diferenciação entre os espaços de circulação é realizada por meio de diferentes materiais, cores, texturas ou elementos delimitadores. As vias compartilhadas são uma alternativa adequada principalmente em quatro situações:

- quando há alto volume de pedestres e baixo volume de veículos — nesses casos, é possível definir um limite de velocidade mais baixo, entre 20 km/h e 30 km/h, para permitir que os pedestres usem todo o espaço da via com segurança;
- quando a via é estreita e não há espaço suficiente para fazer a divisão entre a pista e a 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 essa demanda;
- quando a via é de alta atratividade de pedestres e as condições de segurança viária devem ser potencializadas.

O projeto de uma via compartilhada contempla a moderação do tráfego, a fim de gerar uma convivência pacífica entre os diferentes usuários da via. Deve priorizar a circulação dos modos ativos, mas sem impedir a acessibilidade de veículos automotores aos lotes lindeiros, veículos carga e descarga e serviços essenciais.

A diferenciação entre os espaços destinados a cada modo de transporte deve ser feita, preferencialmente, por pavimentos que variem em cor, textura e demais elementos construtivos, garantindo acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Sempre que possível, deve-se utilizar elementos delimitadores ou de paisagismo e mobiliário urbano para reforçar essa divisão.

Nas vias compartilhadas, enquanto a mobilidade de pedestres é livre, a circulação de veículos motorizados deve ser regulamentada com velocidade baixa, espaço restrito e acesso permitido conforme as necessidades específicas do local. O acesso de veículos emergenciais e serviços urbanos — inclusive transporte público, quando for o caso — deve ser garantido. Bicicletas e similares também devem compartilhar o espaço com os demais modos.

Uma via compartilhada pode ser adequada a tanto para áreas comerciais quanto residenciais. Nas vias comerciais, projetos de vias compartilhadas podem agregar vitalidade ao espaço, viabilizando diversas atividades ao ar livre. Em áreas residenciais, podem fortalecer as relações sociais e comunitárias.

Recomendações de projeto

- A seleção dos materiais que serão utilizados no projeto de uma via compartilhada deve ser feita em conjunto com grupos locais, para que atenda aos interesses da região.
- A drenagem requer atenção especial, uma vez que nas vias compartilhadas não há separação entre a calçada e a pista com desnível de guia e sarjeta. O projeto deve garantir o direcionamento adequado das águas pluviais, atentando para as soleiras preexistentes.

- Vias compartilhadas em geral são ambientes adequados para infraestrutura verde e azul, como os jardins de chuva. Além dos benefícios ambientais e urbanísticos, esses elementos também funcionam como delimitadores de trajetos e contribuem para a drenagem.
- Todo o traçado da via compartilhada deve ser iluminado com foco e na escala do pedestre. O projeto pode prever espaços de iluminação menos intensa para criar ambientes convidativos à permanência. É preciso dedicar atenção especial à escolha das fontes luminosas e do tipo de luminária, que deve atender às especificações do Estatuto do Pedestre.
- Intervenções provisórias para a simulação de vias compartilhadas permitem a avaliação de possíveis impactos na mobilidade local e da região.
- O projeto deve 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 predominantemente residencial, considerar o uso do espaço também para atividades recreativas e espaços verdes de convivência, com a participação dos moradores e associações e levando em consideração os diversos ciclos de vida.
- 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 de uma via compartilhada:

- Faixas que compõem o piso:

  — Faixa de serviço (largura igual ou superior a 0,7 m): onde são instalados elementos como mobiliário urbano, posteamento, sinalização, dispositivos de proteção, arborização e outros.

  — Faixa livre (largura igual ou superior a 1,2 m): destinada à circulação dos pedestres, sem desníveis entre lotes e obstáculos de qualquer natureza, garantindo, inclusive, no mínimo 2,1 m de altura livre.

  — Faixa de acesso: destinada à acomodação das interferências resultantes da implantação, uso e ocupação das edificações.

  — Faixa compartilhada: área onde é permitida a circulação de veículos e bicicletas.

- Os pontos de acesso à via compartilhada devem contemplar:

  — sinalização vertical e horizontal;

  — rebaixamento da calçada ou rampa de acesso ao nível da calçada adjacente para desencorajar o tráfego de veículos e induzir a redução da velocidade;

  — tratamentos horizontais, verticais e de materiais necessários para desestimular velocidades elevadas, mesmo em períodos com baixo fluxo de pedestres;

  — largura suficiente para o acesso e raios de giro de ônibus, caminhões ou veículos emergenciais.

- Sinalização viária:

— sinalização específica, como totens, para informar aos usuários a proposta de compartilhamento, contemplando pessoas com deficiência visual;

— vertical de regulamentação e advertência;

— horizontal, como faixas de pedestres e linha contínua (raio de giro).

- Mobiliário urbano:

  — sempre que a largura útil permitir, recomenda-se a instalação de mobiliário urbano, criando espaços convidativos à permanência e ao convívio;

  — implantação de elementos urbanos, 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.

Parâmetros de projeto do pavimento:

- O nível do pavimento deve ser único, contínuo e regular, sem desnível entre a calçada e o leito carroçável. O acabamento deve ser em material resistente e antiderrapante, que permita o deslocamento de pessoas em cadeira de rodas, com caimento de 3% para a água pluvial.
- As seções destinadas aos diferentes modais devem ser diferenciadas, mas sem desnível entre o espaço do pedestre e a pista. A delimitação pode ser feita, preferencialmente, por pavimentos distintos em cor, material ou textura, e complementada por elementos construtivos.
- O projeto deve incluir piso tátil de alerta e direcional para orientação de pessoas com deficiência visual.
- Em geral, para a captação da água pluvial, são utilizadas canaletas no centro da via, facilitando a acomodação de diferentes cotas de soleira nas laterais.

Para os veículos:

- O percurso veicular, para passagem e acesso aos lotes lindeiros e no caso de serviços essenciais, deve ser orientado por pinturas ou texturas de fácil identificação no piso da via. As orientações, quando possível, podem ser complementadas pelo posicionamento do mobiliário urbano. Recomenda-se, preferencialmente, que a faixa de circulação dos veículos tenha sentido único e largura entre 4,0 m e 5,5 m, a fim de permitir a operação de caminhões do Corpo de Bombeiros, ambulâncias e demais veículos de resgate e socorro.
- Com respeito às normas de segurança e convivência pacífica, a via compartilhada deve garantir acesso permanente para:

  — caminhões de coleta de lixo e do Corpo de Bombeiros, ambulâncias, veículos de abastecimento e demais veículos de resgate e socorro;

  — garagem dos imóveis existentes.

- O projeto deve prever a implantação de pontos de parada de ônibus, locais para coleta de lixo e pontos de carga e descarga ou embarque e desembarque, todos devidamente sinalizados.
- Nos horários de maior fluxo de pedestres, o projeto deve avaliar a necessidade de regular a circulação de veículos motorizados para carga e descarga. Conforme análise de demanda, é possível prever o remanejamento das áreas de carga e descarga, embarque e desembarque e outros pontos regulamentados de uso específico para o sistema viário adjacente à via compartilhada.

3.5. Pista

Segundo o Anexo I do CTB – Código de Trânsito Brasileiro, a definição de pista é:

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.

As pistas são divididas em faixas de tráfego. Estas podem ser de uso geral — ou seja, para veículos do transporte individual (carros e motos), transporte de carga etc. —, mas também de uso exclusivo, como é o caso das faixas exclusivas para o transporte público coletivo, ciclofaixas e outras de uso prioritário para um modo específico, como as faixas preferenciais para veículos de salvamento (bombeiros e ambulâncias). Quando exclusivas, as faixas devem ser sinalizadas para a identificação da exclusividade.

3.5.1. Transporte Público Coletivo

Legislação pertinente

- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 11

A eficiência do transporte público coletivo é uma das prioridades do sistema de mobilidade da cidade de São Paulo. Assim, o espaço viário deve viabilizar com segurança, agilidade e conforto a locomoção da parcela expressiva da população que se locomove diariamente pelo sistema público de transporte.

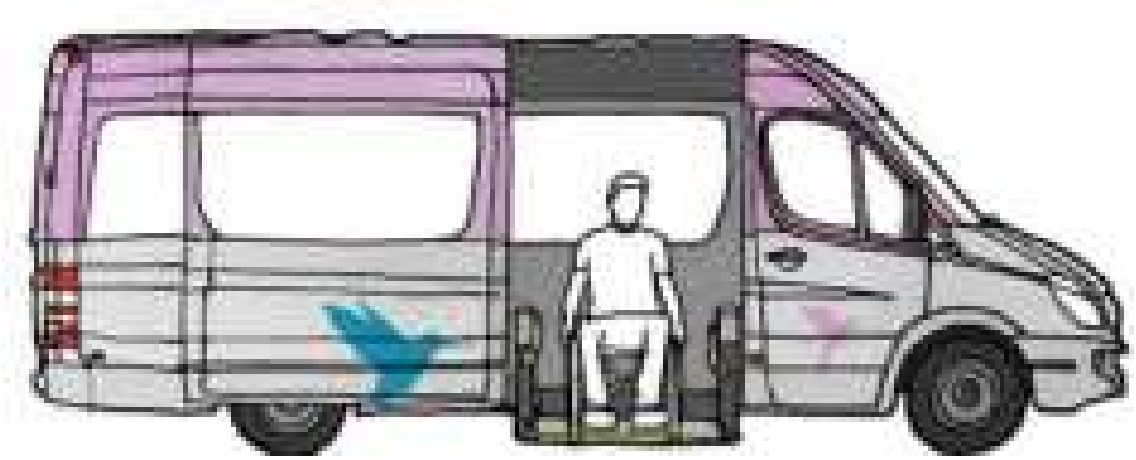
Além da eficiência, segundo o PlanMob/SP, um dos preceitos fundamentais é a integração entre a política de transporte e circulação e o plano de desenvolvimento urbano. Essa premissa foi reforçada pela proposta dos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana do PDE 2014, que associa a rede de transporte de média e alta capacidade com a delimitação de áreas destinadas ao adensamento de atividades de emprego e moradia. Em longo prazo, pretende-se que essa integração promova a redução do número excessivo de viagens pendulares motorizadas no âmbito municipal.

As fichas deste segmento do manual explicam os parâmetros para projetar os dois principais espaços de circulação que compõem o sistema de transporte público por ônibus em São Paulo: as faixas e os corredores exclusivos. Esses espaços variam desde faixas exclusivas nos horários de pico, passando pelas faixas junto aos canteiros centrais (corredores) até as pistas exclusivas e são divididos por classes no PlanMob/SP: as classes de I a III incluem corredores com pista ou faixa exclusiva e as classes IV e V abrangem as faixas à direita, conforme a descrição em sequência.

- **Classe I:** corredor em pista dedicada, central ou elevada, totalmente segregada das demais faixas de tráfego geral. Apresenta 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 às de um sistema BRT – Bus Rapid Transit.
- **Classe II:** corredor em pista central dedicada, com alto nível de segregação das demais faixas de tráfego geral. Possui, em geral, faixas de ultrapassagem nas paradas; interseções em nível, preferencialmente com priorização semafórica; paradas geralmente escalonadas, com preferência para 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. Conta com 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, de preferência 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; preferência para ônibus

articulados, admitindo ônibus “padron” de linhas de demanda intermediária, mas não de 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.

- **Classe IV:** faixa exclusiva à direita convivendo ou não com outras faixas de tráfego geral. Apresenta segregação feita por sinalização e fiscalização, 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 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 tráfego geral. Possui indicação de preferência feita por sinalização, 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.



3.5.1.1. Faixa Exclusiva

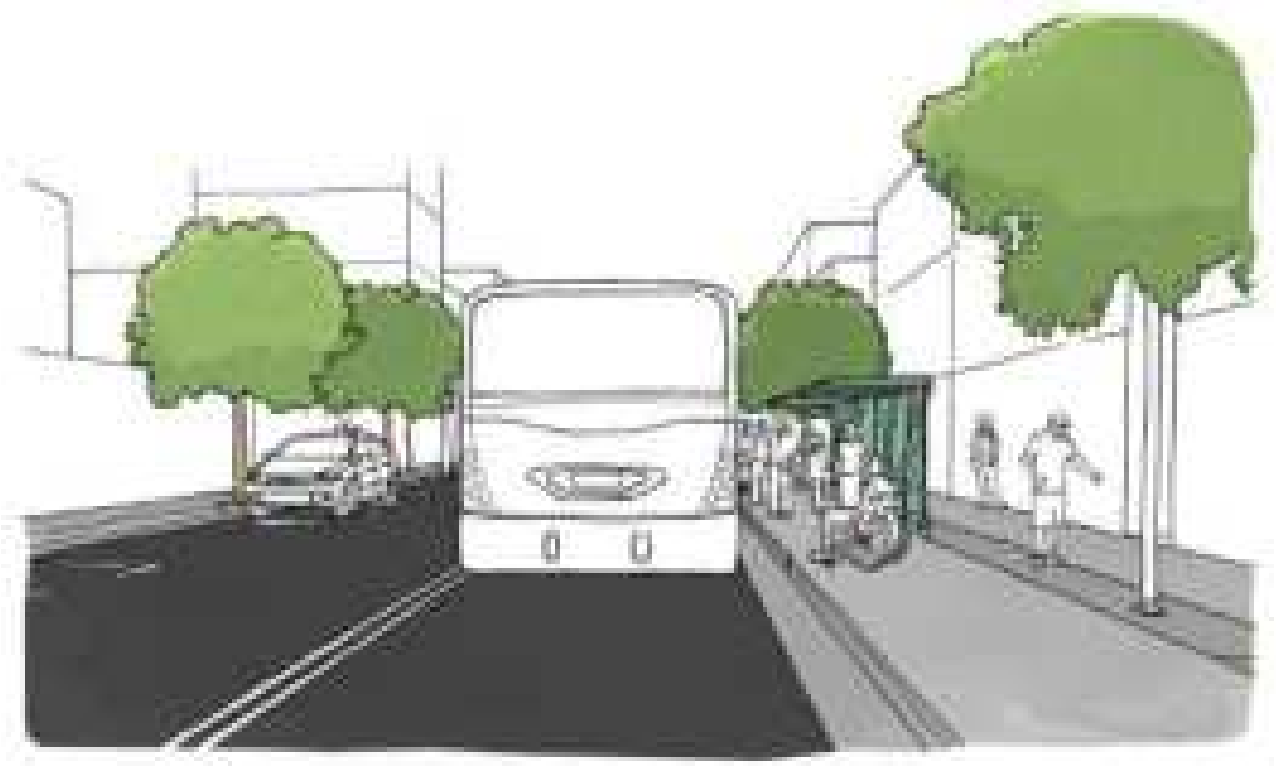
A faixa exclusiva é um espaço demarcado dentro da pista para uso prioritário dos ônibus, com restrições para o uso por veículos particulares. As faixas exclusivas são implantadas para melhorar o desempenho do transporte coletivo, a partir do aumento da velocidade do sistema de ônibus e da consequente redução nos tempos de viagem. Para selecionar as vias aptas a receber a implantação de uma faixa exclusiva, devem ser adotados os seguintes critérios técnicos:

- vias com volume de tráfego acima de 40 ônibus/hora;
- vias nas quais os ônibus registram velocidade média inferior a 12 km/h;
- pistas com pelo menos 6,0 m de largura por sentido;
- trechos de vias que complementam ou dão continuidade a faixas exclusivas ou corredores de ônibus existentes, a fim de contribuir com a formação da rede de transporte coletivo.

As faixas exclusivas são um recurso de rápida implantação, feito com sinalização horizontal e vertical de regulamentação para indicar os horários de funcionamento. É uma intervenção que organiza o sistema viário a partir do estabelecimento de prioridades de uso sem a exigência de grandes obras. A operação não demanda o emprego de recursos financeiros expressivos, apenas o controle de fiscalização do poder público.

As faixas exclusivas podem ser implantadas do lado direito da via ou do lado esquerdo, junto ao canteiro central, casos em que são chamadas de corredores exclusivos. Em situações específicas, quando implantadas no lado esquerdo de vias com sentido único, valem as mesmas recomendações de projeto das faixas exclusivas à direita.

Faixa exclusiva à direita

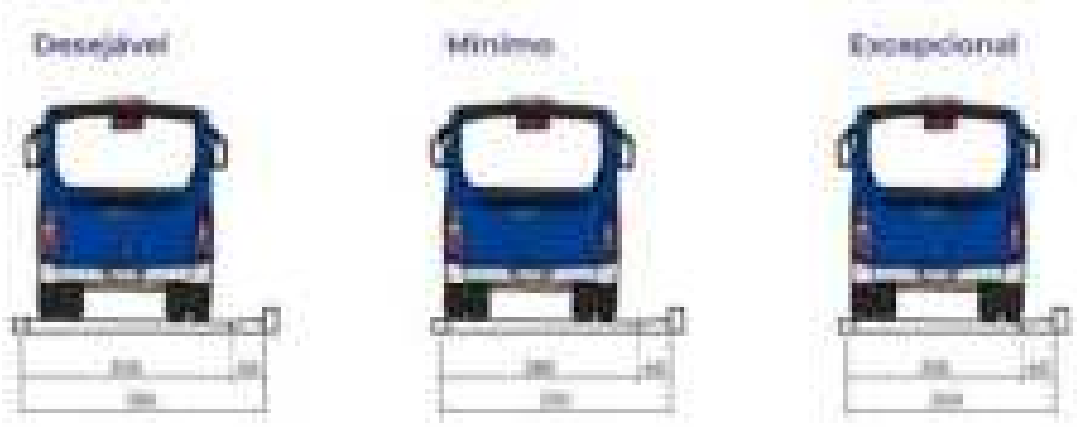


Recomendações de projeto

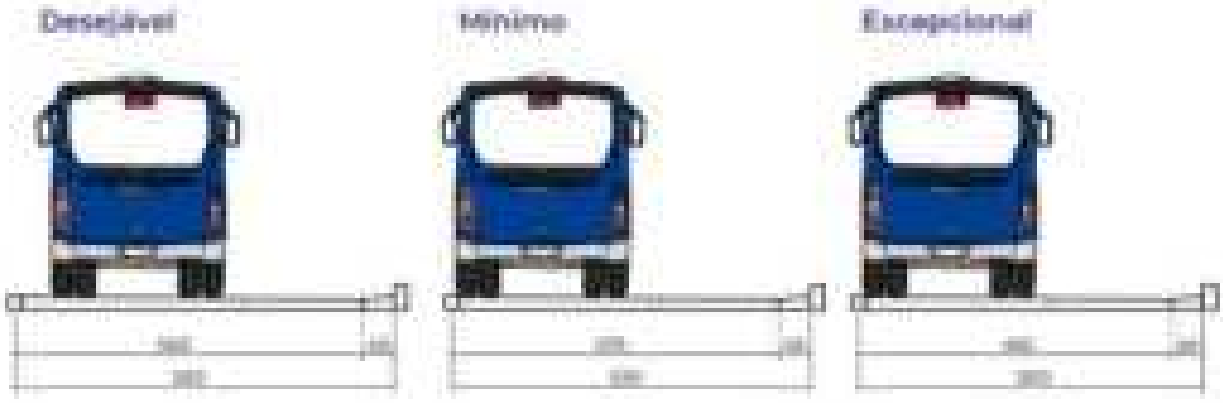
- As faixas exclusivas, que podem abranger uma ou mais faixas de rolamento, normalmente são localizadas à direita da via e devem ser implantadas, preferencialmente, com largura de 3,5 m.
- Nos casos em que não houver largura suficiente da pista para a implantação da faixa, admite-se, excepcionalmente, a largura de até 3,0 m. Essas situações devem ser estudadas caso a caso.
- A adoção das dimensões sugeridas deve levar em consideração fatores que afetam a circulação dos ônibus, como declividade da via, sinuosidade, coroamento do pavimento e eventuais obstruções como galhos de árvores.
- A faixa exclusiva à direita requer a proibição de estacionamento durante seus horários de funcionamento ao longo de todos os trechos contemplados pela operação, a fim de que o espaço seja dedicado 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.
- Nos casos em que a faixa exclusiva for implantada com estacionamento liberado entre os horários de pico, pode-se prever o avanço das calçadas junto aos pontos de parada.
- Para a implantação das faixas exclusivas, é necessário que se faça uma avaliação prévia das condições de pavimentação e subsolo da via. A pavimentação deve ser adequada para o suporte de cargas — os locais que apresentarem baixa capacidade de suporte devem ter a pavimentação corrigida. Especialmente nos pontos de parada, a pavimentação deve ser 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.

- Definição dos horários de funcionamento: as faixas exclusivas podem ser projetadas para a operação ao longo de todo o dia ou somente nos horários de maior movimento. Nesses casos, os dias e horários de funcionamento devem ser regulamentados para cada via de acordo com projeto específico. O horário de funcionamento é determinado por meio de uma avaliação que observa: as velocidades médias desenvolvidas na via, que variam durante o dia, a demanda atendida e as características do uso do solo lindeiro. A implementação de faixa exclusiva à direita por período integral não é recomendada em locais onde o uso do solo gera grande demanda de carga e descarga, embarque e desembarque de passageiros e acesso de veículos aos lotes lindeiros.
- Sinalização: as faixas exclusivas devem ser sinalizadas com sinalização horizontal, vertical de regulamentação e dispositivos auxiliares, conforme os padrões definidos nos manuais da CET.

Faixa exclusiva à direita



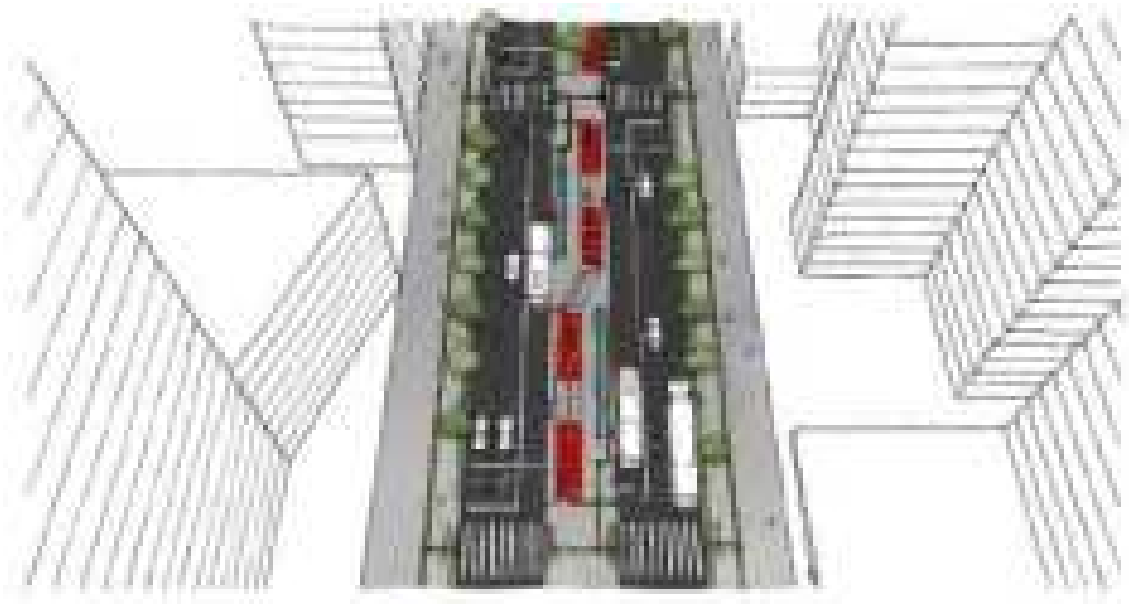
Faixa exclusiva com estacionamento liberado no entrepico



Faixa exclusiva à esquerda (corredores exclusivos)

As faixas exclusivas implantadas no lado esquerdo das vias, junto ao canteiro central de avenidas estruturais, também são identificadas como corredores do transporte coletivo. Em relação às faixas localizadas do lado direito, possuem a vantagem de não entrar em conflito com o uso do solo lindeiro, fator que reduz interferências do tráfego geral como manobras de acesso ou saída das vias transversais e dos imóveis existentes.

Essa vantagem acarreta um incremento na velocidade operacional dos corredores, melhorando significativamente a eficiência na integração física e operacional das linhas, o atendimento aos passageiros e a operação de sistemas integrados de ônibus, uma vez que o ganho na velocidade contribui para o bom desempenho das linhas estruturais que atendem às demandas de transporte de longa distância.



Recomendações de projeto

- As principais características físicas do corredor de ônibus são:
- Geometria uniforme: a faixa da esquerda das duas pistas centrais da via, contígua ao canteiro central, é reservada para o tráfego de ônibus, com intuito de garantir a prioridade do transporte coletivo e configurar uma geometria uniforme para a circulação de ônibus de grande porte.
- Faixas adicionais para ultrapassagem: ao longo dos pontos de parada, as faixas exclusivas à esquerda podem contar com faixas exclusivas adicionais para possibilitar a ultrapassagem, com a mesma largura. Além de permitir a fluidez na operação de linhas expressas, as faixas de ultrapassagem são úteis no caso de uma eventual interrupção da faixa principal, devido a veículo imobilizado, obra emergencial ou outras ocorrências.
- A largura das faixas nos corredores varia entre os trechos junto às paradas, os trechos de ultrapassagem e os trechos ao longo do corredor.
- Pavimento rígido em toda a extensão: o pavimento das faixas exclusivas para a circulação dos ônibus, incluindo as faixas de ultrapassagem, pode ser feito em concreto de Cimento Portland (PCS) ou asfalto. Para aumentar a durabilidade e assegurar melhores condições de conforto e desempenho na operação dos ônibus, recomenda-se que o pavimento seja rígido (concreto).
- Pontos de parada: os pontos de parada devem ser alocados de preferência 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. As paradas podem ser alternadas ou conjugadas e a largura deve ser dimensionada de acordo com a demanda, sendo de no mínimo 2,5 m por sentido. Excepcionalmente, na impossibilidade de implantação da parada com a largura mínima recomendada, admite-se a largura de ao menos 1,8 m por sentido. Recomenda-se o comprimento mínimo da parada de 50,0 m, a fim de permitir que dois ônibus de grande porte atendam a parada simultaneamente. Na impossibilidade de implantação da parada com o comprimento recomendado, admite-se o comprimento mínimo de 25,0 m, limitando o atendimento a um ônibus de grande porte. Nas paradas, são utilizados abrigos padrão SPTrans — ou pode ser proposto um modelo de abrigo especial para atender necessidades específicas. A concepção do projeto pode, ainda, considerar a possibilidade de implantação de abrigos fechados com cobrança desembarcada, a fim de possibilitar o embarque e desembarque de passageiros em todas as portas dos ônibus, agilizando a operação.

- Travessias e áreas de pedestres: no que diz respeito a travessias, calçadas, plataformas e demais áreas destinadas à circulação de pedestres, o projeto deve garantir a acessibilidade e o desenho universal, com segurança e conforto no processo de embarques e desembarque e em todo o percurso. Os equipamentos de transferência devem ser localizados em pontos de conexão estratégicos para a integração entre as linhas de ônibus ou com outros modos de transporte.
- Sinalização dos corredores: deve seguir os padrões definidos nos manuais específicos para essa medida, elaborados pela CET.

Corredor à esquerda – Parada

Corredor à esquerda – Corredor e ultapassagem

Desejável
Mínimo
Excepcional

3.5.1.2. Pista Exclusiva

A pista exclusiva para transporte público tem como finalidade garantir a prioridade máxima dos ônibus em vias onde circula um volume elevado desses veículos. Em geral, essas pistas são instaladas à esquerda e separadas fisicamente das demais faixas da via, permitindo que os ônibus circulem em um espaço com menos tráfego e congestionamento.

As pistas exclusivas oferecem diversos benefícios ao transporte público coletivo, como redução dos custos de operação, aumento da qualidade do serviço e diminuição dos tempos de viagem. São, em geral, vias de acesso a terminais de transporte coletivo — o exemplo mais comum é o “corredor segregado de ônibus”.

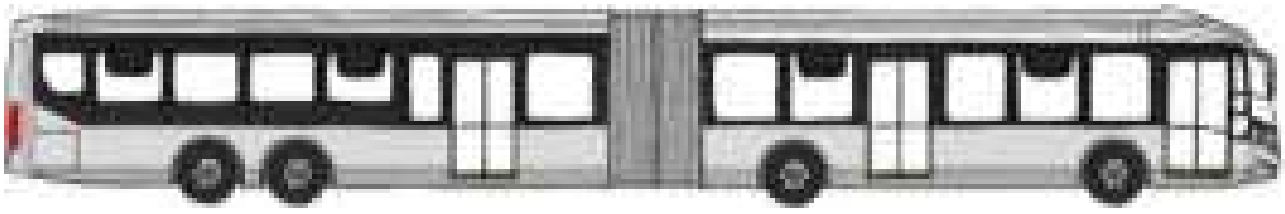
Os corredores segregados de ônibus constituem um importante recurso para garantir a prioridade do transporte coletivo em relação aos demais veículos que trafegam no viário urbano. Também são essenciais para maximizar a eficiência na integração física e operacional das linhas, no atendimento aos passageiros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

Na cidade de São Paulo, somente o Expresso Tiradentes, no trecho entre o Parque Dom Pedro e o Terminal Vila Prudente, é um corredor com pista exclusiva.

Recomendações de projeto

As pistas exclusivas de ônibus podem ser implementadas junto ao canteiro central. Conforme o tipo de sistema de transporte adotado, o embarque e desembarque de passageiros junto aos pontos de parada pode ser do lado direito ou esquerdo.

Os corredores segregados de ônibus ou pistas exclusivas devem ser sinalizados com sinalização horizontal, vertical e semafórica, conforme diretrizes detalhadas nos manuais específicos da CET.



3.5.2. Faixa de Tráfego Geral

Legislação pertinente

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN – Volume IV
- Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas – IPR 740 – DNIT
- Resolução CONTRAN nº 236/2007

A faixa de tráfego geral é aquela por onde circulam quaisquer veículos que compõem o tráfego da pista de uma via. É indicada pela divisão longitudinal da pista e propicia a circulação ordenada dos veículos automotores. Sua demarcação de forma correta, feita por marcas longitudinais de sinalização horizontal, oferece mais segurança aos usuários da via nos trajetos em tangente e em curvas, resguardando os veículos quanto ao atrito lateral em função da velocidade, de obstáculos laterais e do uso exclusivo das faixas adjacentes.

Essa divisão da pista, chamada de balizamento, é imprescindível para o ordenamento do tráfego. As dimensões das faixas de tráfego geral são determinadas pelas características físicas da via, pela classificação viária, pela composição do tráfego e pela velocidade regulamentada. O balizamento melhora a eficiência da circulação viária nos períodos de fluxos mais intensos, como os horários de pico, e também nos menos movimentados, quando propicia as condições necessárias para a circulação nas velocidades regulamentadas.

É preciso destacar a mudança de paradigma que o poder público trabalha para promover no que diz respeito à divisão do espaço viário, garantindo prioridade para pedestres, ciclistas e para o transporte público coletivo. Para isso, a administração municipal passou a recomendar e programar ações que permitam a redistribuição dos espaços da via, como ampliação de calçadas, inserção de ciclovias e ciclofaixas e implantação de faixas exclusivas para ônibus, em detrimento do transporte individual motorizado.

Os limites de velocidade no sistema viário são determinados com base na classificação viária. Vias expressas e arteriais, por exemplo, têm funções de articulação e ligação mais ampla na cidade; portanto, além de velocidade regulamentada mais alta, devem ter faixas e pistas com largura adequada para permitir o fluxo de veículos de maior porte, como os de carga e de transporte coletivo.

Onde as vias não forem regulamentadas por sinalização, o Código Brasileiro de Trânsito estabelece a velocidade máxima também de acordo com a classificação viária. Já o município de São Paulo, face a seus programas de segurança, regulamenta a velocidade máxima permitida em suas vias de acordo com a classificação viária, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Limites de velocidade estabelecidos pelo CTB e no município de São Paulo

Os limites de velocidades aplicados às vias do município, inferiores aos estabelecidos pelo Código de Trânsito Brasileiro, atendem às premissas das ações estabelecidas pelo Programa de Redução de Acidentes de Trânsito – Década de Ação para a Segurança do Trânsito 2011/2020. Essas definições pressupõem e propiciam a adequação da largura das faixas de tráfego geral à inserção de modos de transporte ativos e/ou à priorização do transporte público — prescindindo, muitas vezes, de desapropriações, tão onerosas nos projetos de adequação das vias.

A composição do tráfego e a classificação dos veículos definem qual veículo de projeto deve ser utilizado como parâmetro para o desenho da via e definição da largura das faixas de tráfego. Na classificação dos veículos-tipo, destacamos as categorias relevantes para esse cálculo[1]:

- Veículos Leves – VP: categoria que engloba o total de automóveis, utilitários, caminhonetes e camionetas (largura máxima de 2,1 m).
- Caminhões e Ônibus Convencionais – CO: veículos comerciais com tração simples, não articulados, com dois eixos, sendo o traseiro duplo (largura máxima de 2,6 m).
- Caminhões e Ônibus Longos – O: categoria que engloba os ônibus longos, predominantemente rodoviários, e caminhões de três eixos não articulados (largura máxima de 2,6 m).
- Semirreboques – SR: veículos compostos por duas unidades distintas, tratora (cavalo mecânico) e semirreboque (largura máxima de 2,6 m).
- Reboques – R: veículos compostos por três unidades distintas: tratora, semirreboque e reboque (largura máxima de 2,6 m).

A escolha do veículo de projeto significa que todos os veículos com características ou dimensões iguais ou menores terão condições operacionais iguais ou mais favoráveis que a referência adotada. Por outro lado, veículos maiores estarão sujeitos, em algumas situações, a condições operacionais menos favoráveis do que as mínimas estabelecidas. Essas condições representam um padrão mínimo de dirigibilidade e conforto de viagem, no que se refere, entre outros a:

- velocidade em rampas;
- afastamento do meio-fio em interseções;

- possibilidade de ultrapassagem de um veículo imobilizado;
- velocidade e dirigibilidade em esquinas com raio de dimensão reduzido.

Outro parâmetro que influencia a determinação da largura da faixa de tráfego é o raio das curvas horizontais, cuja dimensão também está associada à classificação viária, à velocidade de projeto e às características físicas do veículo-tipo (largura, comprimento e raio de giro).

A definição dos raios aplicados ao desenho de curvas horizontais leva à análise da necessidade de larguras adicionais das faixas para os trechos em curva. Esses acréscimos na largura, chamados de sobrelargura, evitam a invasão da faixa adjacente durante a trajetória da curva, principalmente para veículos de grande porte em trechos rurais e em curvas de raios reduzidos.

Da mesma forma, para interseções e retornos, deve-se observar a aplicação de raios de giro adequados nas esquinas das vias transversais, de forma a não induzir o movimento de conversão à outra via, a invasão da faixa adjacente ou gerar reduções abruptas de velocidade que possam causar acidentes.

A abordagem deste manual quanto a raios de curvas concentra-se nos raios de concordância nas esquinas de vias em área urbana. Para o dimensionamento dos raios de curvas horizontais e verticais nos trechos entre tangentes, assim como para os cálculos de eventuais sobrelarguras, devem ser adotados os parâmetros estabelecidos em manuais rodoviários como o Manual de Projeto Geométrico – IPR 706 e o Manual de Projetos Geométricos de Travessias Urbanas – IPR 740, ambos do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

---

1. Conforme classificação estabelecida na Tabela 25, publicada na página 179 do Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas – IPR 740, do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

3.5.2.1. Largura das Faixas de Tráfego Geral

O Código Brasileiro de Trânsito define faixa de trânsito como "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". Desse modo, a determinação da largura das faixas deve considerar a composição do tráfego geral de circulação prevista para o local.

Assim, em um projeto de nova via ou de requalificação viária, além do conhecimento da composição do tráfego, também é preciso considerar a demanda veicular projetada ou atual — a primeira para determinar a largura das faixas de balizamento e a segunda, o número de faixas em que a pista será dividida. Conhecidos tais parâmetros e a eles somados a largura das calçadas, é possível definir a seção-tipo da via em estudo.

Parâmetros rodoviários indicam como desejável largura de 3,6 m. Entretanto, há circunstâncias em que devem ser utilizadas faixas com uma largura menor, como em áreas urbanas, onde travessias de pedestres, faixas de domínio ou o desenvolvimento local são fatores efetivos de controle; em vias de baixa velocidade; e em vias de baixo volume, localizadas em áreas residenciais e rurais.

A legislação vigente estabelece larguras de faixa entre 2,7 m e 3,5 m, conforme a classificação viária ou a posição da faixa em relação às demais faixas da via, como mostram as Tabelas 1 e 2.

Tabela 2 – Larguras de faixas de tráfego geral conforme Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV

Obs.: Em condições excepcionais, admitem-se larguras variando entre 2,5 m e 4,0 m.[1]

Tabela 3 – Largura de faixas conforme classificação viária

Elaboração: CET, com referências do manual "A Police of geometric designs of highways and streets", da AASHTO.

Desejavelmente, vias arteriais com velocidades entre 60 km/h e 80 km/h devem ter faixas com largura de 3,5 m. Quando a largura das faixas é menor, os motoristas necessariamente se adequam a uma distância lateral menor em relação aos demais veículos, reduzindo a velocidade.

A adoção de larguras de faixa fora dos limites estabelecidos pela Tabela 1 — em condições especiais ou excepcionais, entre 2,5 m e 2,7 m e entre 3,5 m e 4,0 m — pode ser utilizada na requalificação de vias, em áreas restritas com pouco tráfego pesado, desde que justificada tecnicamente.

Como o objeto de estudo deste manual são vias urbanas, a classificação viária determina a função e a correspondência com as características físicas e a velocidade da via. Assim, para projetos de novas vias, a largura das faixas deve atender aos requisitos da Tabela 2.

Projetos de requalificação viária apresentam, invariavelmente, a necessidade de reversão de determinados aspectos da situação existente para o atendimento a novas diretrizes de mobilidade. Nesses casos, é recomendado ponderar sobre a melhor forma de conciliar o limite mínimo das larguras de faixas para o tráfego geral, de modo a evitar a supressão indiscriminada das dimensões e viabilizar alternativas adequadas — mantendo, porém, parâmetros que garantam a segurança viária para todos os usuários, pedestres, ciclistas e condutores.

Assim, para os projetos de requalificação viária, sob nova ótica de mobilidade e segurança, recomenda-se adotar as dimensões presentes na Tabela 3. Esses valores apresentam uma flexibilização desejável dos limites mínimos de largura das faixas de tráfego geral para vias arteriais, coletoras e locais, levando em conta todas as condicionantes físicas e operacionais. Principalmente, os parâmetros consideram a regulamentação das velocidades do sistema viário do município, segundo a classificação viária, em patamares mais baixos que os definidos pelo CTB.

Tabela 4 – Valores de largura recomendados conforme classificação viária

Classificação viária	Velocidades recomendadas (km/h)	Larguras (m)		
		Mínima	Desejável	Máxima
Vias de trânsito rápido	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Vias de trânsito rápido	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Vias arteriais	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Vias coletoras	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Vias locais	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Elaboração: CET.

A largura da faixa de tráfego geral é obtida pela soma da largura do veículo de projeto com a largura de uma faixa de segurança, em função da velocidade diretriz, da classificação da via e do nível de conforto que se deseja proporcionar, sendo composta por três parcelas:

- largura do veículo predominante no tráfego da via (Lv);
- distância lateral de segurança (DL);
- acréscimos decorrentes da posição da faixa projetada em relação às demais faixas ou limites da via (AP).

Assim, a largura da faixa de tráfego geral (LF) é obtida pela expressão:

LF = Lv + DL + AP

Esse cálculo é válido para trechos planos e em tangente. Para trechos de vias com traçado sinuoso, é necessário verificar a necessidade de acréscimo de sobrelargura nos trechos em curva com raios menores, a fim de evitar avanços sobre as faixas contíguas durante a trajetória do veículo nas curvas horizontais. Esse tipo de intervenção é mais frequente em áreas rurais, onde a velocidade é mais elevada. A metodologia para o dimensionamento das sobrelarguras está detalhada no Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas – IPR 740 do DNIT.

Largura do veículo predominante

A determinação do veículo de projeto é baseada na composição de tráfego existente na via. A melhor maneira de se obter esse dado é através de contagem classificada dos veículos durante períodos representativos do fluxo geral na via, identificando o veículo de maior porte com frequência rotineira no trecho (veículo de projeto). É necessário identificar também, entre os veículos maiores que o veículo de projeto, os mais frequentes, mas com circulação esporádica (veículo de controle), de modo a garantir que ocasionalmente também possam realizar manobras na via, ainda que em condições menos favoráveis.

A classificação oficial dos tipos de veículos adotada no Brasil aparece na Ficha 3.5.2 Faixa de Tráfego Geral, que apresenta as principais características desses veículos, como as larguras máximas admitidas.

Genericamente, é possível considerar, para veículos leves (automóveis, utilitários, caminhonetes e caminhonetas), largura máxima de 2,1 m e, para veículos pesados (veículos comerciais, ônibus articulados ou não, caminhões, semirreboques e reboques), de 2,6 m.

Distância lateral de segurança

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 aos veículos que circulam nas faixas de tráfego contíguas.

A expectativa natural é que esse atrito cresça 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, influindo no atrito lateral — se o veículo ao lado for um caminhão ou ônibus, o atrito lateral é maior; no caso de uma motocicleta, porém, os efeitos negativos nas sensações de conforto e segurança do condutor são mais baixos.

Além do tipo de veículo que circula nas faixas vizinhas, a distância lateral de segurança também está condicionada à velocidade desejada para a via — ou seja, velocidades maiores implicam afastamentos laterais de segurança maiores.

Acréscimos pela posição da faixa

A terceira parcela considerada na determinação da largura das faixas de tráfego geral é o eventual acréscimo na sua dimensão, em razão de sua posição na via em relação às suas margens, ao modal das faixas contíguas e ao seu sentido de circulação. Dessa maneira, se a dimensão da faixa em estudo, estiver aquém da largura desejável apresentada na Tabela 3, deve ser considerado um acréscimo em sua dimensão, conforme Tabela 4, dependendo da posição que ela se encontra na via.

Tabela 5 – Acréscimos recomendados na largura das faixas

Elaboração: CET.

obs. 1: A Tabela 1 considera que as faixas adjacentes devem ter largura de 3,0 m (um valor 0,3 m maior do que em faixas não adjacentes). Dessa forma, não se prevê acréscimo na largura dessas faixas.

obs. 2: Nos casos em que a faixa vizinha for uma ciclofaixa e as dimensões tanto da faixa de tráfego geral quanto da ciclofaixa estiverem abaixo da Largura Desejável, o acréscimo na largura, sempre que possível, deve ser contemplado na ciclofaixa ou na sinalização que as separa, criando um *buffer* para maior segurança dos ciclistas.

---

1. Reprodução do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal, inclusive tabela, publicado através da Resolução CONTRAN nº 236/2007.

3.5.2.2. Raio de Concordância

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 210/2006

As interseções e retornos são pontos do sistema viário onde os condutores de veículos automotores podem mudar o sentido e a direção em que trafegam. Na definição da geometria da pista, principalmente nas interseções, uma das características mais importantes a ser considerada nos projetos é o raio de concordância entre as vias que se cruzam ou se interceptam.

Os fatores que influenciam a definição dos raios de concordância são:

- classificação das vias que se interceptam;
- composição do tráfego;
- tipo de veículo e suas dimensões;
- largura das vias e das faixas de tráfego;
- sentidos de circulação;
- ângulos entre os eixos das vias;
- volume de pedestres que atravessam uma ou mais seções das vias;
- existência ou previsão de semáforo.

As vias que se interceptam podem ter diferentes classificações viárias, e os raios de concordância nas esquinas podem permitir que os veículos que trafegam nas vias de classificação mais elevada, com velocidades maiores, acessem naturalmente as vias transversais de classificação inferior, sem comprometer a circulação nem gerar reduções abruptas de velocidade que possam causar acidentes. O contrário também deve ser observado: um veículo trafegando por determinada via que acessa outra de hierarquia superior deve conseguir realizar tal manobra integrando-se ao fluxo da via principal em condições seguras. Para isso, o raio de concordância entre essas vias deve ser compatível com a manobra desejada.

Os raios de concordância nas interseções em nível definem, portanto, a geometria tanto da pista quanto da calçada na esquina. Essa geometria deve equilibrar principalmente dois aspectos: a segurança dos pedestres e a velocidade na conversão dos veículos. A conversão deve ser feita em desaceleração, a fim de garantir segurança para a realização do movimento e, principalmente, em relação aos pedestres, uma vez que as esquinas costumam ser ponto de concentração de pessoas pelos mais variados motivos — mudança na direção do trajeto, espera pelo momento adequado para a travessia, encontro com outras pessoas cruzando a via, além da eventual presença de pessoas com deficiência. Desse modo, a determinação dos raios de concordância deve buscar o equilíbrio entre duas diretrizes simultâneas: que o tráfego veicular ocorra sem sobressaltos e que os pedestres possam aguardar o momento da travessia e realizá-la com segurança e conforto.

O tipo de veículo mais frequente na composição de tráfego e na execução das conversões ou retornos determina o gabarito do veículo de projeto ou veículo-tipo a ser utilizado para determinar o raio mínimo de giro necessário para a realização da manobra e o raio de concordância a ser adotado na geometria da esquina.

O raio mínimo de giro é condicionado pela largura, distância entre eixos e comprimento total do veículo de projeto adotado e considera os seguintes fatores: raio da trajetória descrita pela roda externa dianteira, balanço dianteiro e raio da trajetória da roda interna traseira quando o veículo executa o giro mais fechado possível em baixa velocidade (em geral, nunca superior a 15 km/h).

Para definir o raio de concordância mínimo, é imprescindível utilizar gabaritos de raios de giro — sejam impressos, digitais ou através de software específico — para simular as manobras para cada tipo de veículo. Essa é uma etapa fundamental porque, além do veículo-tipo, são consideradas outras variáveis, como características físicas e operacionais das vias, uso do solo, ângulo de inclinação etc.

As figuras na sequência mostram alguns dos gabaritos de raios de concordância para os vários tipos de veículos e as suas trajetórias em diversos ângulos necessários nos movimentos de conversão.

Apesar de veículos de passeio representarem a maior parte da frota circulante, o uso de seu gabarito de raio de concordância, apresentando na Figura 1, é recomendado apenas para o dimensionamento de áreas internas de estacionamentos, onde não é prevista a circulação de veículos de maior porte, como caminhões ou ônibus (Figura 2).

A seguir, como exemplo, é apresentada a sequência de procedimentos para determinar os raios de concordância de um cruzamento qualquer, partindo de algumas definições preliminares.

Caracterização física e operacional do cruzamento em estudo (Figura 3):

- cruzamento de via local com via coletora em ângulo de 90°;
- via local: largura de 7,0 m e sentido único de circulação;
- via coletora: largura de 10,5 m de largura e sentido único de circulação;
- veículo de projeto: caminhão de lixo.

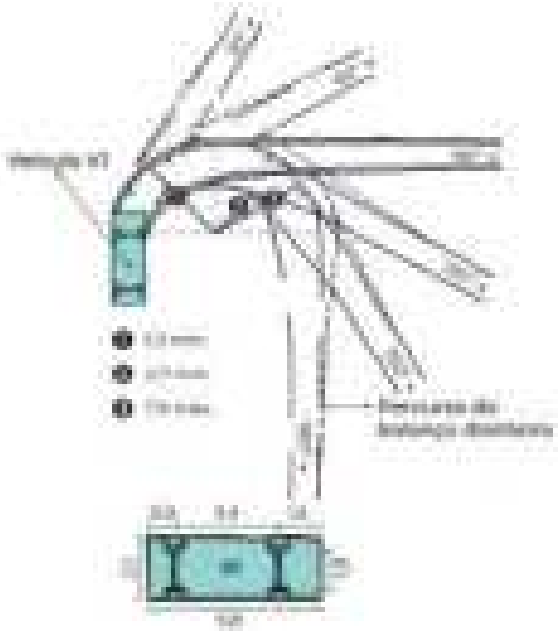


Figura 2. Exemplo de gabarito de raio de giro – veículo leve

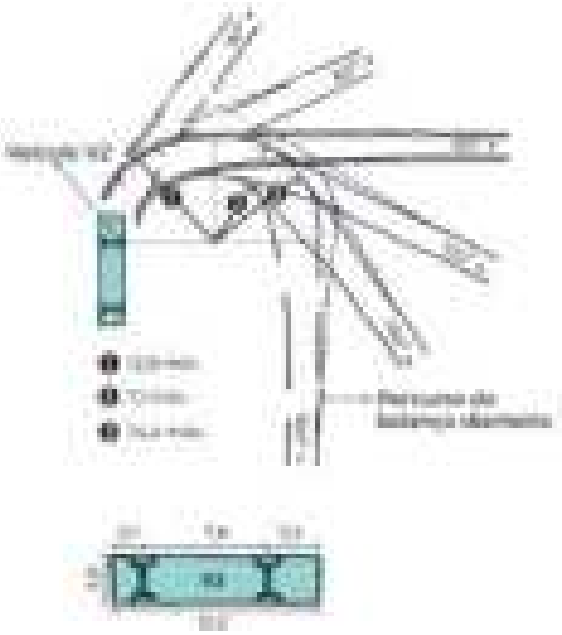


Figura 3. Exemplo de gabarito de raio de giro – veículo pesado – ônibus

Escolha do gabarito de raio de concordância de acordo com o veículo-tipo de maior dimensão que utiliza a conversão com mais frequência. Neste exemplo, foi adotado o gabarito de raio de giro de um caminhão de dois eixos com 10,6 m de comprimento (C10-13), equivalente a um caminhão de lixo (Figura 4).

Figura 4. Croqui com os dados de partida

Como raio de concordância de partida, recomenda-se o valor de r = 4,0 m*. O gabarito deve ser posicionado em paralelo ao meio-fio, a uma distância entre 0,45 m e 0,7 m deste, com o eixo dianteiro posicionado junto ao PC** do raio de concordância. Na Figura 5, observa-se que o raio r = 4,0 m atende a condição de giro do veículo.

*Valor comumente adotado para análise inicial, em cruzamentos ortogonais.

**PC: ponto de concordância entre a tangente e a curva.

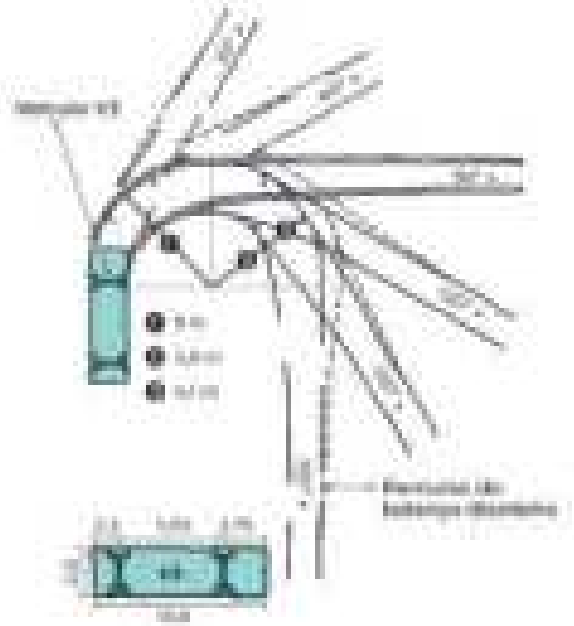


Figura 5. Gabarito de raio de giro – caminhão de dois eixos com 10,6 m de comprimento

Repete-se o procedimento para as demais conversões possíveis no local estudado com o mesmo gabarito. A Figura 6 mostra que, na conversão da Rua Coletora para a Via Local, o raio r = 4,0 m não é suficiente para que as manobras ocorram sem avançar sobre a calçada.

Nas conversões em que a trajetória do veículo avançar sobre as faixas de sentido oposto (ou mesmo no sentido de fluxo de entrada, mas incorrendo em possibilidade de acidentes ou avanço sobre a calçada), é necessário aumentar o raio de concordância até que as condicionantes estabelecidas para o projeto sejam respeitadas. Para o ajuste do raio de concordância, vale considerar o recuo ou o avanço do gabarito em relação ao PC do novo raio de concordância adotado, caso as condições de circulação definidas para o projeto permitam. Após o recuo do gabarito, verifica-se que r = 5,0 m permite o movimento necessário, como mostra a Figura 7.

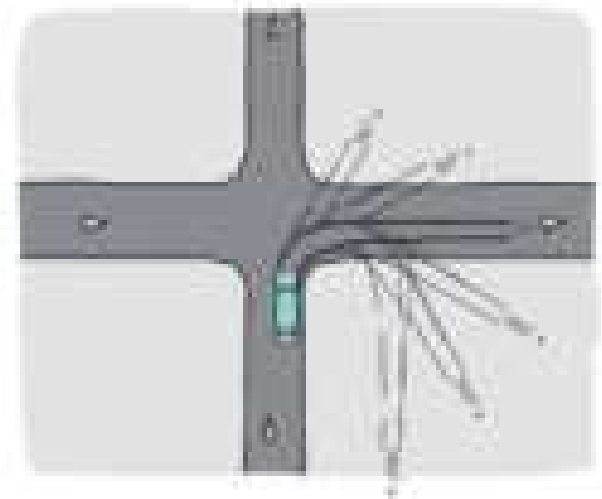


Figura 6. Gabarito aplicado ao desenho com o raio r = 4,0 m

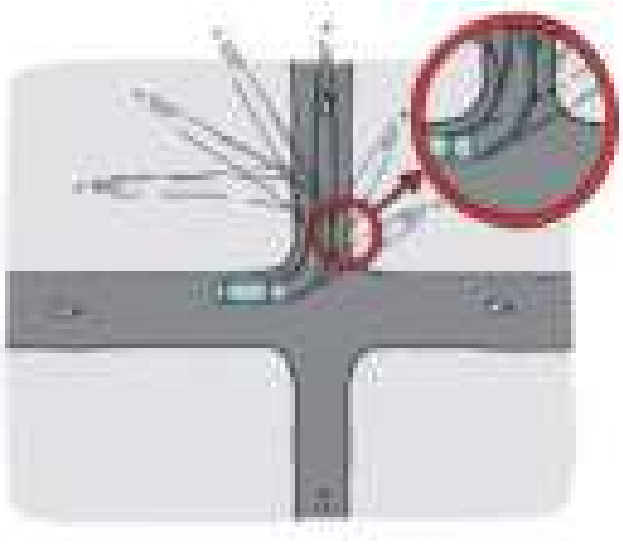


Figura 7. Detalhe do raio insuficiente para a conversão

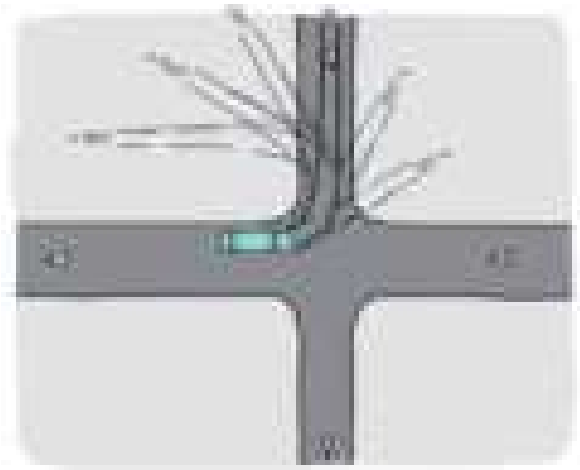


Figura 8. Recuo do gabarito e adoção do raio r = 5,0 m

Recomendações de projeto

- Um dos objetivos das requalificações urbanas e do redesenho da cidade é ter cruzamentos compactos o suficiente para induzir velocidades mais baixas e trajetórias seguras de conversão dos veículos, sem que estes avancem com a roda traseira sobre a calçada ou invadam a faixa adjacente, em vias de sentido único ou duplo, aumentando, nas últimas, o risco de acidente com veículos no sentido contrário.
- O projeto deve refletir as condições específicas do local, assegurando raios adequados para acomodar o veículo de projeto dentro da dinâmica urbana prevista para a região.
- Deve-se adotar raios adequados e compatíveis aos locais analisados, visto que raios de concordância com dimensões acima do necessário aumentam a insegurança para os pedestres, tanto pelo aumento da velocidade nos veículos durante a conversão, quanto pela redução da área das calçadas e pelo aumento da distância na travessia, além de usar uma maior área pavimentada e, portanto, impermeabilizada.
- Em ciclofaixas sinalizadas na pista, o raio de giro para conversão segura deve considerar como referência a largura final da ciclofaixa, a fim de evitar que os veículos invadam o espaço dos ciclistas. Nesses casos, recomenda-se a utilização de elementos balizadores ao longo da trajetória do raio, para uma melhor percepção dos espaços.
- A adoção de raios menores também pode ser um recurso de projeto para acalmar o tráfego, uma vez que exigem que os veículos reduzam a velocidade na conversão, dependendo da largura da pista e da circulação na via. Raios de giro menores também contribuem para a expansão da área de pedestres, o que permite uma melhor acomodação dos rebaixamentos de calçada para fins de travessia.
- Em projetos de moderação de tráfego, para acomodar veículos maiores e evitar grandes raios de curvatura, as seguintes soluções podem ser adotadas:
- usar como veículo de projeto o maior veículo que transita com frequência no local, deixando veículos ainda maiores, mas esporádicos, como veículos de controle;

- quando possível, acomodar caminhões e ônibus em rotas designadas;
- projetar o espaço de forma que os veículos de emergência, como caminhões de bombeiros, possam utilizar toda a área do cruzamento para fazer conversões.
- A abertura do canteiro central para a realização de movimentos de retorno ou conversão (solução adotada em algumas vias arteriais) deve ser evitada. O raio máximo possível para garantir a execução dessa abertura é igual à metade da largura do canteiro, exigindo uma área em geral insuficiente, o que dificulta, onera e torna o movimento inseguro para veículos e pedestres.
- Nesses casos, se confirmada a demanda para os movimentos retorno ou conversão, estes podem ser permitidos por meio de looping de quadra, envolvendo cruzamentos cuja sinalização permita a transposição da via com segurança.

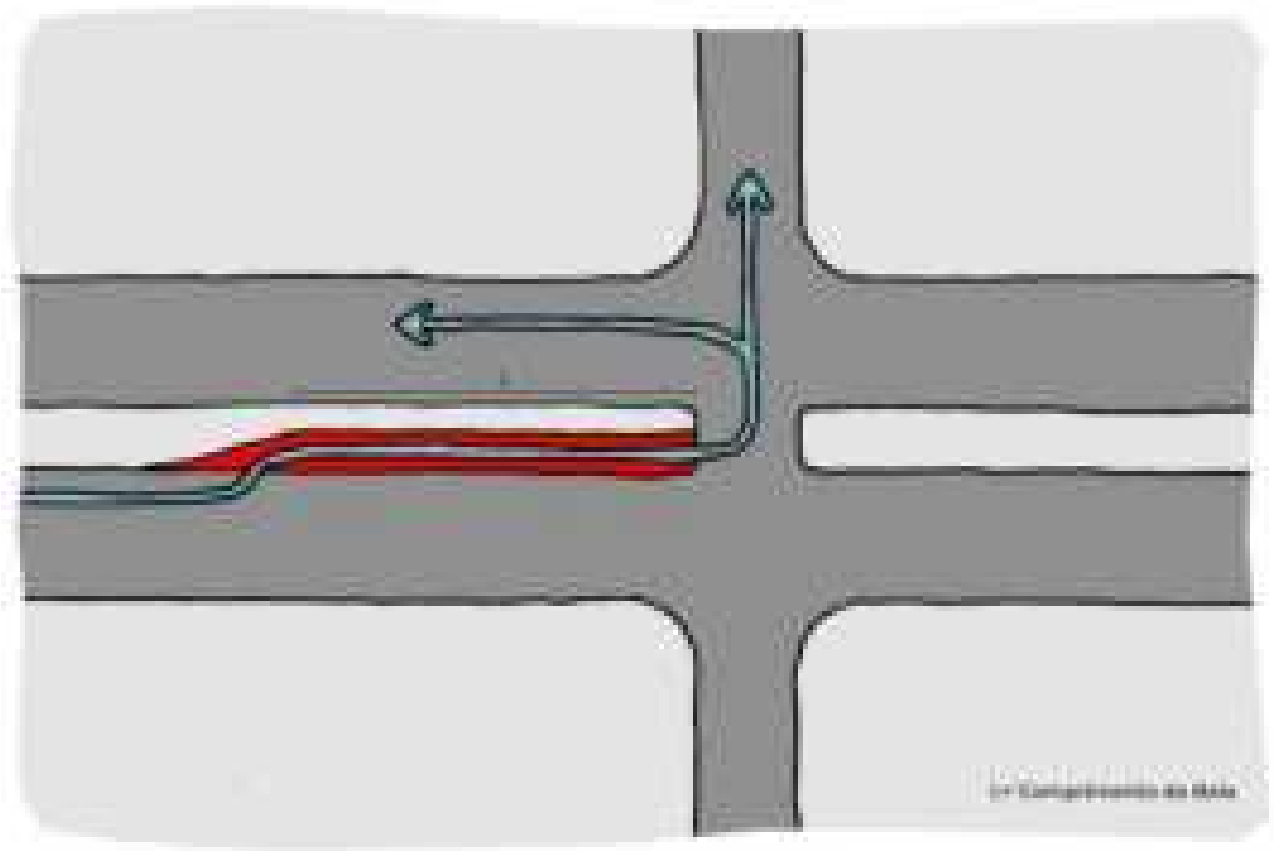


Figura 9. Exemplo de baia de acomodação para realização de retorno ou conversão

Se o looping de quadra não for possível, pode ser avaliada a criação de uma faixa adicional de tráfego junto ao canteiro central, ou baia para acomodação e espera dos veículos que sejam realizar movimentos de retorno ou conversão, com ou sem semáforo, a depender do movimento e da demanda na interseção, de forma a garantir mais segurança para o local (Figura 8).

Em movimentos de retorno junto ao canteiro central, havendo distância significativa entre duas aberturas de canteiros, é necessário propor sentidos diferentes nos dispositivos de forma a não concentrar os movimentos no mesmo.

Nos cruzamentos ou entroncamentos com raios de curvatura muito grandes, é possível adequar a geometria com a ocupação dos “mares de asfalto” por ilhas que reorganizem a circulação e sirvam de apoio para a travessia dos pedestres.

Nos cruzamentos com elevado fluxo de pedestres, é possível projetar a redução da dimensão dos raios à mínima possível adequada ao veículo de projeto, levando à consequente redução da velocidade dos veículos durante a manobra e diminuindo o percurso dos pedestres na travessia.

Nos cruzamentos em que for permitido estacionamento, é possível projetar o avanço da calçada em toda a esquina. Quanto maior a quantidade de pessoas transitando a pé, mais o raio de curvatura deve priorizar os pedestres, induzindo a redução de velocidade para a realização da conversão.

Nos cruzamentos entre vias com sentido duplo de circulação, uma alternativa para que não seja necessário utilizar raios muito grandes para veículos de grande porte é o recuo da faixa de retenção, de forma que os veículos maiores possam avançar na pista contrária por um trecho pequeno, apenas para realizar a conversão.

Nos cruzamentos com elevada esconsidade, é possível ajustar a geometria através de ilhas intermediárias, separando os movimentos de conversão.

Em projetos de novas vias, recomenda-se que, entre os eixos das vias que se interceptam, não sejam adotados ângulos menores que 30°. Nas situações em que isso for inevitável, devem ser avaliadas alternativas como a das Figuras 9 e 10 a seguir.

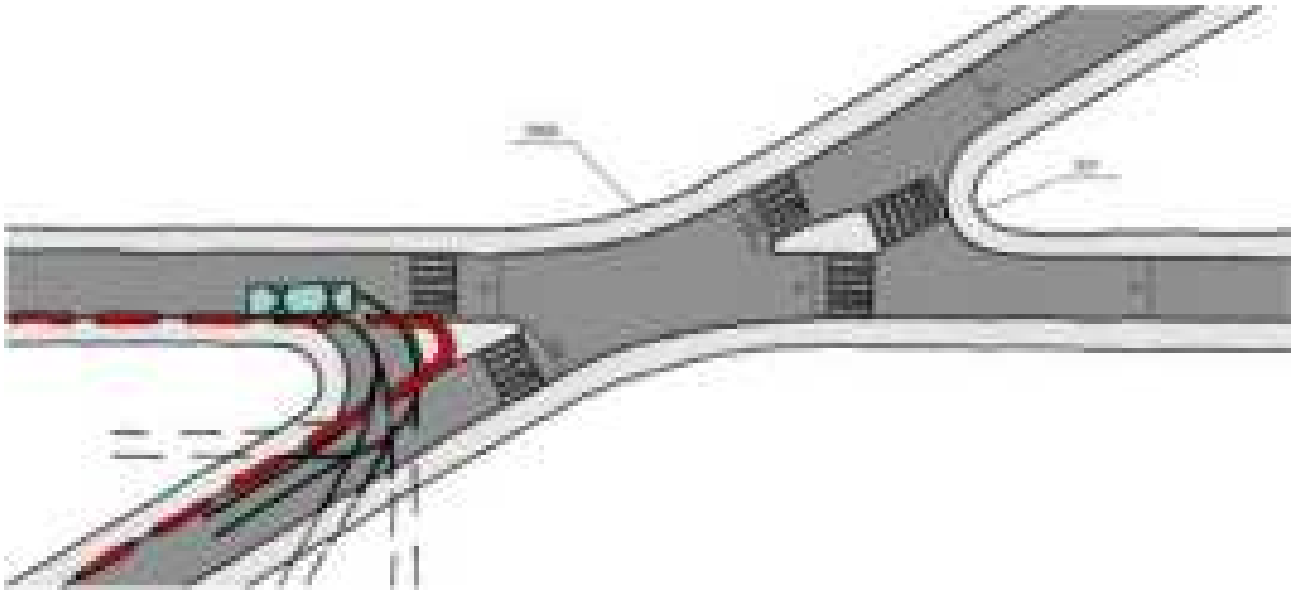


Figura 10. Exemplo de utilização de ilhas auxiliares

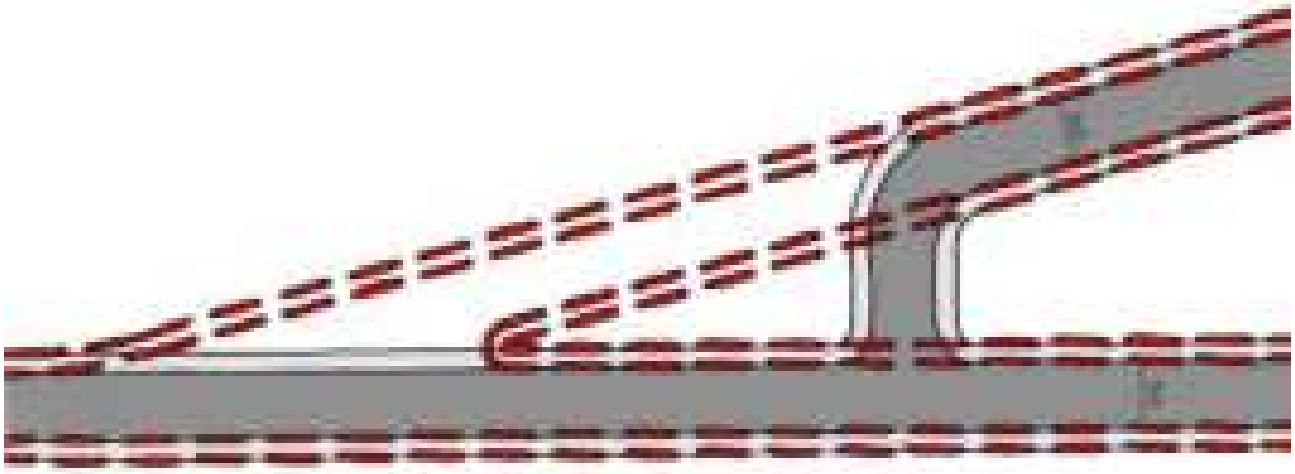


Figura 11. Solução para entroncamentos esconsos

3.5.2.3. Rotas de Cargas Superdimensionadas

Legislação pertinente

- Portaria SMT/DSV nº 82/2019
- Portaria SMT/DSV/GAB nº 82/2019
- Resolução CONTRAN nº 210/2006
- Resolução CONTRAN nº 211/2006
- Resolução CONTRAN nº 349/2010
- Resolução CONTRAN nº 564/2015
- Resolução CONTRAN nº 735/2018
- IP – 05/2004 – Dimensionamento de pavimentos flexíveis tráfego meio pesado, pesado, muito pesado e faixa exclusiva de ônibus
- IP – 07/2004 – Dimensionamento de pavimentos de concreto

No âmbito do transporte rodoviário, "carga superdimensionada" refere-se a algo transportado que ultrapassa os limites estabelecidos pelo CONTRAN. Essas medidas limites são: altura de 4,4 m, largura de 2,6 m, peso total de 45 toneladas e comprimento de até 14,0 m para veículos simples, 18,6 m para veículos articulados e 19,8 m 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 de alto custo por parte da CET, principalmente quando esses veículos atravessam a área urbana da cidade. Para que transitem no município de São Paulo, precisam de uma AET – Autorização Especial de Trânsito, emitida pela CET, conforme os parâmetros definidos nas portarias nº 05/1982 DSV e nº 82/2019 SMT/DSV.GAB.

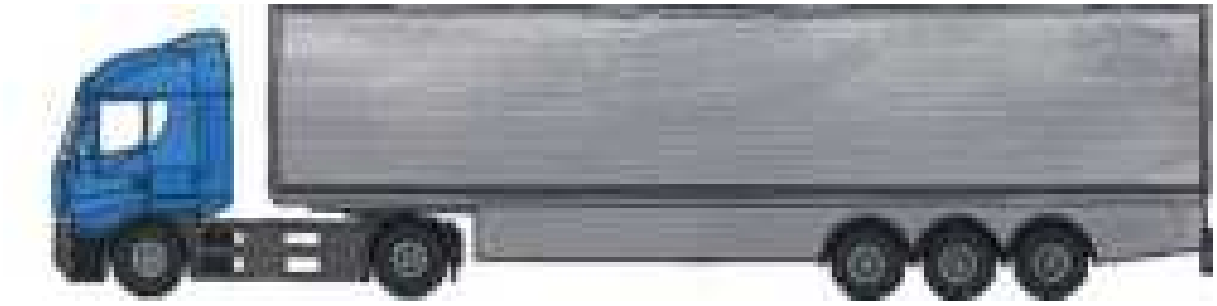
Os principais trajetos desse tipo de transporte têm origem nas fábricas e indústria de base e como destino as rodovias — principalmente Presidente Dutra, Régis Bittencourt, Ayrton Senna e o Rodoanel Mário Covas. O translado das cargas geralmente acontece à noite e aos finais de semana e em vias específicas com capacidade para viabilizar a passagem dos veículos especiais.

Recomendações de projeto

- As vias que compõem uma 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 – Instrução de Projeto 07/2004 (Dimensionamento de pavimentos de concreto) ou flexível, conforme a IP 05/2004 (Dimensionamento de pavimentos flexíveis tráfego meio pesado, pesado, muito pesado e faixa exclusiva de ônibus).
- As vias urbanas que fazem parte do Eixo de Transformação Urbana previsto no Plano Diretor Estratégico — e que, por isso, são objeto de intervenções e implantação de novos empreendimentos — podem, consequentemente, fazer parte da rota de cargas superdimensionadas. Nesse caso, pode ser considerada a necessidade de pavimentação que atenda as condições de resistência das IP

05/2004 e 07/2004.

- No caso do concreto asfáltico, recomenda-se no mínimo 12,5 cm de espessura para o pavimento, com uma base em material granular tratado com cimento de 15,0 cm e uma sub-base granular de 10,0 cm.
- Os caminhos devem ser desobstruídos e apresentar largura e altura compatíveis à dimensão dos veículos superdimensionados e da escolta que os acompanha no trajeto. Pontes e demais obras de arte que estiverem no caminho precisam ter altura suficiente para permitir a passagem dos veículos.
- Nas rotas de carga superdimensionadas pré-determinadas, as sinalizações vertical e semafórica devem ser adequadas para sua implantação ao lado da via e não sobre ela.
- Eventualmente, essas rotas envolvem mudanças de pista em locais específicos. Nesses casos, devem ser construídas transposições bloqueadas com material removível, para que sejam abertas somente durante apassagem do veículo especial.



3.5.3. Motocicleta

Legislação pertinente

- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 5
- ABNT NBR 6971
- Boletim Técnico CET 61

A motocicleta, moto ou motociclo é um veículo motorizado de duas rodas e tração traseira. Devido à agilidade no trânsito, são um meio de transporte muito utilizado em metrópoles como São Paulo. O uso de motos registrou um aumento expressivo nos últimos anos, de forma que, hoje, os motociclistas representam uma parcela significativa na divisão modal da cidade — mas, também, das vítimas de acidentes de trânsito. Assim, ao projetar uma pista que será utilizada por 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 com considerável volume de motocicletas e que apresentem condições físicas adequadas, pode ser delimitada uma área exclusiva de espera para motos junto a interseções semaforizadas. Essa medida, batizada como “Operação Frente Segura”, tem o objetivo de aumentar a visibilidade das motos junto às travessias de pedestres, proporcionar mais segurança no momento da saída (no verde do semáforo) e, com isso, consequentemente diminuir o número de acidentes envolvendo motos, ciclistas e pedestres nos cruzamentos.
- **Sinalização da área de espera:** localizada entre a faixa de pedestres e a faixa de retenção, que limita a posição dos demais veículos parados no semáforo. Como critério de segurança viária, a demarcação é feita por sinalização horizontal e vertical. A linha de retenção para os demais veículos deve estar a 5,0 m da linha de retenção destinada aos motociclistas e acompanhada por placas educativas.
- **Defensa metálica:** dispositivo de proteção contínua, constituído de perfis metálicos, semimaleáveis e maleáveis, capazes de absorver gradativamente parte da energia cinética do veículo no caso de uma colisão, contendo e redirecionando os veículos desgovernados. Para que atenda também os 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 ferimentos graves no corpo exposto do motociclista que se chocar contra a defensa. As defensas devem ser projetadas em lâmina única, sem postes de sustentação expostos, conforme a ABNT NBR 6971/1999.
- **Intervisibilidade:** ver e ser visto é uma das relações fundamentais para as interações do trânsito. A motocicleta, pelas dimensões reduzidas e maior agilidade em relação aos 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. Nos cruzamentos, devem ser instalados apenas elementos essenciais de sinalização e acessibilidade, sem prejudicar a visibilidade dos usuários e evitando o uso de elementos próximos às faixas de pedestres, que podem obstruir a visão de condutores e pedestres. No caso de falha de um dos usuários, como uma travessia ou um avanço veicular no estágio vermelho do semáforo, os demais só podem tomar ações evasivas e se proteger a tempo se tiverem visibilidade suficiente do

entorno.

- **Obstáculos fixos:** a adoção de qualquer elemento fixo junto à pista deve sempre levar em consideração os efeitos caso seja atingido pelo corpo de um motociclista após uma queda. Isso porque o choque (colisão contra objeto fixo) é um dos principais tipos de acidente fatal envolvendo motocicletas. Essa recomendação vale 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, entre outros. Recomenda-se que os materiais utilizados tenham coeficiente de deformação suficiente para não agravar os ferimentos do motociclista, como os postes de sustentação de sinalização colapsíveis, gradis modulares e outros.
- **Proteção contra quedas de pontes e viadutos:** pontes e viadutos devem contar com proteções laterais, uma vez que, em caso de acidentes, o condutor pode ser projetado para fora da pista. Proteções contra a projeção do corpo do motociclista impedem que a moto e o condutor sejam jogados para fora da estrutura.
- **Pavimento:** pistas pelas quais circulam motocicletas precisam ser regulares e livres de 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 pista.

3.5.4. Estacionamento, Parada e Operação de Carga e Descarga

Legislação pertinente

- Lei Federal 10.741/2003
- Lei Municipal 6.895/1966
- Lei Municipal 11.471/1994
- Lei Municipal 13.763/2004
- Decreto Municipal 58.027/2017
- Decreto Municipal 58.605/2019
- Resolução CONTRAN nº 31/1998
- Resolução CONTRAN nº 302/2008
- Resolução CONTRAN nº 303/2008
- Resolução CONTRAN nº 304/2008
- Manual de Sinalização Urbana – Volumes 2, 5 e 10

Ver fichas 3.2.3.1. Rebaixamento de Calçada/ 4.1.1. Ponto de Parada de Transporte

A imobilização de veículos na faixa da pista adjacente ao meio-fio com fins de estacionamento, parada para embarque e desembarque ou, ainda, estacionamento temporário para operação de carga e descarga é um dos usos da via que conecta funcionalmente a pista à calçada. Para fins deste manual, é importante adotar os conceitos estabelecidos pelo CTB para:

Estacionamento: imobilização de veículos por tempo superior ao necessário para embarque ou desembarque de passageiros.

Parada: imobilização do veículo com a finalidade de, e pelo tempo estritamente necessário para, efetuar embarque ou desembarque de passageiros.

Operação de carga e descarga: imobilização do veículo pelo tempo estritamente necessário para o carregamento ou descarregamento de veículos, conforme estabelecido pelo órgão ou entidade de trânsito competente com circunscrição sobre a via.

O estacionamento e a parada de veículos são regulados em âmbito nacional pelo CTB e pelas normas infralegais dele advindas, especialmente as resoluções do CONTRAN. As regulações de estacionamento e parada materializam-se na via como o conjunto de regras de uso para condutores e pedestres, seja a partir de regras gerais que independem de sinalização ou de permissões e proibições estabelecidas pela sinalização de trânsito. A desobediência dessas regras e sinalização implica infrações de trânsito passíveis de apenamento, principalmente com multa pecuniária.

As regras gerais — que incluem as proibições de estacionamento e parada nos cruzamentos a menos de 5,0 m do alinhamento da via transversal, estacionamento afastado da guia ou junto à guia rebaixada e todas as demais pertinentes — são relevantes para o desenho viário e devem ser conhecidas pelos projetistas.

Essa legislação padroniza e normaliza a sinalização viária em todo o território nacional e, ao mesmo tempo, dá autonomia aos órgãos executivos de gestão local do trânsito para a criação de especificações e critérios de utilização pertinentes ao contexto e às demandas locais. Em relação ao estacionamento de veículos, a competência dentro da Prefeitura de São Paulo é da CET. Para a definição de localização de pontos de táxis, o órgão responsável é o DTP – Departamento de Transportes Públicos; SPTrans para os ônibus e áreas de segurança; DETRAN para veículos de aprendizagem; sempre com a anuência da CET/DSV. Para atender as necessidades de padronização de sinalização em projetos, a CET desenvolveu um conjunto de manuais de sinalização urbana, disponíveis no site da Companhia.

Recomendações de projeto

- A faixa destinada ao estacionamento, ao longo do meio-fio, deve ter 2,2 m de largura quando a demanda de estacionamento for apenas para veículos leves e 2,7 m de largura quando for necessário contemplar veículos pesados.
- Estacionamento e parada nos cruzamentos a uma distância menor que 5,0 m do alinhamento da via transversal e junto à guia rebaixada são proibidos.
- Para regulamentação do estacionamento, parada e operação de carga e descarga, devem ser avaliadas as condições e necessidades de fluidez e segurança do tráfego local e da área do entorno, bem como as políticas planejadas para a região. A partir dessas análises, é possível sinalizar trechos da via ou faces de quadra conforme as necessidades identificadas, regulamentando os trechos, com proibição e/ou permissão para carga e descarga nos horários identificados.
- As condições de estacionamento, parada e operação de carga e descarga devem ser consideradas em todos os projetos viários, com a adoção dos critérios necessários para projetos específicos, como ciclofaixa na pista, ciclofaixa operacional de lazer, regulamentação de faixa exclusiva de ônibus, faixa de travessia de pedestres em meio de quadra, entre outros.
- Área destinada à operação de carga e descarga: a regulamentação dessas áreas ao longo da face de quadra ou em trechos da via deve ser feita com uso do sinal “Proibido estacionar” R-6a e demais informações complementares, disponíveis no volume 2 do MSU.
- A parada junto a pontos de embarque ou desembarque de passageiros de transporte coletivo onde não há sinalização é proibida a uma distância de dez metros antes e depois do marco do ponto. Nos casos em que for necessário delimitar a área com o uso de sinalização horizontal, devem ser obedecidos os critérios dispostos no volume 10 do MSU. A criação, remanejamento ou extinção dessas áreas deve ser encaminhada junto à SPTrans.
- A proibição de estacionamento junto a cinemas, teatros e templos religiosos visa disciplinar o embarque ou desembarque de passageiros e garantir segurança e agilidade em caso de evacuação urgente. A sinalização deve obedecer aos critérios dispostos no volume 10 do MSU.
- A regulamentação destinada a garantir a manobra de embarque e desembarque junto a estabelecimentos com serviço de valet deve obedecer a lei e aos critérios de sinalização dispostos no volume 10 do MSU.
- A prestação de serviços de manobra e guarda de veículos, também conhecida como valet service, no âmbito do município de São Paulo, está disciplinada na Lei Municipal 13.763/2004, que estabelece normas para o exercício da atividade, regulamentada pelo Decreto Municipal 58.027/2017.
- Área de proibição de estacionamento devido a hidrante: espaço da via pública que permite o acesso aos hidrantes urbanos, demarcado por meio 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 compõem o sistema de proteção de incêndio e servem como pontos de tomada de água para as viaturas do Corpo de Bombeiros — e deve respeitar os critérios dispostos no volume 10 do MSU.
- Área de segurança: parte da via necessária à segurança das edificações públicas ou consideradas especiais, com extensão igual à testada do imóvel. Nesse espaço, parada e estacionamento são

proibidos e seu uso é vetado para estacionamento por qualquer veículo. Essas áreas são estabelecidas pelo DETRAN/SP e devem ter anuência do DSV/CET.

Tipos de Estacionamento

- **Agências bancárias e correios:** a demanda de carga e descarga junto a esses estabelecimentos deve seguir os critérios estabelecidos no volume 10 do MSU. Nas áreas 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 (Zona Azul):** seu uso se justifica em áreas com demanda de estacionamento. Em locais onde também houver demanda de carga e descarga, devem ser oferecidas vagas rotativas destinadas ao estacionamento de caminhão, caminhonete e veículo misto, denominada Zona Azul Caminhão.
- **Área de estacionamento para veículo de aluguel:** parte da via sinalizada para o estacionamento exclusivo de veículos de aluguel que prestam serviços públicos mediante concessão, permissão ou autorização do poder concedente. Fazem parte dessa categoria as sinalizações normatizadas de pontos de táxi, carga a frete, motofrete e veículo escolar. A criação, remanejamento ou extinção desses pontos deve ser aprovada junto ao DTP, com anuência da CET.
- **Área de estacionamento específico:** parte da via sinalizada para o estacionamento de veículo conduzido por ou que transporte pessoa com deficiência, com comprometimento da mobilidade ou idosos. A demarcação da área deve obedecer aos critérios estabelecidos no volume 10 do MSU e, para utilizá-la, é necessária uma credencial.
- **Área de estacionamento destinado a emergência:** parte da via sinalizada para o estacionamento de ambulância e junto a farmácias. A área para o estacionamento de ambulâncias é sinalizada próximo a hospitais e centros de atendimentos e destina-se a 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 das farmácias visa facilitar o acesso dos usuários ao estabelecimento e atende a Lei Municipal 11.471/1994.
- **Área de estacionamento destinada a bicicletas compartilhadas com ou sem estação e patinetes elétricas:** parte da via sinalizada para o estacionamento de bicicletas e patinetes de serviços de compartilhamento. Os projetos de criação, remanejamento e extinção dessas áreas devem ser aprovados pela CET e devem respeitar os critérios de sinalização do MSU – Espaço cicloviário.
- **Área destinada ao embarque ou desembarque de passageiros:** parte da via destinada exclusivamente à parada de veículos. Fazem parte dessa categoria as áreas de embarque e desembarque de pontos de ônibus, teatros, cinemas, templos religiosos, escolas e serviços de valet.

3.5.5. Moderação de Tráfego

Moderação de tráfego, ou *traffic calming*, é um conjunto de medidas e intervenções de engenharia de tráfego que induzem os motoristas a dirigir a uma velocidade mais baixa, atendendo aos limites regulamentados e tornando a área de intervenção mais segura e agradável para quem transita por ali. As medidas de moderação de tráfego são estratégicas para garantir a segurança viária local. Devem ser implementadas de forma sistêmica e, quando necessário, sequencialmente — ou seja, algumas medidas podem ser complementadas por outras para fortalecer o efeito da moderação de tráfego.

Os principais benefícios das medidas de moderação de tráfego são: redução do número e da severidade dos acidentes, redução dos ruídos e da poluição do ar e revitalização da ambiência na área de intervenção por meio da redução da predominância de veículos motorizados.

As medidas de moderação de tráfego podem ser classificadas em três grupos: medidas de controle de velocidade, medidas de gerenciamento de tráfego e medidas complementares. A primeira categoria, composta por deflexões verticais e horizontais nas trajetórias dos veículos, compreende medidas que reduzem a velocidade, mas não garantem o nível do percentil 85, que é a velocidade na qual ou abaixo da qual trafegam 85% dos veículos. Ou seja, alguns veículos passarão pela intervenção acima da velocidade de projeto — motivo da importância de se implantar as medidas de moderação de forma sistêmica e sequencial. Já as medidas de gerenciamento de tráfego e as complementares sugerem e incentivam que os motoristas dirijam em velocidades mais baixas.

Outro aspecto importante a ser considerado nos estudos de moderação de trafego são as condições de circulação. Na cidade de São Paulo, mantem-se a situação de circulação existente e qualquer alteração somente é avaliada após a implantação das medidas propostas, facilitando a condução do processo de implantação junto à comunidade local.

O quadro 3.5.5.a apresenta as medidas de moderação de acordo com a categoria, utilização em função da classificação viária e o efeito na ambiência da via. A utilização de medidas ainda não normatizadas deve ser feita em caráter experimental e acompanhada das devidas justificativas e aprovações junto à CET. Cada projeto-piloto deve ser avaliado e monitorado para que possa subsidiar eventual normatização ou proposta de legislação específica.

Quadro 3.5.5.a – Medidas de moderação de tráfego

	UTILIZAÇÃO EM FUNÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA		
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Deflexões verticais			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		
Deflexões horizontais			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Ordenamento do tráfego			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		
Complementares			
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

Os processos de planejamento, projeto e implantação das medidas de moderação de tráfego devem incluir momentos de participação social. O envolvimento da comunidade local é estratégico para garantir um bom resultado, uma vez que ela pode contribuir com:

- identificação dos problemas existentes no bairro;
- defesa dos interesses coletivos do bairro;
- avaliação das propostas de moderação de tráfego;
- disseminação da proposta de projeto aos demais moradores;
- obtenção de anuência da maioria dos moradores;
- apoio à avaliação e monitoramento das propostas implementadas.

Para a seleção das medidas mais adequadas, devem ser analisados os seguintes aspectos das vias em estudo:

- área de abrangência do projeto;
- classificação viária da malha;
- largura das vias que compõem a área em estudo;
- presença de rota de ciclistas ou importância das vias para circulação ou articulação da rede cicloviária
- sentido de circulação;
- volume e composição do tráfego;
- rotas de tráfego de passagem, transporte coletivo e veículos de carga e/ ou serviços.

Tipos de materiais utilizados nas intervenções de moderação de tráfego

Os materiais utilizados nas intervenções de moderação de tráfego têm papel relevante no efeito das intervenções, podendo contribuir ou não para o sucesso das medidas adotadas. Os materiais escolhidos devem:

- caracterizar visualmente a área da intervenção;
- resistir ao tráfego no local;
- possuir dimensões e durabilidade adequadas;
- alertar sobre a existência de uma área de velocidade controlada;
- ser esteticamente agradáveis;
- melhorar a ambientação urbana.

Os tipos de material para moderação de tráfego, sua utilização, bem como suas vantagens e desvantagens estão apresentados no quadro 3.5.5.b.

Quadro 3.5.5.b – Materiais indicados para moderação de tráfego

Material	Tipo de intervenção	Vantagens	Desvantagens
Bloco de concreto intertravado colorido	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Paralelepípedo	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Asfalto colorido	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Pintura asfáltica	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Concreto estampado	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Piso tátil	[illegible]	[illegible]	
Vegetação	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Grelha de concreto ou metal	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Elemento delimitador	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Fonte: CET, 2020.

3.5.5.1. Estreitamento de Pista

Ver fichas 3.2.2. Ampliação de Calçada/ 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.5.2.2. Raio de Concordância/ 4.1. Serviço de Interesse Público/ 4.2. Mobiliário Urbano/ 4.4.1. Iluminação Pública/ 6. Infraestrutura Verde e Azul

O estreitamento de pista é a diminuição da largura da pista de tráfego que pode ocorrer pela supressão de faixas de tráfego, supressão de área de estacionamento, implementação de canteiro central contínuo ou por ilhas divisoras de apoio ao pedestre, contempladas ou não por vegetação.

Um dos principais objetivos do estreitamento de pista é melhorar as condições de segurança e conforto. Ao restringir o espaço disponível para o tráfego de veículos, a medida induz o motorista a praticar velocidades mais baixas. O estreitamento de pista deve ser associado à regulamentação de um limite de velocidade mais baixo que o anterior à intervenção e pela ampliação do espaço para os pedestres, reduzindo a extensão da travessia e melhorando as condições de segurança e ambiência.

Com o estreitamento da pista, os motoristas tendem a dirigir a uma velocidade mais baixa em razão do aumento do atrito lateral, que diminui o conforto e a sensação de segurança do condutor, o qual, por sua vez, reduz a velocidade do veículo por precaução.

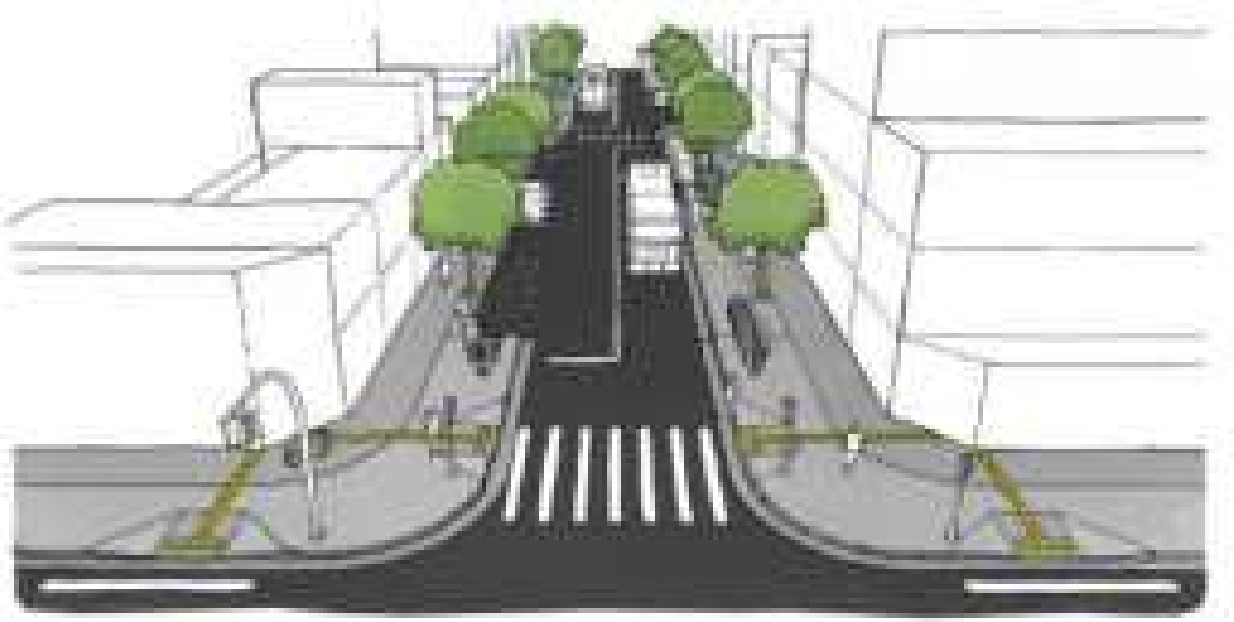
Diferentemente dos avanços de calçada em esquinas, esse recurso deve ser implantado em toda a extensão de uma quadra, ao longo de um trecho da via ou em toda a via onde se deseja moderar o tráfego. O estreitamento pode ocorrer apenas em um dos lados ou em ambos os lados da pista. A medida também pode ser associada a outras complementares, como faixa elevada, infraestrutura verde ou, ainda, a implantação de espaços dedicados aos modos ativos, como ciclofaixas ou ciclovias.

Recomendações de projeto

- O estreitamento de pista tem melhor resultado quando associado a outras medidas complementares, como faixa elevada, piso diferenciado e infraestrutura verde.
- O estreitamento da pista pode ocorrer em um dos lados da via, em toda face de uma quadra ou em longos trechos.
- É fundamental garantir a visibilidade dos estreitamentos e do fluxo oposto.
- É uma alternativa para desestimular o tráfego de veículos pesados.
- Os raios de giro propostos junto às esquinas devem considerar a composição do tráfego, os tipos de veículos, a largura da rua e o sentido de circulação das vias envolvidas. É necessário observar que as dimensões dos raios influenciam diretamente a velocidade com que os veículos realizam a conversão — quanto maior o raio de giro, maior a velocidade, aumentando o risco de acidentes.
- O estreitamento de pista também pode ser suporte para estruturas verdes, proporcionando áreas de sombra por meio do plantio de árvores e melhoria das condições de macrodrenagem com canteiros verdes.
- O estreitamento de pista junto às esquinas pode assumir a função de “portal”, alertando sobre a entrada em uma área de moderação de tráfego onde existem elementos de controle de velocidade.
- Verificar previamente a drenagem existente para que o projeto seja compatível às condições do local. Uma solução usual é a utilização de grelhas onde ficavam as guias e sarjetas originais,

garantindo a continuidade da calçada.

- O estreitamento deve considerar e adequar as condições de acessibilidade.
- O estreitamento pode viabilizar a implantação de mobiliário urbano ou outros elementos de serviços de interesse público.
- Devem ser garantidas as condições de iluminação nos locais onde ocorre intervenção, em especial na escala do pedestre, com a escolha de fontes luminosas adequadas.



3.5.5.2. Travessia Elevada

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 738/2018

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 3.2.5. Travessia de Pedestre/ 4.4.1. Iluminação Pública

A travessia elevada ou faixa elevada para travessia de pedestres é um dispositivo físico de moderação de tráfego. Implantada transversalmente ao eixo da via, a estrutura permite que a pista alcance o nível da calçada em uma plataforma elevada com rampas de transição, onde é implantada a faixa para travessia dos pedestres.

As travessias elevadas têm um impacto positivo na segurança viária de todos os usuários da via, favorecendo a acessibilidade, aumentando a visibilidade entre motoristas e pedestres e facilitando a percepção dos condutores quanto à presença de pedestres.

Atendendo os critérios necessários, as travessias elevadas podem ser utilizadas em projetos específicos para viabilizar a interligação entre polos atrativos de interesse, como parques e museus, entre outros, melhorando a articulação desses espaços.

Recomendações de projeto

- Substituir pelo texto da Resolução: A faixa elevada para travessia de pedestres não deve ser utilizada como dispositivo isolado, mas em conjunto com outras medidas que garantam que os veículos se aproximem numa velocidade segura da travessia, tais como: o controle da velocidade por equipamentos, alterações geométricas, a diminuição da largura da via, a imposição de circulação com trajetória sinuosa e outras.Dessa forma, os motoristas podem se aproximar da travessia a uma velocidade segura, tendo visibilidade da estrutura.
- A travessia elevada deve ser implantada com altura máxima de 15 cm e em local que considere a linha de desejo de travessia dos pedestres, observando os critérios específicos.
- A tipologia e predominância do tráfego local também devem ser consideradas na proposta de faixa elevada. Sua implantação não é permitida em via ou trecho de via com faixa ou pista exclusiva para ônibus.
- O material utilizado para a plataforma da faixa elevada deve ser diferente do material da pista, o que facilita a visualização e identificação do elemento.
- A largura recomendada para a plataforma da travessia elevada é de 5,0 m a 7,0 m, o que garante seu melhor desempenho. Outras dimensões podem ser adotadas desde que sejam justificadas e atendam a legislação vigente.
- O sistema de drenagem deve considerar as condições locais e garantir a continuidade do piso por onde circulam os pedestres, sem oferecer obstáculos e riscos à sua segurança e acessibilidade.

- Onde houver demanda de estacionamento, principalmente nos meios de quadra, é possível avançar a calçada, de forma que os carros estacionados mantenham distância da travessia e não interfiram na visibilidade de pedestres e veículos.
- As travessias elevadas devem ser complementadas por sinalização horizontal e vertical, conforme as normas vigentes.
- Devem ser garantidas as condições de iluminação nos locais onde ocorre intervenção, em especial na escala do pedestre, com a escolha de fontes luminosas adequadas.

3.5.5.3. Interseção Elevada

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 4.3. Sinalização/ 4.4.1. Iluminação Pública

A interseção elevada — também conhecida como cruzamento elevado ou platô — acontece quando todo o espaço do cruzamento é utilizado por todos os usuários no mesmo nível, por meio da elevação da pista ao nível da calçada. Nas aproximações, rampas permitem o acesso dos veículos à área elevada da interseção.

A medida é indicada para cruzamentos onde se pretende reduzir a velocidade dos carros, estabelecendo condições que priorizem a circulação dos pedestres. O objetivo é melhorar a segurança por meio da redução da velocidade, especialmente entre os veículos leves, e de melhores condições de visualização para os pedestres.

As interseções elevadas podem ser complementadas por pavimento diferenciado, ajustes de geometria e infraestrutura verde. Recomenda-se a utilização de elementos delimitadores para facilitar a identificação da separação entre os espaços, promovendo um ambiente urbano mais favorável ao convívio social e à mobilidade segura.

A implantação de interseção elevada ainda não está normatizada, portanto a medida deve ser adotada em caráter experimental, mediante justificativa e aprovação junto à CET. Cada projeto-piloto deve ser avaliado e monitorado para que possa subsidiar eventual normatização ou proposta de legislação específica.

Recomendações de projeto

- Para que a medida tenha um bom custo-benefício, o sistema de drenagem deve ser criteriosamente avaliado, considerando seu custo e a necessidade de manter a continuidade do piso para a circulação dos pedestres, sem oferecer obstáculos e riscos à sua segurança.
- A tipologia e predominância do tráfego local devem ser consideradas na proposta de interseção elevada. Sua implantação não é permitida em via ou trecho de via com faixa ou pista exclusiva para ônibus.
- O material utilizado para a plataforma da interseção elevada deve ser diferente do material da pista, facilitando a visualização e identificação do cruzamento.
- As interseções elevadas devem atender as normas de acessibilidade, salientando sua contribuição para os deslocamentos principalmente de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, idosos, carrinhos de bebê, entre outros.
- A intervenção deve garantir condições de iluminação na escala do pedestre, com a escolha de fontes luminosas adequadas.
- As rampas devem ser destacadas com sinalização horizontal para que os motoristas identifiquem a deflexão vertical e reduzam a velocidade, dando preferência aos pedestres.
- Sua implantação não é permitida em via ou trecho de via com faixa ou pista exclusiva para ônibus.

3.5.5.4. Chicana

Ver fichas 3.2.3. Desenho Universal e Acessibilidade/ 4.1. Serviço de Interesse Público/ 4.2. Mobiliário Urbano/ 4.4.1. Iluminação Pública/ 6. Infraestrutura Verde e Azul

A chicana é uma medida de moderação de tráfego que consiste em uma deflexão horizontal, através de pronunciados avanços de calçada deslocados longitudinalmente que formam um percurso em "S", forçando o motorista a alterar a trajetória retilínea e, consequentemente, a reduzir a velocidade.

A chicana permite várias combinações, resultando em traçados distintos e visualmente interessantes para as vias moderadas. Ao inviabilizar a trajetória retilínea por trechos muito longos, o principal objetivo das chicanas é reduzir a velocidade dos veículos, garantindo maior segurança no trânsito. A implementação deve respeitar os critérios técnicos dispostos em literatura específica.

São adequadas para vias locais ou bairros estritamente residenciais. Pela configuração do traçado, que implica desconforto para os passageiros, seu uso não é aconselhado em rotas de transporte coletivo.

Recomendações de projeto

- As chicanas são bastante comuns em pistas de automobilismo esportivo, que costumam apresentar uma sequência de curvas em formato de "S". São utilizadas para diminuir a velocidade dos veículos que chegam em alta velocidade após uma longa reta. No meio urbano, o objetivo também é a redução de velocidade, mas, nesse contexto, também podem ajudar a promover condições favoráveis à mobilidade ativa e ao convívio social.
- As chicanas são recomendadas para locais com velocidade máxima permitida de 30 km/h.
- O trecho de extensão de calçada, dependendo da dimensão, pode ser ocupado por mobiliário urbano ou outros elementos de serviço de interesse público — como floreiras, bancos e paraciclos, que qualificam o ambiente como espaço de permanência —, desde que não comprometam a visibilidade dos usuários.
- As chicanas podem ampliar e qualificar a infraestrutura verde, melhorando a qualidade ambiental. São bons locais, por exemplo, para a instalação de jardins de chuva.
- O estacionamento alternado aumenta a segurança dos pedestres, uma vez que desobstrui a visão da calçada nos trechos onde não há veículos estacionados. Deve ser avaliada a necessidade de complementação com sinalização de trânsito.
- As chicanas criam um traçado viário não monótono, que exige mais atenção do motorista e, com isso, resultam na redução da velocidade. Dessa forma, contribuem para aumentar a segurança de todos os usuários da via, configurando uma medida eficiente em relação a dispositivos de moderação do tipo ondulações transversais, menos atraentes urbanisticamente.
- Para alertar os motoristas quanto à presença das chicanas, devem ser utilizados elementos verticais visíveis e, quando necessário, sinalização e outros dispositivos de alerta.
- O projeto deve atentar para o impacto na drenagem superficial; pode ser necessário realocar os pontos de captação de água pluvial.
- Em situações limites, a implementação das chicanas pode exigir priorização do direito de passagem

alternado, com sinalização vertical para indicar da prioridade.

- Devem ser garantidas as condições de iluminação nos locais onde ocorre intervenção, em especial na escala do pedestre, com a escolha de fontes luminosas adequadas.

3.5.5.5. Minirrotatória

Legislação pertinente

- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 14

Ver fichas 3.2.7. Ilha e Refúgio de Pedestre/ 6. Infraestrutura Verde e Azul

As minirrotatórias são um dispositivo de controle de tráfego caracterizado por uma ilha central circular fictícia, implantado em interseções com o objetivo de ordenar os fluxos. Permitem apenas uma faixa de circulação no sentido anti-horário, o que leva os motoristas a reduzirem a velocidade de aproximação, diminuindo o número de conflitos e ordenando as conversões. É delimitada por uma linha contínua branca complementada com tachões.

A ilha central circular também pode ser construída como uma ilha física (também complementada por linha de bordo branca e tachas), com uma orla ou "saia" galgável e outra ilha central concêntrica, de raio menor, que pode ser dotada de infraestrutura verde — nesses casos, a estrutura recebe o nome de rotatória verde. Nas duas possibilidades de intervenção, a minirrotatória é acompanhada por ilhas de aproximação definidas por marcas de canalização ou ilhas físicas, que acomodam as travessias de pedestres.

A implantação das minirrotatórias obtém melhores resultados nas seguintes situações:

- em áreas residenciais ou comerciais, no acesso ou dentro de uma área tratada com moderação de tráfego;
- em cruzamentos de vias locais e coletoras (nas quais o volume de veículos pesados não seja superior a 5% do total);
- em vias de topografia plana ou com declividade moderada.

O direito de passagem na minirrotatória é do veículo que estiver circulando no entorno da ilha central. O controle de velocidade na área da minirrotatória deve ser feito pelas deflexões horizontais nas trajetórias dos veículos, resultantes das canalizações de entrada e de saída e pela ilha central.

Os projetos de minirrotatória devem considerar: a periculosidade do local, índice de acidentes, análise de conflitos, uso do solo, tipo de via, volume e composição do tráfego, tipo e formato de intersecção, condições de visibilidade, condições topográficas, interferências na pista e tipo de pavimento.

Recomendações de projeto

- As minirrotatórias potencializam a segurança dos pedestres quando oferecem apoio à travessia, por meio de ilhas ou refúgios fictícios ou físicos.
- Para acomodar a trajetória de veículos maiores, o círculo da minirrotatória (demarcado por pintura e elementos delimitadores) deve ser transponível, permitindo que veículos pesados ou de grande porte (caminhões e ônibus) passem sobre ele. Na rotatória verde, esse movimento ocorre sobre a orla ou “saia” galgável.
- O projeto de rotatória verde pode incluir jardins, poço de infiltração, fontes, estátuas e esculturas na área ajardinada, desde que não prejudique a visibilidade dos motoristas e pedestres.
- Em projetos de moderação de tráfego, a rotatória verde é mais indicada por contribuir para melhorar a ambiência local e as condições de drenagem e paisagismo.

3.5.5.6. Ondulação Transversal ou Lombada Física

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 600/2016

Ver fichas 3.2.2. Ampliação de Calçada/ 4.4.1. Iluminação Pública

A ondulação transversal ou lombada física é um dispositivo físico de moderação de tráfego, implantado transversalmente ao eixo da via, com o objetivo de reduzir a velocidade dos veículos de forma imperativa. A estrutura deve ser implementada nos casos em que um estudo técnico de engenharia de tráfego demonstre índice significativo ou risco potencial de acidentes cujo fator determinante seja o excesso de velocidade e em locais onde outras alternativas de engenharia de tráfego são ineficazes. A implantação de ondulações transversais nas vias públicas depende de autorização expressa da autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via, conforme legislação vigente.

As ondulações transversais ou lombadas físicas podem ser de tipo A ou B. A definição do tipo mais adequado deve considerar, principalmente, a classificação viária, a velocidade a ser regulamentada e, tanto para o tipo A quanto B, as seguintes características da via:

- em rodovias, declividade inferior a 4% ao longo do trecho;
- em vias urbanas e ramos de acesso de rodovias, declividade inferior a 6% ao longo do trecho;
- ausência de curvas ou interferências que comprometam a visibilidade do dispositivo;
- pavimento em bom estado de conservação;
- ausência de guia de calçada (meio-fio) rebaixada, destinada à entrada ou saída de veículos;
- ausência de rebaixamento de calçada para pedestres.

Situações excepcionais, desde que devidamente justificadas, podem ser permitidas mediante autorização do órgão com jurisdição sobre a via. Nesses casos, depois da implantação a estrutura deve ser monitorada por pelo menos um ano, com a adoção de medidas previstas na legislação vigente.

As ondulações transversais podem ser instaladas de forma isolada ou em sequência. Quando implementados em série, os elementos devem respeitar uma distância mínima. A sinalização é obrigatória sempre isolada ou em série se localizadas perto de interseções, devem estar a uma distância mínima de 15,0 m do alinhamento da via transversal, para maior segurança dos motoristas.

Toda a documentação de justificativa para implantação e monitoramento mínimo de um ano deve estar disponível ao público.

Recomendações de projeto

- Para garantir que os motoristas se aproximem a uma velocidade segura, recomenda-se que as ondulações transversais tenham boa visibilidade.
- Nos projetos de moderação de tráfego, devem ser mantidas as ondulações transversais ou lombadas já existentes na área em estudo. Depois da implantação das outras medidas previstas no projeto, as ondulações podem ser reavaliadas e eventualmente substituídas por elementos mais integrados ao ambiente do entorno, como avanços físicos de calçada.
- As dimensões das ondulações transversais dependem do tipo adequado para cada situação e devem atender os critérios específicos para sua implantação.
- A ondulação transversal tipo B não é viável em locais que sejam rota de transporte coletivo.
- O sistema de drenagem existente deve ser preservado e avaliado para garantir ou melhorar as condições locais de drenagem.
- A sinalização horizontal e vertical das ondulações transversais ou lombadas físicas deve ser implantada antes da implantação da ondulação, a fim de advertir os condutores sobre a presença desses elementos.
- Devem ser garantidas as condições de iluminação nos locais onde ocorre intervenção, com a escolha de fontes luminosas adequadas.

3.5.6. Obra de Arte Especial

Legislação pertinente

- ABNT NBR 6118
- ABNT NBR 6120
- ABNT NBR 7188
- ABNT NBR 7480
- ABNT NBR 8800
- ABNT NBR 14323
- ABNT NBR 15873
- ABNT NBR 16697
- ABNT NBR 5181
- ABNT NBR 15661
- ABNT NBR 15775

Obras de arte especiais são estruturas implementadas para permitir a transposição de obstáculos como avenidas, vales, rios, entre outros. Quando construídas sobre cursos d'água, são denominadas pontes; sobre avenidas ou vales secos, viadutos.

Ponte, viaduto e alça de acesso e retorno

As pontes e viadutos são estruturas construídas com o objetivo de vencer algum obstáculo sem interrompê-lo totalmente. O obstáculo em questão, que a ponte ou viaduto deve transpor, pode ser uma via, uma depressão, trilhos de trem ou um curso d'água.

Recomendações de projeto

- A estrutura é considerada uma “Obra de Arte Especial” e deve ser inserida e adaptada ao meio em que for construída.
- Os projetos devem atender os requisitos de segurança, garantindo a integridade de veículos e pessoas. A superfície da estrutura deve prever uma faixa de circulação para os ciclistas e calçada para os pedestres — nos mesmos parâmetros dos itens “Espaço do ciclista” e “Espaço do pedestre” apresentados neste capítulo.
- O espaço destinado à circulação de veículos motorizados, quando previsto, deve seguir os parâmetros definidos no item “Pista”, também apresentados neste capítulo.
- O projeto e a execução de uma ponte ou viaduto envolve conhecimento nas seguintes áreas:

  — estrutura;

  — concreto armado e protendido;

  — geotecnia;

  — geologia;

  — hidráulica e hidrologia;

— materiais;

— topografia;

— fundações;

— geometria e funcionalidade.

- O esquema estrutural do projeto pode ser composto pelos seguintes elementos:

  — vigas biapoiadas e sucessão de vãos isostáticos;

  — vigas biapoiadas e com balanços;

  — vãos contínuos;

  — em arcos;

  — balanços sucessivos;

  — estaiadas;

  — pênsil.

Túnel

Os túneis são estruturas construídas com o objetivo de vencer um obstáculo sem interrompê-lo. O obstáculo em questão, que o túnel deve transpor de forma subterrânea, pode ser uma via, uma depressão, uma montanha ou um curso d'água.

Recomendações de projeto

- A estrutura é considerada uma “Obra de Arte Especial” e deve ser inserida e adaptada ao meio em que for construída.
- Os projetos devem atender os requisitos de segurança, garantindo a integridade de veículos e pessoas.
- O projeto e execução de um túnel envolve conhecimento e informações das seguintes áreas:

  — estrutura;

  — concreto armado e protendido;

  — geotecnia;

  — geologia;

  — hidráulica e hidrologia;

  — materiais;

  — topografia;

  — fundações;

  — geometria e funcionalidade.

- O esquema estrutural do projeto pode seguir os modelos:

  — New Austrian Tunnelling Method;

  — VCA (Vala a Céu Aberto) – Estroncado;

  — Cut and Cover Invertido – Estroncado.

Acessos e saídas de emergência

- Túneis de qualquer extensão devem ter passeios (para proporcionar rotas de fuga), iluminação e sinalização de emergência, sistema de controle de fumaça, sistema de drenagem e sistema de comunicação, conforme a Instrução Técnica nº 35/2019 do Corpo de Bombeiros. A seguir, aparecem destacados trechos relevantes da IT para a configuração arquitetônica e urbanística dos 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 a direita, deve ser provida de passeio público (calçada) para permitir a fuga de pessoas a pé, a retirada de vítimas e o acesso das equipes de socorro. Os passeios devem ser mantidos livres e desimpedidos, com acesso facilitado por rebaixamento de calçada a cada 100,0 m para fins de acessibilidade.

  — Os acessos devem atender os parâmetros da NBR 9050.

  — Os passeios públicos localizados no interior dos túneis devem ter largura mínima de 1,20 m.

Túneis simples (um tubo)

- Para túneis com extensão entre 500,0 m e 1.000,0 m, os acessos e saídas de emergência devem ser constituídos por:

  — passeios públicos;

  — faixa de rolamento de uso prioritário para veículos de emergência devidamente sinalizada, permitindo o rápido acesso do Corpo de Bombeiros Militar;

  — áreas de refúgio para veículos a cada 500,0 m que permitam a rápida retirada de veículos da pista de rolamento e o estacionamento dos veículos utilizados no atendimento de ocorrências, viabilizando o resgate de pessoas da pista de rolamento.

- Para túneis com extensão entre 1.000,0 m e 6.000,0 m, 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 túneis com mais de 6.000,0 m de extensão, deve ser previsto um 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 1.000,0 m para a passagem de

veículos de emergência e a cada 250,0 m para passagem de pessoas, ambas protegidas por portas corta-fogo.

Túneis paralelos (dois tubos)

- Para os túneis com mais de 250,0 m de extensão, os acessos e saídas de emergência devem ser constituídos por:

  — passeios públicos;

  — interligações entre os túneis a cada 250,0 m para passagem de pessoas, com aberturas protegidas por portas corta-fogo;

  — áreas de refúgio para veículos a cada 500,0 m que permitam a rápida retirada de veículos da pista de rolamento e o estacionamento dos veículos utilizados no atendimento de ocorrências, viabilizando o resgate de pessoas da pista de rolamento.

- Para túneis com mais de 1.000,0 m de extensão, devem ser previstas interligações com dimensões suficientes para a passagem de veículos de emergência (IT 06 – Acesso de viatura nas edificações e áreas de risco) a cada 1.000,0 m, com as aberturas protegidas por portas corta-fogo.
- No interior do túnel, não são permitidas áreas de refúgio para pedestres que não estejam interligadas a um túnel de serviço ou 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

- Deve ser prevista iluminação de emergência para túneis com mais de 200,0 m de extensão.
- Pontos de iluminação de emergência adicionais devem ser instalados no terço inferior dos túneis com mais de 1.000,0 m de extensão, a fim de balizar a rota de fuga.

Sinalização de emergência

- Deve ser prevista sinalização de emergência para todos os tipos de túneis, conforme IT 20 – Sinalização de emergência.
- Para túneis com mais de 200,0 m de extensão, a sinalização de emergência deve identificar a saída e indicar nas laterais e no piso a extensão já percorrida do túnel, facilitando a escolha do menor trajeto

em caso de emergência. A sinalização deve ser visível mesmo em circunstâncias de luminosidade precária.

Sistema de controle de fumaça

- Os túneis devem possuir sistema de controle de fumaça com capacidade para retirar do interior gases quentes, fumaça e outros produtos oriundos de incêndios.
- Os túneis devem ter um sistema de detecção de fumaça que acione o sistema de controle de fumaça de forma automática.
- Túneis ou passagens subterrâneas com extensão igual ou inferior a 300,0 m estão isentos de proteção por sistema de controle de fumaça.
- O sistema de controle de fumaça deve ser longitudinal ou transversal, de acordo com o prescrito para cada tipo de túnel.
- O dimensionamento do sistema deve considerar a potência de incêndio de 30 MW, com geração de fumaça à 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 de controle de fumaça

- Sistema longitudinal

  — Consiste em empurrar a fumaça através do túnel, direcionando-a para uma saída pela utilização de jatos 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.

  — O dimensionamento deve prever um coeficiente de segurança de 30% para túneis com extensão igual ou inferior a 500,0 m e de 50% para túneis mais longos.

  — Os jatos ventiladores devem ser reversíveis, de forma a possibilitar a formação de correntes de ar em ambos os sentidos.

- Sistema transversal

  — Consiste na introdução de ar limpo e exaustão da 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, nesse tipo de sistema, deve ser mantida o mais baixa possível para minimizar a condensação da fumaça.

— Nesse tipo de sistema, devem ser observados os conceitos gerais prescritos nas partes 1, 2 e 5 da IT nº 15.

Tipos de sistemas de controle de fumaça para túneis urbanos

- Túneis urbanos unidirecionais com até 500,0 m de extensão podem ser dotados de sistema de controle de fumaça longitudinal, composto por jatos ventiladores.
- Túneis urbanos unidirecionais com mais de 500,0 m de extensão 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 um sistema de drenagem de líquidos ao longo de toda a extensão, feito por grelhas de escoamento nas laterais da pista, possibilitando o rápido escoamento no interior do túnel para bacias de contenção.
- O sistema de drenagem deve possibilitar a retirada dos líquidos das bacias de contenção por meio de caminhões-tanque, evitando danos ao meio ambiente.
- As bacias de contenção devem ter capacidade de até 45 m³, considerando a soma do volume de água para combate de incêndio com a do veículo sinistrado.

Sistema de comunicação

- Para túneis com mais de 500,0 m de extensão, deve ser instalado um sistema que permita a comunicação eficaz de um ponto externo com qualquer ponto no interior do túnel e, ao mesmo tempo, também entre os pontos no interior. Os pontos fixos devem ser instalados com 60,0 m de distância entre um e outro.

Túneis existentes

- Túneis existentes devem atender o item 6 da IT nº 43 quanto a exigências básicas e adaptação da rota de fuga. Se não for possível, também conforme descrito na IT citada, as medidas de segurança devem ser analisadas por meio de Comissão Técnica.
- No caso de túneis existentes que exijam controle de fumaça, este pode ser substituído pelo sistema de jatos ventiladores, independente da extensão do túnel.

Outras medidas e disposições gerais

- Os ensaios, comissionamentos e inspeções tanto nos equipamentos de segurança contra incêndio quanto em outros importantes para a segurança operacional do túnel devem atender os requisitos da NBR 15775.
- Para túneis com mais de 1.000,0 m de extensão, além do disposto nesta IT, o interessado deve:

  — prever, no projeto básico do túnel, um estudo de análise de riscos conduzido por um organismo independente do gestor do túnel, conforme a NBR 15661;

  — submeter a proposta de segurança contra incêndio à análise de uma comissão técnica para avaliar a 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 deve ser elaborado com base na IT 16 – Plano de emergência contra incêndio e na NBR 15661 e 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 em caso de incêndio, acondicionados em dutos que protejam contra deformação ou colapso resultante do fogo.
- O suprimento de energia dos sistemas de segurança dos túneis deve possuir fontes alternativas redundantes. Por exemplo: energia obtida da concessionária e, alternativamente, de grupo moto-gerador ou nobreaks.
- Os túneis de serviço devem adotar, no mínimo, as seguintes medidas de segurança:

  — segurança estrutural contra incêndio;

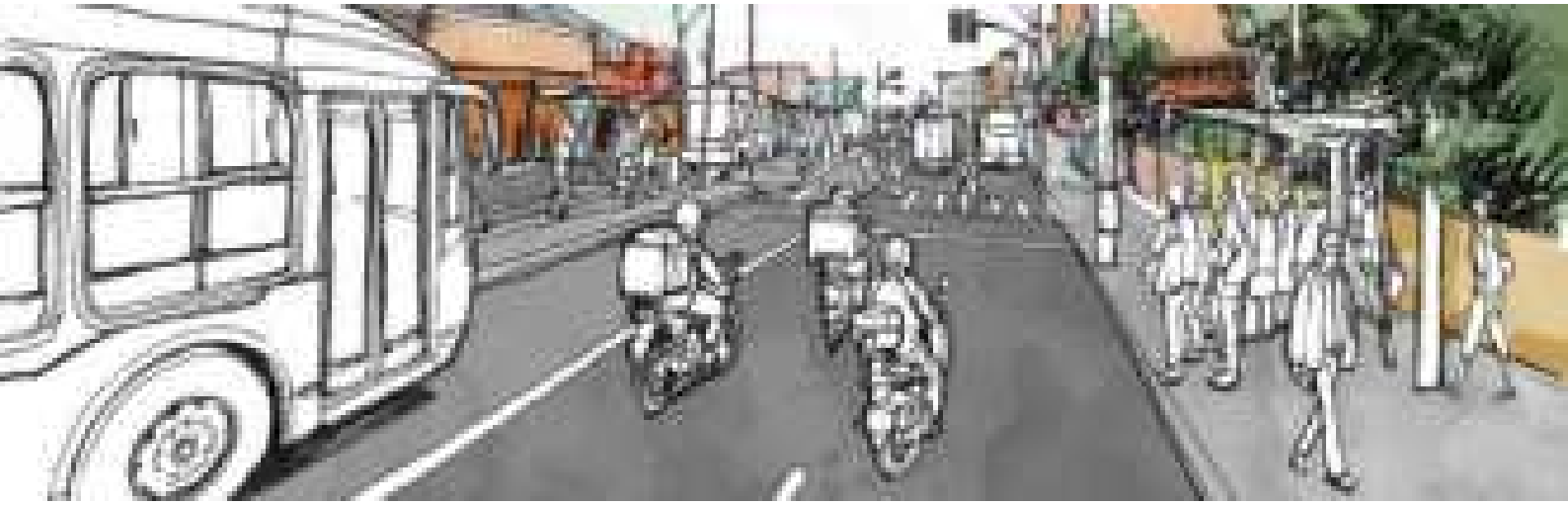
  — iluminação de emergência;

  — sinalização de emergência;

  — extintores e hidrantes (somente junto às interligações entre os túneis);

  — controle de fumaça;

  — fonte de alimentação alternativa de energia.



4

Elementos Urbanos

Este capítulo apresenta os elementos urbanos inseridos no espaço viário da cidade de São Paulo. São diversos os elementos instalados nas ruas e atendem às diferentes atividades e serviços que nelas ocorrem. Um projeto de intervenção, além das necessidades de mobilidade e acessibilidade, deve prever a correta implantação desses elementos, posicionando-os de forma adequada.

O objetivo deste capítulo é orientar 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 no que consiste cada um dos elementos urbanos, em que circunstâncias deve ser instalado, quais padrões devem ser adotados e as normas vigentes relacionadas. Assim, os elementos urbanos estão agrupados de acordo com a função que exercem nas vias, nos seguintes tópicos:

4.1. Serviço de Interesse Público
4.1.1. Ponto de Parada de Transporte
4.1.2. Paraciclo
4.1.3. Estação de Mobilidade Compartilhada
4.1.4. Bicicletário
4.1.5. Parklet
4.1.6. Hidrante Urbano de Incêndio
4.1.7. Ponto Wi-fi
4.1.8. Telefone Público

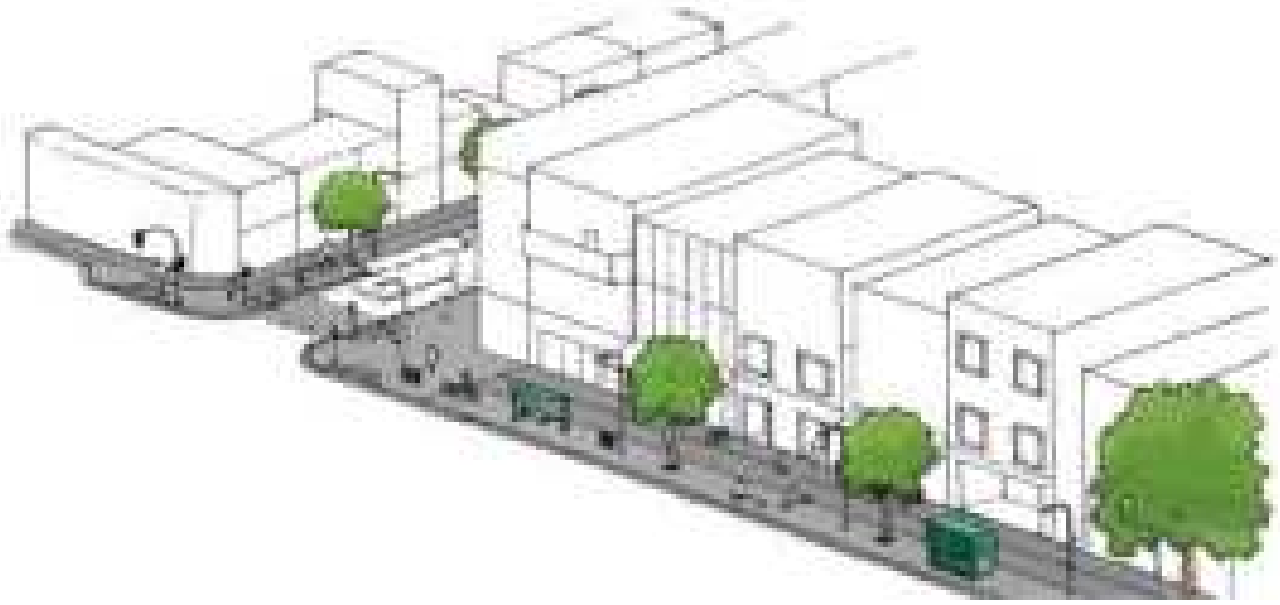
4.1.9. Caixa de Correio
4.1.10. Relógio
4.1.11. Equipamentos Contentores de Resíduos Sólidos
4.1.12. Banheiro Público

4.2. Mobiliário Urbano
4.2.1. Lixeira
4.2.2. Banco
4.2.3. Floreira
4.2.4. Arte Urbana
4.2.5. Bebedouro
4.2.6. Mobiliário de Uso Comercial

4.3. Sinalização
4.3.1. Sinalização Vertical
4.3.1.1. Placa de Trânsito
4.3.1.2. Placa de Denominação de Vias e Logradouros
4.3.1.3. Totem Orientativo
4.3.2. Sinalização Horizontal
4.3.3. Sinalização Semafórica
4.3.4. Sinalização Temporária

4.4. Posteamento
4.4.1. Iluminação Pública
4.4.1.1. Travessia Iluminada
4.4.2. Postes de Rede Elétrica, Telefonia, Tecnologia da Informação e Comunicação
4.4.3. Câmeras de Monitoramento
4.4.4. Armários Técnicos

4.5. Dispositivos de Proteção
4.5.1. Dispositivos de Proteção Veicular
4.5.2. Dispositivos de Proteção para Pedestres e Ciclistas
4.5.2.1. Retenção e Canalização (Gradil e Cerca-viva)
4.5.2.2. Bloqueio de Veículo: Pilarete, Elemento Delimitador de Concreto ou Vaso
4.5.2.3. Guarda-corpo
4.5.3. Controle de Acesso ou Passagem



Serviços de interesse público: alguns serviços de interesse público, como transporte, coleta de lixo, telefonia e relógios, utilizam-se de elementos urbanos localizados no espaço viário. Para tanto, esses elementos devem respeitar determinadas normas e padrões arquitetônicos.

Mobiliário urbano: compõe a paisagem urbana e tem papel importante nos usos cotidianos da cidade e sua vida pública, proporcionando locais de permanência e lazer ou mesmo atendendo a necessidades funcionais dos cidadãos.

Dispositivos de proteção: implantados nas vias públicas com a finalidade de proporcionar mais segurança a todos os usuários da via. Podem ser dispositivos de proteção veicular, segurança de pedestres e ciclistas ou para controle de acesso ou passagem.

Sinalização: conjunto de sinais de trânsito ou de orientação dispostos no espaço viário com o objetivo de regular sua utilização, possibilitando fluidez e segurança na circulação dos diferentes usuários.

Posteamento: calçadas, praças e canteiros centrais costumam ser dotados de suportes tanto para o cabeamento da rede elétrica, telefonia e serviços de comunicação quanto para equipamentos de monitoramento (como câmeras de segurança) e sinalização viária vertical.

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 160/2004 - Anexo II CTB
- Lei Federal 10.098/2000
- Decreto Federal 5.296/2004
- Lei Orgânica do Município de São Paulo (art.114)
- Lei Municipal 14.223/2006
- Lei Municipal 15.442/2011
- Lei Municipal 15.733/2013
- Lei Municipal 16.402/2016
- Lei Municipal 16.673/2017
- Decreto Municipal 47.950/2006
- Decreto Municipal 52.903/2012
- Decreto Municipal 59.670/2020
- Decreto Municipal 59.671/2020

- ABNT NBR 9050
- ABNT NBR 16537

4.1. Serviço de Interesse Público

Os serviços de interesse público compreendem serviços essenciais para o funcionamento da cidade, como coleta de lixo, abastecimento de água e gás, telefonia, entre outros. Entre essas atividades, merecem atenção especial os serviços de transporte público realizados nas ruas da cidade, cuja operação diária ocorre na superfície, no leito viário e nas calçadas, e exige a conciliação e a compatibilização do uso desses espaços com diversos outros elementos e necessidades — como mobiliário urbano, equipamentos públicos, arborização, acessos aos lotes, lojas, placas de sinalização, semáforos etc.

O sistema de transportes faz parte da mobilidade das pessoas e deve funcionar de forma eficiente e segura. Para isso, o espaço de circulação e parada dos ônibus na via conta com sinalização específica ou faixas exclusivas indicadas pela pintura do pavimento, além de regulamentação correspondente através de placas, faixas de pedestres e outros elementos. Instalados sobre as calçadas, ficam os abrigos, que devem contar com bancos, wifi, e informações aos usuários sobre as linhas e frequências, incluindo informações adaptadas às pessoas com necessidades especiais diversas. Os abrigos, assim como seus espaços, equipamentos, mobiliário e sinalização específicos, devem estar contidos em uma área suficiente para o atendimento adequado da demanda, sem ocupar, nas calçadas, a faixa livre de circulação dos pedestres que não tenham interesse no sistema.

A disposição de todos os elementos, sinalizações e códigos para compreensão e melhoria de mobilidade das pessoas é regulamentada por diversas leis, regras e normas, sempre compatibilizadas entre si, com o Decreto das Calçadas, Lei da Cidade Limpa, manuais de sinalização urbana e normas ABNT, especialmente a NBR 9050, todas relacionadas conforme pertinência nos elementos a seguir.

A Lei da Cidade Limpa, em particular, é essencial para promover uma gestão mais eficiente e equilibrada dos espaços públicos, uma vez que estabelece as mensagens institucionais informativas e indicativas com padrões mais restritivos. Também proíbe a publicidade indiscriminada nas ruas, praças, parques, pontes e viadutos, permitida apenas como contrapartida, por meio de concessão ou cooperação com a administração municipal, pela realização de serviços de interesse público. A Lei da Cidade Limpa determina, ainda, parâmetros de dimensão, posicionamento e quantidade para a inserção dos diversos elementos de forma harmoniosa na paisagem urbana.

4.1.1. Ponto de Parada de Transporte

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.241/2001
- Lei Municipal 15.465/2011
- Decreto Municipal 52.933/2012
- Decreto Municipal 54.646/2013
- Portaria nº 159/2006 DTP.GAB
- Orientação Normativa SMDU/CPPU/001/2012
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 10 – Partes 1 e 4

Ver fichas 3.5.1. Transporte Público Coletivo/ 3.5.4. Estacionamento, Parada e Operação de Carga e Descarga

Ponto de parada de ônibus do transporte coletivo público

O acesso da população ao Sistema de Transporte Coletivo Público de Passageiros municipal é realizado por meio dos 19,5 mil pontos de parada de ônibus. Desse total, a cada ponto de parada corresponde um elemento urbano, podendo ser um totem indicativo de parada (em torno de 13 mil, atualmente) ou um abrigo (aproximadamente 8,5 mil módulos distribuídos em 6,5 mil paradas). São georreferenciados e possuem QR Code individual, obedecendo à seguinte classificação:

- **Ponto de Controle de Linha:** serve para controle de operação inicial ou final de linha, classificando-se em TP – Terminal Principal ou TS – Terminal Secundário.
- **Ponto de Passagem:** utilizados por uma ou mais linhas ao longo do percurso do seu itinerário, classificados em:
- **Ponto de Parada Comum:** atendido, indistintamente, por várias linhas;
- **Ponto de Parada Desmembrado:** atendido, distintamente, por um conjunto de linhas em um ponto e por outro conjunto de linhas no ponto subsequente, em uma determinada via;
- **Ponto de Parada Exclusivo:** de uso exclusivo: PAESE, Turismo, Transporte Coletivo Privado (Fretamento), Somente Desembarque e Linhas Específicas;
- **Ponto Móvel:** substitui ou agrega provisoriamente o ponto.

A informação sobre as linhas que atendem cada ponto de parada consta em adesivos colados nos totens e abrigos. Os adesivos informam as linhas que atendem o ponto, intervalos e dias de operação de cada uma e se existe integração com Metrô e CPTM. Também dispõem um mapa do entorno da parada, localizando equipamentos de interesse público como bibliotecas, museus, estações de Metrô, delegacias, entre outros. Há, ainda, 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.

Os procedimentos para implantação, restabelecimento, reinstalação, remanejamento ou supressão de pontos de parada de ônibus são definidos pela SPTrans. A resposta a pedidos dessa natureza é feita após a realização de vistorias de campo para verificação e coleta de dados, a fim de 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 SPObras – São Paulo Obras, faz a classificação das demandas internas e externas de acordo com a prioridade de execução dos serviços: alta, média ou baixa. Esse processo obedece aos critérios descritos a seguir.

Locais que viabilizam a implantação de 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 largura da pista igual ou superior a 7,0 metros e que permitam a definição dos pontos de parada de forma intercalada (paralelismo), preferencialmente;
- preferencialmente, locais que oferecem iluminação pública e maior comodidade aos usuários;
- áreas que facilitam a acessibilidade, próximas de faixas de pedestres e conjuntos semafóricos, quando existentes;
- calçada pavimentada e sem interferências no solo; trecho de guia sem rebaixamento de no mínimo 6,0 metros de extensão, com largura mínima de 2,5 metros para a instalação do módulo de abrigo, desde que não interfira no acesso ou abertura de imóveis lindeiros;
- no caso de terminais principais e secundários, estes precisam dispor de infraestrutura de apoio aos operadores (comércio com sanitários, refeição e iluminação) e espaço físico suficiente para estacionamento dos coletivos, com largura da via que não interfira na segurança.

Locais que não viabilizam a implantação de Pontos de Parada:

- em frente a áreas de segurança regulamentadas e sinalizadas, como batalhão de polícia, corpo de bombeiros, tribunal de justiça, zona militar, entre outras;
- locais que ofereçam riscos à segurança dos usuários, como agências bancárias ou áreas abaixo da rede aérea de alta tensão, entre outros, salvo excepcionalidades;
- pontos que prejudiquem a visibilidade em trechos sinuosos, lombadas e cruzamentos (a instalação do ponto de parada dificultaria as conversões dos veículos nas esquinas);
- onde exista estreitamento da pista, mesmo que por motivos de obras;
- áreas com aclives ou declives acentuados;

- trechos com guias rebaixadas, utilizadas para acesso de garagens ou estacionamento frontal regular;
- a menos de 25,0 metros de faixas de pedestres, salvo excepcionalidades;
- locais com interferências, tais como: caixa de inspeção, boca de lobo, lixeira, floreira, árvore, telefone público, poste de iluminação, esgoto, áreas de entrada e saída, estacionamento regulamentado, valeta, lombada, viaduto e galeria, salvo excepcionalidades.

Para estabelecer a distância entre dois pontos de parada consecutivos, considerar como referência, preferencialmente:

- corredores com faixas exclusivas à esquerda: 600,0 m;
- vias arteriais com circulação do transporte coletivo nas faixas à direita do fluxo: entre 300,0 e 500,0 m;
- demais vias: entre 200,0 e 300,0 m.

Em locais ermos, não urbanizados e sem grande circulação, deve-se estabelecer o distanciamento de acordo com o perfil de ocupação na região. Em rodovias, a instalação deve ser avaliada em conjunto com o DER – Departamento de Estradas e Rodagens, o DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A e as empresas concessionárias envolvidas.

O desmembramento de um ponto de parada deve ser feito quando o desempenho operacional das linhas for comprometido, em decorrência de:

- grande volume de usuários;
- grande quantidade de linhas;
- frequência elevada de ônibus/hora;
- tecnologia veicular.

Para a realização do desmembramento de um ponto de parada, considerar:

- que a via deve ter largura suficiente para permitir a ultrapassagem entre os ônibus;
- distância de 60,0 a 100,0 m entre os pontos de parada desmembrados, de acordo com as condições dos locais.

A implantação do Ponto Móvel deve seguir os critérios utilizados para os pontos de parada comuns, ocorrendo:

- quando o ponto de parada comum estiver obstruído e impedido de funcionar por um período mínimo de 8 horas, salvo em casos que se viabilize a implantação em tempo inferior;
- em operações especiais como: PAESE, teste operacional, desvios, eventos, entre outros.

Tipos de serviço:

- **Implantação:** adotado quando houver necessidade de instalação de novos pontos de parada.
- **Restabelecimento:** adotado quando houver 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 50,0 m, na mesma face e quadra.
- **Supressão:** retirada do equipamento demarcatório do ponto de parada desativado, em determinada via.

Totens

Os totens devem ser instalados em calçadas com, no mínimo, 5,0 m do bordo de alinhamento da via transversal e 0,5 m de alinhamento em relação à face externa da guia, na faixa de serviço. São classificados como:

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).

Abrigos

Os abrigos devem ser instalados em calçadas pavimentadas com espaçamento físico igual ou superior a 2,5m de largura e no mínimo 6,0m de guia sem rebaixamento, de modo que não interfiram em aberturas da fachada ou no acesso aos imóveis existentes. Ainda estão presentes na cidade os modelos antigos (Concreto, Metálico e Aço Inoxidável), que têm sido gradualmente substituídos. Após a concessão desse serviço, os abrigos da cidade têm seguido os seguintes modelos:

a. **Corbucci;**

b. **Vidro:** minimalista; minimalista leve; minimalista bidirecional; brutalista; brutalista leve; caos; caos leve e high tech (modelos novos); e

c. **Estação de Transferência.**

Os equipamentos identificadores de pontos de parada de ônibus no município São Paulo são implantados e mantidos por uma concessionária que tem o contrato gerenciado pela SPObras. Como contrapartida, a empresa paga à prefeitura uma Outorga Onerosa e tem o direito de exploração publicitária de um painel de propaganda nos pontos de parada de ônibus.

Recomendações de projeto

- Considerações importantes em relação à 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 1,2 m para usuários de cadeira de rodas;

  — caso o abrigo esteja situado sobre plataforma elevada, deve haver rampa de acesso atendendo aos requisitos de acessibilidade.

- Nenhum elemento do abrigo pode interferir na intervisibilidade entre veículos e pedestres.
- Os painéis de publicidade, quando presentes, devem ser instalados preferencialmente em paralelo ao meio-fio, para não dificultar o trânsito de pessoas.
- Deve ser implantada sinalização tátil direcional transversalmente à calçada, identificando os locais de embarque e os pontos de parada de ônibus.
- Quando o acesso ao transporte coletivo é feito por meio de plataformas, a acessibilidade nas áreas de embarque deve ser garantida.

Ponto de parada de ônibus do Circular Turismo SP

A linha Circular Turismo SP é um serviço oferecido pela prefeitura com possibilidade de embarques e desembarques ilimitados ao longo do trajeto, para que o usuário conheça os principais atrativos turísticos da cidade. O roteiro apresenta informações sobre a história, arquitetura e cultura da capital paulista.

As nove paradas são sinalizadas com totem específico adesivado nas cores vermelha e amarela, similar ao do sistema público. Os critérios de instalação dos totens sãos os mesmos utilizados pelo transporte coletivo público.

Ponto de parada do transporte privado

Os pontos de parada do transporte privado atendem o embarque, desembarque e estacionamento de principalmente dois tipos de transporte, táxis e ônibus fretados, e sua localização é sinalizada por placas de trânsito.

Ponto de táxi

O ponto de táxi é destinado às operações de embarque e desembarque e ao estacionamento de táxis cadastrados. O abrigo do ponto de táxi é um elemento urbano instalado na faixa de serviço da calçada — quando há largura suficiente— e serve para oferecer maior conforto a usuários e taxistas. Não existe padronização de desenho para esse elemento na cidade de São Paulo, e a responsabilidade por sua instalação e manutenção é dos próprios taxistas, com anuência dos proprietários dos lotes lindeiros ao ponto.

A definição de localização dos pontos de táxi é do DTP – Departamento de Transportes Públicos, sempre com a anuência do DSV – Departamento de Operação do Sistema Viário. Os padrões de implantação são orientados pela normativa da CPPU – Comissão de Proteção à Paisagem, a qual informa sobre o dimensionamento e posicionamento do elemento na calçada.

Recomendações de projeto

- Devem distar, no mínimo, 200,0 m de outro ponto de táxi de qualquer categoria.

- Ter capacidade mínima para três vagas físicas com 15,0 m de extensão.
- É vedada a construção de abrigos na calçada sem autorização expressa do órgão municipal competente.

4.1.2. Paraciclo

Legislação pertinente

- Lei Municipal 16.885/2018
- Portaria SMT nº 47/2015
- Resolução SMDU/CPPU nº 009/2011
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 13
- Manual para Instalação de Paraciclos na Cidade de São Paulo da CET

Ver fichas 3.3. Espaço do Ciclista/ 4.1.4. Bicicletário

O paraciclo é um dispositivo utilizado para a fixação de bicicletas e pode 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, existem dois modelos para áreas públicas: um de fixação no solo e outro em parede. O modelo de parede pode ser colocado apenas em espaços confinados ou na faixa de acesso de calçadas que possuam largura superior a 4,0 m. O uso de modelos diferentes depende da aprovação da CPPU – Comissão de Proteção à Paisagem Urbana. Com essa padronização, a população pode identificar facilmente o equipamento no espaço viário da cidade.

Estabelecimentos comerciais, residenciais, institucionais e de serviços também podem comprar esse mobiliário e realizar a instalação em áreas próximas de seu imóvel. Excepcionalmente, pode-se prever o paraciclo para apenas uma bicicleta, mas o paraciclo padrão permite a fixação de bicicletas em ambos os lados.

Recomendações de projeto

- O paraciclo deve ser instalado na faixa de serviço da calçada e, quando próximo a uma esquina, deve manter distância mínima de 5,0 m do bordo do alinhamento da via transversal.
- Quando sobre a calçada ou canteiro, o paraciclo deve ser instalado, preferencialmente, em paralelo ao meio-fio, com possibilidade de fixação de bicicletas em ambos os lados. Nas instalações em série, deve ser preservada uma distância de 2,1 m entre os dispositivos.
- O formato do paraciclo foi projetado a partir das medidas de bicicletas brasileiras com dimensões de 1,75 m por 0,6 m.

4.1.3. Estação de Mobilidade Compartilhada

Legislação pertinente

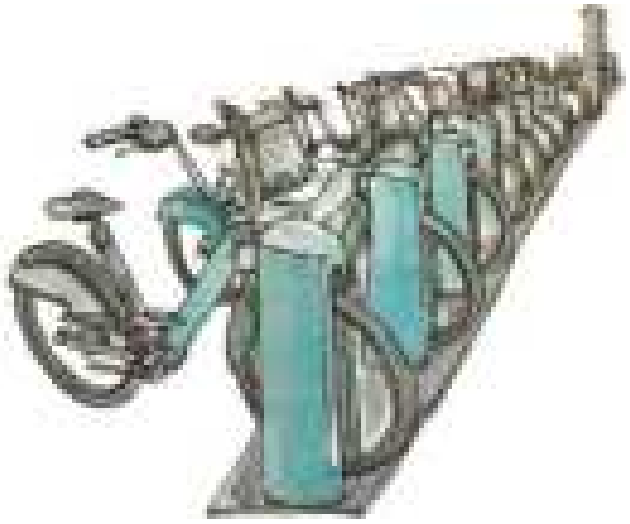
- Lei Municipal 16.885/2018
- Decreto Municipal 57.889/2017
- Portaria SMT nº 108/2018
- Resolução CMUV nº 22/2019
- Resolução CMUV nº 17/2017
- Resolução SMUL/AOC/CPPU nº 1/2019
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 13

Ver ficha 3.3. Espaço do Ciclista

As Estações de Mobilidade Compartilhada são equipamentos onde ficam estacionados os veículos utilizados em sistemas de compartilhamento, como bicicletas e patinetes. As estações podem ser fixas ou 'virtuais' por georreferenciamento (dockless ou "sem estação") e são disponibilizadas nas vias e logradouros públicos.

Recomendações de projeto

- A instalação só pode feita por empresas credenciadas e, quando ocorre em áreas públicas, deve atender às normas municipais referentes aos serviços. Os locais são aprovados pela CET, SMSUB, CPPU e CONPRESP, quando for o caso.
- 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. Deve ser alinhada à faixa de estacionamento, com largura de 2,2 m ou 2,7 m.
- O comprimento deve variar entre 5,0 m e 15,0 m, respeitando o mínimo de 1,2 m de vão livre para circulação eventual de pedestres nas extremidades, permitindo acesso à pista.
- No caso das estações de bicicletas (fixas ou virtuais), se a instalação for excepcionalmente autorizada na calçada, a estação deve ficar na faixa de serviço, de forma a não prejudicar o fluxo de pedestres na faixa livre, verificado o nível de serviço de pedestres no local. Nesses casos, as estações têm largura mínima de 1,75 m (variando conforme modelo) e devem respeitar a distância mínima de 0,5 m do meio-fio.
- A sinalização horizontal que indica a localização das estações de compartilhamento de patinetes consiste em uma marca delimitadora de estacionamento regulamentado junto ao meio-fio, com comprimento entre 2,0 m e 3,0 m, alinhada à faixa de estacionamento, de 2,2 m ou 2,7 m.



4.1.4. Bicicletário

Legislação pertinente

- Lei Municipal 16.885/2018
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 13

Ver fichas 3.3. Espaço do Ciclista/ 4.1.2. Paraciclo

O bicicletário é uma área pública ou privada, dotada de zeladoria presencial ou eletrônica, destinada ao estacionamento de bicicletas. A instalação permite que os usuários deixem a bicicleta estacionada por mais tempo e com mais segurança. Nas áreas para as quais se deseja atrair ciclistas — para integração com outro modo de transporte, por exemplo —, é necessário que haja 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 com constante presença de ciclistas ou para onde se pretende atraí-los.

4.1.5. Parklet

Legislação pertinente

- Decreto Municipal 55.045/2014
- Resolução da SMDU/CPPU nº 017/2014
- Manual Operacional para Implantar um Parklet em São Paulo

O parklet é uma extensão temporária da calçada e de uso público. A estrutura consiste na implantação de uma plataforma sobre uma área de sarjeta e da pista antes destinada ao estacionamento de veículos. Tem o objetivo de ampliar a oferta de espaços para pedestres e promover a convivência na rua. O projeto do parklet pode incluir mobiliários diversos, como bancos, floreiras, mesas e cadeiras, paraciclos e aparelhos de ginástica. O parklet também pode funcionar como piloto de uma transformação permanente com a finalidade de promover a recreação e o convívio.

A instalação de parklets pode ser realizada apenas em vias públicas com limite de velocidade de até 50 km/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 subprefeitura local. A parte interessada é responsável pela instalação do equipamento e, como contrapartida, pode incluir uma placa com área máxima de 0,15 m² (quinze decímetros quadrados) para exposição de mensagem indicativa de cooperação. O parklet é considerado um espaço público — ou seja, qualquer pessoa pode fazer uso dele, e o estabelecimento responsável pela instalação não tem poder para definir qualquer tipo de restrição.

Recomendações de projeto

Sobre o desenho

- O piso do parklet deve ser instalado sobre a sarjeta e a pista de modo que a estrutura fique no mesmo nível da calçada, seguindo, inclusive, a inclinação natural do passeio público. A superfície deve ser antiderrapante e resistente a tráfego intenso. São recomendados pisos permeáveis, como decks, ou o uso de grelhas para facilitar o escoamento das águas pluviais.
- A estrutura deve garantir o nivelamento e a estabilidade do piso, que pode ser projetado como: piso elevado, estrutura metálica ou assentamento sobre base monolítica. No último caso, a base deve ficar isolada do piso da rua por uma lona, pois não são permitidas intervenções de caráter permanente — como concretar o parklet diretamente sobre a rua.
- Para garantir as condições de drenagem e escoamento da água da chuva, uma faixa de no mínimo 20 cm deve ser mantida livre sob o piso do parklet ao longo de toda divisa com a calçada, coincidindo com a sarjeta.
- As proteções laterais devem ter no mínimo 1,10 m de altura em todas as faces voltadas para a pista.
- O parklet deve ter sinalização de segurança, como fita reflexiva de alerta aos motoristas. É recomendada a fixação de elementos delimitadores ou tachões no piso para evitar a colisão de veículos que forem estacionar próximo ao equipamento.
- Como coberturas, são permitidos apenas guarda-sóis, ombrelones ou similares, e a área de cobertura é limitada a 50% de área total do parklet.
- Com exceção da vegetação, os elementos constituintes do parklet não podem ter altura superior a 2,5m e sua projeção ortogonal no plano horizontal não pode ultrapassar os limites do parklet.
- Por ser uma instalação temporária e passível de retirada, o ideal é que a concepção do parklet permita esse processo de forma simples. Módulos, estruturas móveis, materiais recicláveis e soluções de encaixe são opções práticas.

Sobre a implantação

- O parklet deve estar a uma distância mínima de 15,0 m do bordo de alinhamento da via transversal.
- Em vagas paralelas ao alinhamento da calçada, a instalação não pode ocupar espaço superior a 2,2 m de largura, contados a partir do alinhamento da guia, por 10,0 m de comprimento. Em vagas perpendiculares ou a 45° do alinhamento, o limite é de 4,40 m de largura por 5,0 m de comprimento.
- O parklet não pode acarretar a supressão de vagas especiais de estacionamento ou obstruir guias rebaixadas, equipamentos de combate a incêndio, rebaixamentos para acesso de pessoa com deficiência, pontos de parada de ônibus, pontos de táxi e faixas de pedestres.
- Apesar da maior parte dos parklets serem instalados em áreas comerciais, o elemento também

pode ser uma opção atrativa em áreas residenciais, fornecendo um espaço de convivência para os moradores.

- O mobiliário dos parklets também deve ser pensado para evitar conflitos.

4.1.6. Hidrante Urbano de Incêndio

Legislação pertinente

- Instrução Técnica nº 034/2010 – Corpo de Bombeiros
- ABNT NBR 5667
- ABNT NBR 7195
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 10 – parte 10

O hidrante urbano de incêndio é um ponto de tomada de água onde há uma ou duas saídas com válvulas angulares e seus respectivos adaptadores que permitem a confecção de mangueiras ou mangotes. O número de saídas indica se o hidrante é simples ou duplo. O elemento é ligado à rede pública de distribuição de água por meio de ramal e serve de fonte para as viaturas do Corpo de Bombeiros. O hidrante urbano padrão consiste em um aparelho metálico vertical de 1,0 m de altura, pintado na cor vermelha.

Recomendações de projeto

- Antes de qualquer intervenção na via pública, sobretudo nas calçadas, recomenda-se pesquisar a localização dos hidrantes no site do Corpo de Bombeiros, a fim de prevenir qualquer dano aos equipamentos e, com isso, comprometer o fornecimento público de água.
- O hidrante também pode ser subterrâneo, com a tampa metálica em vermelho e uma tarja amarela em seu perímetro.
- Nas áreas destinadas ao tráfego de veículos, os hidrantes devem contar com sinalização da CET em frente aos equipamentos.
- Tanto o corpo quanto o tampão do hidrante urbano deve ser fabricado em ferro fundido com resistência mínima à ruptura de 150 MPa (NBR 6.589), classe FC-150. O bujão deve ser fabricado em latão fundido com resistência mínima à tração de 230 MPa (NBR 6.314).

4.1.7. Ponto Wi-fi

Legislação pertinente

- Lei Municipal 16.685/2017
- Decreto Municipal 58.661/2019
- Portaria SIURB nº 001 G/2019

A disponibilização gratuita de acesso à internet nos espaços públicos é uma ferramenta de estímulo à ocupação e permanência nesses espaços, o que pode ser um incentivo, também, para a mobilidade a pé. Ao promover acesso a comunicação e informação, opera ainda como um importante instrumento de integração e inclusão social.

Em São Paulo, o Programa WiFi Livre SP oferece internet gratuita em pontos turísticos, praças, parques e equipamentos públicos como postos de saúde, telecentros, clubes desportivos, CEUS, teatros e bibliotecas. Existem pontos de acesso disponíveis em todas as regiões da cidade, promovendo 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 prestam o serviço de maneira concorrente e simultânea nas localidades.

Para viabilizar o serviço, é necessária uma infraestrutura física de apoio, que consiste nos equipamentos de conectividade (pontos de acesso, switch, banco de baterias, retificador, sensores, rádio etc.) de cada empresa credenciada. Os equipamentos são instalados, preferencialmente, em suportes já existentes na cidade — em especial os postes de iluminação, cujo uso é previsto e delimitado na Nota Técnica ILU-MC-NT-002 —, a fim de evitar a implantação de novos postes.

Recomendações de projeto

- Para definir o melhor local da vida para a implantação do conjunto de equipamentos que compõem o ponto de wi-fi, 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 da captação de sinal via rádio, é preciso que haja uma antena instalada em um edifício próximo que capte o sinal geral via fibra e faça a retransmissão a uma segunda antena localizada no poste do equipamento (para isso, o caminho entre as duas antenas deve ser ininterrupto).

- Disponibilidade de energia elétrica – o equipamento deve ser alimentado por energia elétrica, seja por cabeamento aéreo ou subterrâneo. Se o equipamento for instalado em postes de iluminação pública, o cabeamento deve ser necessariamente 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. Em áreas externas onde não houver ponto de energia disponível, a prefeitura deve providenciar a instalação de um poste padrão de entrada de energia em local situado a menos de 30,0 m 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 uma cobertura de sinal mínima de 70% para os usuários finais. Para garantir que isso ocorra, pode ser necessário instalar mais de um ponto de acesso por poste ou até mais de um poste por localidade, visando a uma melhor irradiação do sinal. O conjunto unitário de equipamentos pesa entre 50 kg e 70 kg e costuma ser preso no poste a uma altura de 4,0 m a 8,0 m. Essa altura permite uma melhor distribuição do sinal e minimiza as chances de vandalismo.

4.1.8. Telefone Público

Legislação pertinente

- Lei Municipal 15.465/2011
- Decreto Federal 10.610/2021

O telefone público ou “orelhão” é um equipamento instalado em vias e espaços públicos que permite a comunicação por chamada telefônica mediante pagamento.

Como o orelhão tem uma projeção superior maior do que a base, requer a instalação de piso tátil de alerta para orientar as pessoas com deficiência visual quanto à presença do equipamento. Recomenda-se, também, que os aparelhos sejam disponibilizados em alturas distintas, a fim de permitir o uso por crianças e pessoas com deficiência ou de baixa estatura.

Antigamente, a instalação desse equipamento era obrigatória nas cidades brasileiras. A popularização dos celulares, no entanto, reduziu consideravelmente sua utilizada. O novo Plano Geral de Metas de Universalização do Serviço Telefônico desobriga as concessionárias a instalarem orelhões a cada 300 metros, como antes. A colocação dos aparelhos, agora, é feita apenas por demanda, e as metas passaram a exigir a instalação de antenas compatíveis com a tecnologia 4G. Para atender ao interesse pela comunicação nos espaços públicos da cidade, gradativamente os orelhões serão substituídos por uma rede wi-fi pública.

4.1.9. Caixa de Correio

A caixa de correio — também denominada caixa postal, marco de correio ou receptáculo postal — é um repositório público para depositar correspondências que posteriormente são entregues pela ECT – Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, também conhecida como Correios. A presença do equipamento no cenário paulistano já foi bastante comum, mas os avanços tecnológicos reduziram sua utilidade. A caixa de correio pode ser colocada em locais de fácil acesso ao público, sempre em espaços de pedestres — calçadas, praças e largos — ou dentro do lote onde se localiza agência dos Correios, com abertura voltada para o espaço viário. Quando instalada nas calçadas, deve ocupar a faixa de serviço.

4.1.10. Relógio

Legislação pertinente

- Lei Municipal 15.465/2011
- Decreto Municipal 52.933/2012

O relógio digital urbano tem a função de informar o horário, o clima e a temperatura aos usuários do espaço público. Em São Paulo, os modelos de relógios digitais de rua também prestam outras informações de utilidade pública, como áreas de alagamento, campanhas de vacinação e locais com desvios de tráfego, além de dados sobre a qualidade do ar.

Para a capital paulista, dois modelos foram definidos como padrão, a partir de um contrato de concessão gerido pela SPObras. A concessionária instala os relógios digitais e tem como contrapartida o direito de exploração publicitária no painel situado acima dos relógios. Os relógios devem ser instalados em locais de grande concentração ou fluxo de pessoas e sua fixação pode ser feita em praças, espaços residuais de intervenções urbanas e no viário — especialmente em canteiros centrais e calçadas.

4.1.11. Equipamentos Contentores de Resíduos Sólidos

Legislação pertinente

- Lei Municipal 10.315/1987
- Lei Municipal 13.478/2002
- Decreto Municipal 37.952/1999
- Decreto Municipal 46.594/2005
- Portaria SMT/DSV nº 20/2004
- ABNT NBR 14728

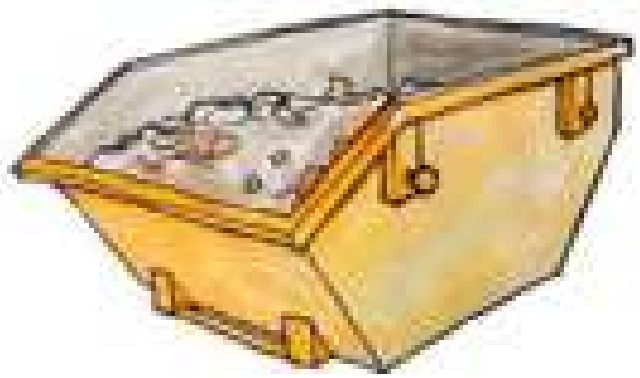
O sistema de coleta de resíduos sólidos abrange diferentes tipos resíduos: Saúde, Domiciliar Comum, Orgânicos para Compostagem, Domiciliar Seletiva, Construção Civil e resultante da varrição de ruas. Os contentores são os pontos de recebimento e armazenamento dos resíduos sólidos desse sistema de coleta. Cada tipo de resíduo sólido coletado pela equipe da empresa concessionária é depois conduzido por caminhão próprio até a destinação adequada. A forma de coleta, condução e tratamento deve ser definida der acordo com as características do resíduo.

- Os resíduos da saúde, por sua natureza, são retirados diretamente nos estabelecimentos cadastrados pela AMLURB – Autoridade Municipal de Limpeza Urbana, conforme a Lei Municipal 13.478/2002.
- O serviço de coleta do lixo domiciliar comum é feito porta a porta, passando pelas vias. Os sacos de resíduos são deixados na calçada o 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 separam restos de frutas, verduras e legumes que iriam para o lixo e os armazenam em sacos da prefeitura. Ao final da feira, os sacos são recolhidos pelos agentes de limpeza e encaminhados para os pátios de compostagem.
- Resíduos resultantes da varrição de ruas e da limpeza pública, assim como os originados pela limpeza de bueiros e os retirados das lixeiras, são recolhidos pelos funcionários da limpeza urbana, que os despejam diretamente em caminhões próprios.
- Resíduos da construção civil, material reciclável ou lixo de locais de difícil acesso requerem equipamentos contentores específicos de transporte e armazenamento até o momento da coleta. Esses equipamentos são definidos e disponibilizados pela AMLURB, órgão responsável pela gestão dos resíduos e limpeza urbana da cidade de São Paulo.

Contêiner de coleta de entulho – caçamba estacionária

Uma 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. Para que sejam utilizadas no município de São Paulo, devem ser cadastradas na AMLURB – Autoridade Municipal de Limpeza Urbana. Os profissionais 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.

As caçambas não podem ser colocadas sobre a calçada, somente no espaço da pista próximo à sarjeta e nas áreas onde o estacionamento de veículos for permitido ao longo de todo o dia. Nos locais de Estacionamento Rotativo Pago — a chamada Zona Azul —, a colocação de caçambas é regulada por meio da Portaria do DSV/SMT nº 20/2004. Conforme determinado pela portaria, o proprietário da caçamba deve requerer autorização junto à CET para utilizar uma vaga da Zona Azul, mediante o recolhimento do valor correspondente ao tempo de utilização e à quantidade de vagas ocupadas. A instalação das caçambas não interfere na geometria das vias, uma vez que sua presença é temporária e deve ser estacionada junto ao meio-fio.



Recomendações de projeto

- As caçambas estacionárias não podem ter nenhuma publicidade ou propaganda, apenas as inscrições definidas no Decreto 37.952/1999, alterado pelo Decreto 46.594/2005. Também devem ser devidamente sinalizadas com pintura retrorreflexiva de modo a permitir sua rápida visualização diurna e noturna.
- A maioria das caçambas é levada por um caminhão poliguindaste especial para que seu conteúdo seja deixado em depósitos, aterros sanitários ou pontos de reciclagem. Saliências laterais permitem que correntes sejam atadas e, com isso, que as caçambas sejas içadas pelos caminhões.

Contêiner de coleta de resíduos sólidos fixo – Pontos de Entrega Voluntária (PEV)

Os PEVs são pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis que, depois, são destinados para as cooperativas de reciclagem habilitadas pela AMLURB e para as Centrais Mecanizadas de Triagem, as quais fazem a seleção para identificar os materiais recicláveis. Os contêineres devem ficar em espaços destinados aos pedestres, como largos, praças, espaços residuais de intervenção urbana ou calçadas largas, respeitado o nível de serviço de pedestres.

Contêiner de coleta de resíduos sólidos móvel

As caçambas móveis ou contêineres são instalados em áreas de difícil acesso ao caminhão de coleta. Quando os cidadãos solicitam a instalação do contêiner, a AMLURB realiza uma vistoria no local e, aprovada a solicitação, realiza a instalação do equipamento. Em alguns casos, a vistoria é acompanhada pela CET para verificar se a instalação do equipamento pode impactar o trânsito. Se houver necessidade de recuos na calçada ou de asfaltamento da via, é solicitado auxílio da subprefeitura. A implantação desse equipamento não pode obstruir o fluxo de pedestres, automóveis e ciclistas.

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 a colocação de um contêiner de coleta subterrâneo começa com a concessionária que elabora o projeto. A AMLURB analisa o projeto somente quanto à viabilidade econômica e contratual.

4.1.12. Banheiro Público

Legislação pertinente

- Lei Municipal 16.786/2018
- Decreto Municipal 58.088/2018

O banheiro público é um mobiliário urbano importante para áreas com intensa concentração e fluxo de pessoas. O equipamento deve ser dimensionado de acordo com o número de usuários previstos. A partir dessa estimativa, é possível estabelecer a quantidade de peças necessárias — bacias, mictórios e lavatórios. De acordo com o Código de Obras e Edificações, as instalações sanitárias são dimensionadas em razão dos tipos de peças que contêm.

Em termos de acessibilidade, a NBR 9.050 estabelece que os banheiros públicos devem ter pelo menos 5% de cada tipo de peça instalada em formato acessível. Obrigatoriamente, pelo menos uma de cada deve ser acessível. Outro aspecto fundamental no projeto de um banheiro de uso coletivo é a escolha dos materiais, que devem ter boa durabilidade e baixo custo de manutenção. Em banheiros masculinos com mictórios, recomenda-se também a instalação de divisórias entre eles, a fim de preservar a privacidade e aumentar o conforto. Sempre que possível, podem ser instaladas prateleiras altas acima dos mictórios para apoiar objetos. Na área interna dos banheiros, devem ser colocados ganchos tipo cabide ou suportes de apoio para bolsas e sacolas.

4.2. Mobiliário Urbano

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.241/2001
- Lei Municipal 15.465/2011
- Decreto Municipal 52.933/2012
- Decreto Municipal 54.646/2013
- Portaria nº 159/2006 DTP.GAB
- Orientação Normativa SMDU/CPPU/001/2012
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 10 – Partes 1 e 4

Ver ficha 3.2. Espaço do Pedestre

A expressão “mobiliário urbano” refere-se aos móveis projetados para uso coletivo em espaços públicos que servem de apoio às atividades realizadas no meio urbano — como bancos, floreiras, lixeiras, bebedouros e bancas de jornal, entre outros.

A escolha adequada das características de cada elemento, além de sua localização e quantidade, permite configurar espaços alinhados às dinâmicas urbanas locais, promovendo a construção de uma cidade pensada para as pessoas que nela vivem e circulam. A inserção de mobiliário urbano também é uma oportunidade de reforçar a identidade local nos bairros e da cidade como um todo. Para isso, é importante que os processos de planejamento e instalação de mobiliário em diferentes áreas sejam coerentes entre si.

Os elementos aqui apresentados exemplificam mobiliários de fácil funcionalidade e manutenção, mesmo com uso intenso — um atributo importante para sua inserção em vias públicas. Dessa forma, podem ser incorporados a projetos de intervenção viária para a qualificação do espaço. É importante ressaltar que, nesse processo, as normativas vigentes sempre devem ser respeitadas, em especial quanto à garantia de acessibilidade e manutenção de distâncias adequadas, a fim de preservar a visibilidade e a segurança na via.

Desde 2016, a cidade de São Paulo conta com uma família de mobiliário urbano definida por meio de concurso público. Fazem parte do conjunto: quiosque multiuso, sanitário público, abrigo em ponto de parada de táxi, bancos, papeleiras, bebedouro duplo, paraciclos, elementos delimitadores 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.

Recomendações de projeto

Como será utilizado em espaços públicos, é importante que o desenho do mobiliário permita produção em escala. O móvel resultante também deve ser resistente 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 na topografia existente;
- desenho universal e acessibilidade;
- preservação da fluidez na circulação de pedestres e baixa 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 a mau uso, vandalismo, intempéries e aos métodos de limpeza utilizados na manutenção pública;
- por fim, segundo o Decreto Federal 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 para que o elemento seja adequadamente incorporado à dinâmica urbana:

- o mobiliário urbano não pode ser instalado na faixa livre — preferencialmente, deve ficar na faixa de serviço ou, excepcionalmente, na faixa de acesso, em razão da melhor solução urbanística indicada;
- não pode interferir no rebaixamento de calçadas e guias para travessia de pedestres;
- deve preservar a visibilidade entre motoristas e pedestres;
- nas esquinas, o mobiliário urbano considerado de pequeno porte (como telefones públicos, caixas de correio, lixeiras, bancos, paraciclos e similares) deve ser instalado a uma distância mínima de 5,0 m do bordo do alinhamento da via transversal e a 0,5 m do limite exterior da guia.

4.2.1. Lixeira

A lixeira ou papeleira é um repositório para armazenamento temporário de lixo. Trata-se do item mais presente na cidade para o sistema de coleta de resíduos sólidos em pequena escala: sua presença 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 o fluxo de pessoas. Todas as vias devem possuir lixeiras em uma quantidade proporcional a suas dimensões e ao fluxo de pessoas no local.

Existem diversas possibilidades de desenho para esse mobiliário urbano. Na cidade de São Paulo, a padronização facilita a identificação das lixeiras pela população dentro da paisagem da via.

Recomendações de projeto

- A escolha do modelo e dos materiais utilizados deve priorizar a facilidade de uso e a manutenção. O material deve ser resistente às intempéries e ao uso público constante.
- Preferencialmente, devem contar com uma cobertura para evitar a entrada de água.
- Podem ter suporte próprio ou ser fixadas em suportes preexistentes, como postes.
- As lixeiras precisam estar presentes em todas as vias da cidade, assim como em todos os locais que recebam fluxo intenso de pessoas. A recomendação é que sejam instaladas no mínimo duas lixeiras por face de quadra.
- A instalação das lixeiras deve ser atrelada aos serviços de recolhimento do lixo, a fim de evitar o acúmulo de resíduos no local.

4.2.2. Banco

O banco é um assento destinado ao descanso e à permanência das pessoas em áreas públicas, melhorando o conforto em situações de espera, lazer e convivência. Além da circulação, a permanência das pessoas nos espaços públicos é importante para garantir atratividade e segurança. Em termos paisagísticos, a instalação dos bancos colabora também na organização e setorização dos espaços.

Há diversos materiais disponíveis para a construção de bancos, como concreto, metal, madeira e pedra. Recomenda-se a escolha de materiais que exijam baixa manutenção, ofereçam conforto adequado (agradáveis ao tato, sem grandes alterações de temperatura) e sejam resistentes ao uso contínuo, bem como a possíveis atos de vandalismo. As dimensões devem seguir a proporção do corpo humano, a fim de proporcionar um uso confortável, mas devem considerar também a presença de outros usuários, como pessoas com deficiência e carrinhos de bebê, prevendo espaço para estes junto aos bancos.

Um projeto pode prever um modelo de mobiliário adaptado às demandas do local, que pode ser implantado mediante aprovação. Como padrão, a prefeitura adota os modelos aprovados em concurso realizado pela SP Urbanismo.

Recomendações de projeto

- Os bancos devem ter entre 0,4 m e 0,45 m de altura; largura do módulo individual entre 0,45 m e 0,5 m; e profundidade (medida entre a parte frontal do assento e o início da projeção vertical do encosto) entre 0,4 m e 0,45 m.
- Os bancos devem ter um espaço inferior livre, de 0,3 m, sem qualquer saliência ou obstáculo, para permitir eventual área de manobra.
- A composição dos bancos pode atender a diferentes demandas, de uso individual ou coletivo.
- Conforme o uso e tempo de permanência estimados para o usuário, o banco pode ter ou não encosto e apoio para os braços. Caso tenha encosto, o ângulo em relação ao assento deve estar entre 100° e 110°.
- A implantação em calçadas deve respeitar a distância mínima de 5,0 m do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 0,5 m do limite exterior da guia. Deve ser instalado dentro da faixa de serviço ou acesso, de forma a não obstruir a faixa livre.
- Conforme o espaço disponível, podem ser instalados de forma linear ou em agrupamentos que configurem áreas de sociabilização.

4.2.3. Floreira

Ver ficha 4.5.2.2. Bloqueio de Veículo: Pilarete, Elemento Delimitador de Concreto ou Vaso

A floreira é um receptáculo de terra para o cultivo de flores e plantas de pequeno porte. A presença de floreiras ajuda a criar ambientes mais aprazíveis e, se instaladas junto a bancos e demais mobiliários de estar, pode proporcionar espaços de permanência com sombra. Sua utilização é recomendada para garantir a presença de vegetação em locais onde há restrições de escavação ou interferências subterrâneas. No formato de vaso, também pode ser utilizada para delimitar espaços públicos temporários, funcionando como sinalização vertical e até como barreira à entrada de veículos.

Recomendações de projeto

- O formato e as dimensões da floreira devem ser estabelecidos de acordo com a espécie a ser plantada.
- Podem ser utilizados diversos materiais, como concreto, madeira, ferro e plástico. Recomenda-se a escolha de modelos com baixo custo de manutenção e resistentes a intempéries e possíveis atos de vandalismo.
- O formato da floreira não pode conter arestas pontiagudas que possam causar ferimentos aos usuários do espaço viário.
- As floreiras podem ser instaladas em praças, vias compartilhadas, espaços residuais de intervenções urbanas e nas calçadas.
- A implantação em calçadas deve respeitar a distância mínima de 5,0 m do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 0,5 m do limite exterior da guia. Devem ser colocadas apenas no espaço das faixas de serviço ou de acesso.
- As floreiras instaladas longitudinalmente podem ter formato mais alongado, observando sempre o posicionamento da faixa de pedestres, que deve ser mantida livre para fruição.
- As floreiras também podem servir de proteção para templos e instituições religiosas que se considerem ameaçados pelo terrorismo internacional ou por violência contra os direitos individuais e coletivos.

4.2.4. Arte Urbana

Legislação pertinente

- Decreto Municipal 41.853/2002
- Resolução SMDU/CPPU nº 20/2015
- Resolução SMDU/SEOC/CPPU nº 004/2016

- A presença de arte nos espaços públicos é uma oportunidade de expressão para artistas locais, colabora na ambientação e ativação desses espaços e cria pontos de referência que facilitam a identificação das diferentes áreas da cidade. A arte valoriza a paisagem urbana e enaltece a cultura e a expressão criativa de seus habitantes.
- No caso de esculturas e instalações artísticas, estas devem respeitar as normativas de acessibilidade e os critérios de inserção de mobiliário urbano. É importante considerar também a manutenção das peças, com a definição do responsável, disponibilização do projeto original e especificação dos materiais utilizados e suas instruções de aplicação.
- O DPH – Departamento do Patrimônio Histórico da prefeitura identifica e o cadastra as obras de arte e monumentos implantados em logradouros públicos da cidade, uma atividade de caráter permanente. As peças são registradas no Inventário de Obras de Arte em Logradouros Públicos da Cidade de São Paulo. A consulta ao DPH, portanto, é recomendada sempre que forem previstas a instalação de obras de arte ou monumentos ou a intervenção nos já existentes.

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, um dos símbolos da modernização da arte brasileira, está presente em uma série de projetos arquitetônicos e paisagísticos de relevância. Os diversos grafites já presentes em São Paulo transformam as vias da cidade em verdadeiras galerias ao ar livre e conferem a essas áreas valor artístico, turístico e cultural.

Tanto o grafite quanto a arte mural exigem o consentimento do proprietário do bem onde a intervenção artística será realizada. Após a execução, a conservação da fachada que exibe a intervenção artística é responsabilidade do proprietário ou do possuidor do imóvel. Se a arte for realizada em um bem público, é necessária a autorização do órgão competente responsável pelo uso e guarda do bem. Tapumes de obras públicas, por exemplo, são oportunidades para intervenções artísticas de caráter temporário.

Esculturas

As esculturas são importantes para a composição da paisagem urbana: promovem a cultura e estimulam a interação dos cidadãos com a cidade. Muitas vezes, são uma forma de instigar a reflexão ou mesmo de reforçar a identidade do local.

A inserção das esculturas no espaço público pode ter caráter temporário ou permanente. Podem ser instaladas em qualquer área verde ou espaço destinado a pedestres, desde que não obstrua o fluxo dos usuários da via. Em calçadas, a escultura não deve ocupar o espaço da faixa livre.

A instalação de esculturas permanentes deve ser aprovada pela Comissão Permanente de Análise de Assuntos Concernentes a Obras e Monumentos Artísticos em Espaços Públicos, criada pelo Decreto Municipal 41.853/2002 e vinculada ao Departamento do Patrimônio Histórico da Secretaria Municipal de Cultura. A comissão estabelece os critérios e normas de limpeza, conservação e restauro, além de acompanhar a instalação de novas obras.

No caso de intervenções temporárias que envolvem conjuntos de esculturas, como as chamadas *parades*[1], são necessárias aprovações da Comissão de Proteção à Paisagem Urbana, das subprefeituras locais e da CET. A implantação, manutenção e remoção das obras são responsabilidade do organizador da intervenção.

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 trajeto, manifestação política ou mesmo para estabelecer alguma interação com o usuário da via.

A pintura pode ser realizada mediante consentimento do poder público e desde que não prejudique a visibilidade da sinalização viária relativa. Os materiais e a tinta devem ter durabilidade suficiente para todo o período previsto para a intervenção. Sugere-se a utilização de tintas acrílicas para piso, tinta epóxi para piso ou termoplástico; as tintas devem, ainda, receber aditivos antiderrapantes caso necessário. A pintura deve ser precedida de limpeza do piso com lavadora de alta pressão e aplicação de primer para proporcionar um bom acabamento.

Para resultar em rotas acessíveis, a superfície do piso deve ser regular, firme, estável, não trepidante para dispositivo com rodas e antiderrapante sob qualquer condição (seco ou molhado). A intervenção também deve permitir a percepção da sinalização visual e tátil no piso, a fim de garantir que pessoas com deficiência possam circular de forma autônoma e segura, conforme critérios e parâmetros das normas técnicas oficiais válidas de acessibilidade.

1. Exposições de arte pública internacional apresentadas nas principais cidades do mundo, nas quais esculturas são expostas em lugares públicos e, ao final, leiloadas.

4.2.5. Bebedouro

O bebedouro é um aparelho para o fornecimento de água potável aos usuários de espaços públicos, aumentando seu conforto durante a permanência nessas áreas. Deve ser munido de duas torneiras: uma que jorra para cima, para que o usuário possa beber diretamente pela boca, e outra jorrando para baixo, que permita encher um copo ou recipiente similar. Os bebedouros devem ser instalados em calçadões, espaços residuais de intervenção urbana e calçadas largas.

Diversos modelos de bebedouros podem ser implantados em áreas públicas. Para a escolha do modelo e dos materiais, é importante considerar a acessibilidade, a facilidade de manutenção do equipamento e a resistência a intempéries e possíveis atos de vandalismo. Há modelos que atendem a esses critérios, com alturas variáveis.

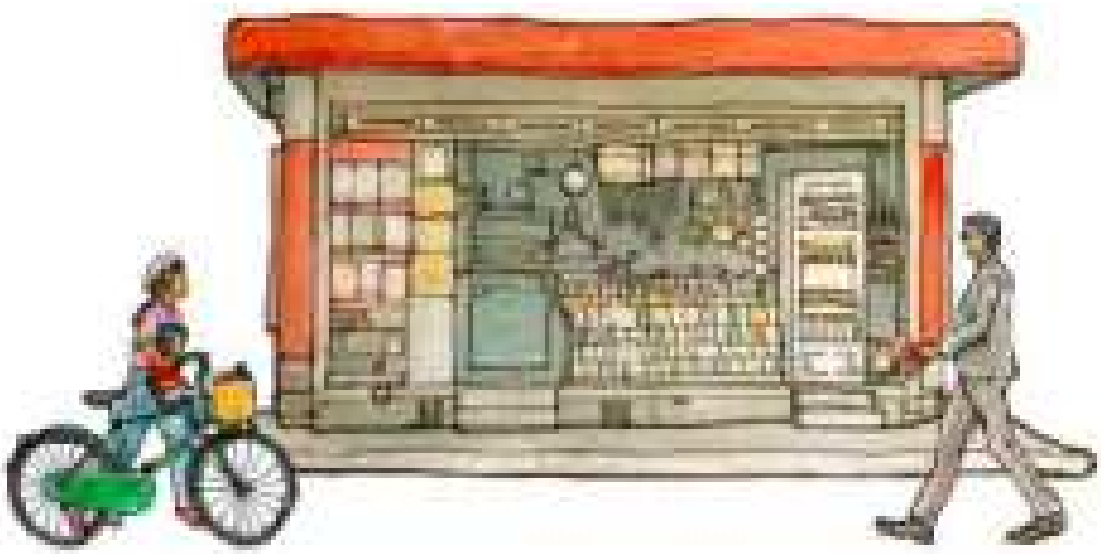
Recomendações de projeto

- Os bebedouros devem ter pelo menos duas saídas de água, adequadas tanto para a altura de adultos quanto de crianças e pessoas utilizando cadeiras de rodas. A primeira saída deve estar a uma altura de 0,9 m e a outra entre 1,0 m e 1,1 m do piso acabado.
- Em locais de recreação que permitem a entrada com animais, o bebedouro pode incluir uma terceira saída, próxima ao solo, acessível a animais domésticos.
- A bica, de onde sai a água, deve ser de jato inclinado e localizada no lado frontal do bebedouro. Assim, pode ser utilizada também por meio de copos e facilita a higienização.
- A implantação em calçadas deve respeitar a distância mínima de 5,0 m do bordo do alinhamento da via transversal, com distância mínima de 0,5 m do limite exterior da guia. Devem ser colocados no espaço das faixas de serviço ou de acesso.
- Recomenda-se a instalação de bebedouros apenas em calçadas com fluxo intenso de pedestres e largura superior a 4,0 m, de forma que o equipamento não prejudique a circulação.
- Os bebedouros podem ser instalados em praças e espaços residuais de intervenções urbanas, parques lineares ou pistas de caminhada que possuem equipamentos de ginástica ou playground, em locais que não interfiram no fluxo dos pedestres.

4.2.6. Mobiliário de Uso Comercial

Banca de jornal

As bancas de jornal e revista são equipamentos de uso comercial que prestam um serviço à sociedade. Disponibilizam para compra 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 circulação 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 que permitam a permanência sem prejudicar o fluxo dos usuários.



Recomendações de projeto

- A banca deve ter no máximo de 6,0 m de comprimento por 5,0 m de largura, totalizando uma área máxima de 30,0 m². As medidas devem ser proporcionais entre si e também em relação à calçada onde será instalada; em calçadas de largura superior a 10,0 m, por exemplo, a largura da banca não pode exceder 50% da largura da calçada.
- A cidade de São Paulo tem um padrão arquitetônico definido para as bancas de jornal: são fabricadas na cor cinza e, quando em aço inoxidável, este deve ser escovado.
- A implantação de bancas de jornal deve ocorrer preferencialmente em praças ou largos. Nesses locais, as bancas devem respeitar uma distância mínima de 100,0 m entre elas nas áreas de elevada densidade demográfica e de 200,0m, nas demais.
- Nos calçadões, a distância mínima entre as bancas deve ser de 100,0 m.
- Só é permitida a instalação de bancas de jornal em calçadas de largura superior a 3,0 m e classificação do nível de serviço “A” ou “B”. Em casos excepcionais, a critério da Secretaria Municipal das Subprefeituras, é permitida instalação de bancas em calçadas com largura inferior a esse limite — desde que comprovada a inexistência de local mais adequado em um raio de 100,0 m do ponto

pleiteado e mediante a preservação de uma faixa livre com largura mínima de 1,5 m. Nesses casos, em locais onde há faixa de estacionamento junto à guia, outra possibilidade é a ampliação da calçada sobre a pista. Dessa maneira, a calçada ainda pode ser aproveitada com conforto pelos usuários.

- A associação da banca a um parklet pode ser uma opção para criar um local de permanência, onde as pessoas podem sentar e ler.
- As bancas não podem ser instaladas em frente a portas, portões, passagens ou entradas de casas de diversões, hospitais, escolas, estabelecimentos bancários e repartições públicas, tampouco diante de pontos de parada de transporte coletivo público.
- Quando localizada próximo a um imóvel tombado pelos órgãos de preservação, a banca não pode prejudicar a visibilidade desse bem.
- Quando instaladas nas esquinas, por serem equipamentos de grande porte, as bancas precisam estar a uma distância mínima de 15,0 m do alinhamento.

Mesas de bares e restaurantes

Mesas e cadeiras de uso comercial são mobiliários urbanos de apoio a atividades comerciais. São, portanto, elementos instalados em áreas públicas, mas que atendem a uma atividade privada. Restaurantes, bares e lojas de produtos para consumo imediato muitas vezes utilizam esse tipo de mobiliário como apoio para seus clientes. Em vias de perfil comercial, turístico ou lazer, trata-se de um equipamento essencial, uma vez que viabiliza atividades prazerosas de interação da população com o espaço público. A utilização de mesas e cadeiras de bares ou restaurantes pode ocorrer em praças, largos, espaços residuais de intervenções urbanas ou calçadas largas, mediante permissão da subprefeitura local.

Recomendações de projeto

- Em praças, largos ou espaços residuais de intervenções urbanas, a disposição das mesas e cadeiras

deve manter uma faixa livre contínua e desobstruída para a circulação de pedestres, considerando sua linha de desejo.

- Quando instalado em calçadas, esse tipo de mobiliário não pode ocupar a faixa livre, que precisa ter largura adequada ao fluxo de pedestres da via – o cálculo dessa largura segue a classificação do nível de serviço. Em calçadas de largura inferior a 2,4 m, a faixa livre deve ter largura mínima de 1,2 m. Já em calçadas de largura superior a 2,4 m, a ocupação de uso exclusivo de pedestres deve ser avaliada cuidadosamente por estudos de engenharia.
- A faixa livre deve ficar preferencialmente no meio da calçada, quando houver faixa de acesso, ou junto aos lotes. A linha de desejo dos pedestres nas travessias também deve ser respeitada.
- O posicionamento das mesas e cadeiras segue a lógica de proximidade e serventia da dinâmica do estabelecimento ao qual estão vinculadas.

  Calçadas com faixa de acesso larga: nas calçadas em que a faixa de acesso tem largura superior a 0,8 m, as mesas devem ser distribuídas na faixa de acesso. A faixa livre fica no meio da calçada, deixando a faixa de serviço para a vegetação e demais elementos de uso público.

  Calçadas com faixa de acesso estreita ou inexistente: a faixa livre é mantida junto aos lotes, facilitando o acesso dos pedestres aos imóveis e a visualização das vitrines das lojas. As mesas devem ser distribuídas na faixa de serviço, que deve ser larga. Quando a calçada for contígua a uma praça ou largo, as mesas e cadeiras devem ficar em locais de permanência, deixando a calçada livre para circulação.

  Calçadas largas: em calçadas de largura superior a 3,2 m, tanto a faixa de acesso quanto a faixa de serviço têm espaço para abrigar mesas e cadeiras. A faixa livre fica no meio da calçada.
- Para a autorização, pelo poder público, de colocação das mesas e cadeiras de uso comercial em áreas públicas:

  — Independentemente da largura do passeio, deve ser reservada uma faixa livre mínima de 1,1 m, acrescida de uma faixa demarcada com tinta amarela (na largura de 0,1 m) para sua visualização ao longo do passeio público fronteiriço, perfazendo uma faixa totalmente livre e desimpedida de 1,2 m.

  — Na área das calçadas ocupada pelas mesas e cadeiras, é proibida a colocação de quaisquer aparelhos de som, como televisores, amplificadores, caixas acústicas e alto-falantes. Também são proibidos quiosques, estandes em geral, grades de proteção fixas ou equipamento similar e anúncios não autorizados por legislação específica.

  — Toldos são permitidos se atenderem às seguintes condições: devem ser retráteis e removíveis em toda sua estrutura, instalados na testada do imóvel a uma altura mínima de 3,0 m do solo, desprovidos de vedação lateral e fixação saliente no passeio e ocupar, no máximo, 50% da largura do passeio público.

4.3. Sinalização

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 160/2004 - Anexo II CTB
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN – Volumes I, II, III, IV, V, VII
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volumes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13

O ato de sinalizar, de maneira genérica, surgiu e foi desenvolvido concomitantemente aos seres humanos, como indicam pinturas rupestres encontradas nas cavernas que serviam de moradia nas eras pré-históricas, contendo mensagens "sinalizadas" a seus conterrâneos. O surgimento da sinalização viária de forma institucionalizada, contudo, remete à Roma antiga.

Na ampla malha rodoviária da cidade, foram instalados a cada milha italiana (1.479,5 m), de forma padronizada, os "miliares": marcos esculpidos em rochas de formato cilíndrico ou prismático, com informações sobre a distância até Roma, destinos mais próximos e até o nome da autoridade responsável por sua implantação. Todo o sistema de rodovias da cidade, que chegou ter mais de 80 mil quilômetros, foi referenciado a partir desses marcos, permitindo a implantação de mensagens indicativas de destino nos entroncamentos da malha.

A sinalização viária compreende o conjunto de sinais, de diversas formas, implantados nas vias públicas para transmitir mensagens aos usuários, sejam condutores de veículos ou pedestres, com o objetivo de permitir a utilização adequada do sistema viário, de maneira segura e com fluidez.

Essas mensagens, denominadas sinais de trânsito, podem ser transmitidas a partir de placas padronizadas, marcas aplicadas no próprio leito viário, sinais luminosos, sinais sonoros ou gestos. A sinalização representa regras, limites e proibições, alerta sobre eventuais trechos perigosos e indica aos usuários referências para que destinos relevantes na cidade sejam alcançados com maior facilidade.

Segundo o CTB – Código de Trânsito Brasileiro, a sinalização viária é classificada nos seguintes tipos:

- **Vertical:** placas padronizadas fixadas ao lado ou sobre as pistas de forma que todos os usuários possam vê-las, interpretá-las e decidirem qual ação proceder.
- **Horizontal:** marcas, símbolos ou legendas aplicados no próprio pavimento que organizam os fluxos e transmitem mensagens para a segurança dos usuários. Esse tipo de sinalização tem a vantagem de ser identificado e compreendido sem que se tire os olhos da via.
- **Luminosa:** indicações luminosas que se alternam em sequência ou de maneira intermitente, informando aos condutores de veículos e pedestres o direito de passagem em entroncamentos ou seções de vias. Também podem ser utilizadas para alertar sobre trechos perigosos adiante.
- **Sonora e gestual:** sinalização utilizada pelos agentes de trânsito combinando sinais sonoros de apitos e gestos indicando ações para os usuários.

Os parâmetros, critérios e detalhes para a elaboração dos projetos de sinalização viária estão disponíveis nos conjuntos de Manuais de Sinalização de Trânsito do DENATRAN/CONTRAN, conforme os quais, para que a sinalização viária cumpra seus objetivos com eficácia, devem ser seguidos os princípios a seguir:

- **Legalidade:** atender aos padrões estabelecidos no CTB – Código de Trânsito Brasileiro e em sua legislação complementar, em especial a Resolução do CONTRAN nº 160/2004, que estabelece o Anexo II do CTB.
- **Suficiência:** conter somente o necessário para a rápida percepção e interpretação da mensagem que deseja passar.
- **Padronização:** obedecer aos padrões de confecção e, principalmente, de implantação, adotando os mesmos critérios para sinalizar situações similares.
- **Clareza:** transmitir mensagens objetivas e de fácil compreensão, evitar a ocorrência de informações dúbias ou conflitantes.
- **Precisão e confiabilidade:** ser precisa e confiável, correspondendo de forma integral à situação sobre a qual está informando, de modo que os usuários possam confiar na mensagem recebida.
- **Visibilidade e legibilidade:** ser visualizada e interpretada a uma distância que permita a tomada de decisão por parte dos usuários.
- **Manutenção e conservação:** uma vez implantada, a sinalização deve estar permanentemente limpa, conservada e visível.

4.3.1. Sinalização Vertical

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 180/2005
- Resolução CONTRAN nº 243/2007
- Resolução CONTRAN nº 486/2014
- Resolução CONTRAN nº 690/2017

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 fim de racionalizar o uso de suportes no espaço viário, da mesma forma que as placas podem ser instaladas em outros locais, seus suportes também podem receber outras funções, como lixeiras públicas.

A sinalização vertical é classificada de acordo com sua função, compreendendo os seguintes tipos:

- sinalização de regulamentação;
- sinalização de advertência;
- sinalização de indicação;
- sinalização temporária.

30

4.3.1.1. Placa de Trânsito

Componentes da sinalização vertical, as placas de trânsito são fixadas em suportes verticais e exibem mensagens a serem transmitidas aos usuários. Podem conter três tipos de mensagens: de regulamentação, de advertência ou indicativa.

Placas de regulamentação

Informam os usuários sobre proibições, condições, obrigações ou restrições no uso das vias. As mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

Placas de advertência

Alertam os usuários sobre condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza. As mensagens têm caráter de recomendação.

Placas de indicação

Identificam vias e locais de interesse e orientam os motoristas quanto a percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares. As mensagens são de caráter informativo ou educativo. As placas de indicação estão divididas nos seguintes grupos:

- **Placas de identificação:** posicionam o motorista ao longo do seu deslocamento, com relação a distâncias ou aos locais de destino.
- **Placas de orientação de destino:** indicam as direções para chegar a determinados destinos, orientando quanto ao percurso e/ou distâncias.
- **Placas educativas:** transmitem mensagens educativas a motoristas e pedestres quanto ao comportamento adequado e seguro que deve ser mantido no trânsito. As mensagens podem reforçar normas gerais de circulação e conduta.
- **Placas de serviços auxiliares:** indicam a motoristas e pedestres locais onde podem dispor de determinados serviços, orientando quanto à direção ou natureza do serviço. Quando um mesmo local concentra diferentes serviços, os respectivos símbolos podem ser agrupados na mesma placa.
- **Placas de atrativos turísticos:** indicam a motoristas e pedestres onde podem encontrar atrativos turísticos existentes, identificando esses pontos e orientando quanto às direções.

4.3.1.2. Placa de Denominação de Vias e Logradouros

Legislação pertinente

- Lei Municipal 14.454/2007
- Lei Municipal 17.302/2020
- Decreto Municipal 49.346/2008
- Decreto Municipal 55.166/2014
- Portaria SMT nº 061/2014

As placas de identificação de vias e logradouros têm a finalidade de situar os usuários, tanto pedestres quanto motoristas, em relação ao logradouro em que estão e seu posicionamento na cidade. As placas de identificação de logradouros não integram a sinalização de trânsito — trata-se de um sistema distinto da sinalização vertical de indicação. Dessa forma, o sistema de sinalização de denominação e identificação de logradouros é estabelecido por legislação municipal própria.

Atualmente, a instalação e manutenção das placas é responsabilidade da CET e obedece ao padrão arquitetônico e visual definido pela SP Urbanismo. As placas devem conter as seguintes informações:

- topônimo: o nome mais conhecido ou resumido em poucas letras, para fácil identificação;
- nomenclatura do logradouro: o tipo (rua, avenida, praça, ponte etc.) e seu nome oficial completo;
- 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 Praça da Sé;
- breve biografia do homenageado(a) ou informações sucintas acerca da origem e significado do nome atribuído.

Para auxiliar o usuário quanto à localização da via ou logradouro dentro da malha urbana, as placas adotam uma divisão regional que segue a estrutura de demanda do transporte coletivo público, identificadas por cor. As placas podem ter duas dimensões, sendo a maior para o caso de grandes avenidas.

São adesivadas em dupla face e instaladas em suporte padrão, formando um conjunto, situado na confluência de esquinas ou locais de travessia. A legislação também prevê a possibilidade de colocação das placas de logradouros em muros divisórios e postes, mas não obriga o proprietário do imóvel ou a concessionária de energia a manter e conservar íntegras as placas em suas propriedades.

4.3.1.3. Totem Orientativo

Legislação pertinente

- Norma SPTrans ST.PO.04

Ver ficha 4.1.1. Ponto de Parada de Transporte

Um bom sistema de sinalização orientativa para pedestres deve proporcionar confiança para caminhar pela cidade. Para isso, deve conter informações quanto a localização, percursos possíveis e distâncias em relação aos locais de interesse público, pontos históricos e linhas do sistema de transporte coletivo público. Ainda raros na cidade de São Paulo, os totens orientativos, públicos ou privados, devem gradualmente compor um sistema de wayfinding (orientação ou encontro de caminhos, em português).

A fim de incentivar a mobilidade a pé, é fundamental que esse tipo de sinalização esteja presente em destinos importantes da cidade bem como em seu entorno. Esses locais incluem pontos turísticos, regiões de referência urbana e áreas com alto volume de pedestres, como parques, praças, mercados, feiras e calçadões, entre outros. O projeto desse tipo de sinalização deve considerar as características e necessidades do local em que será implantado. Para isso, é preciso seguir algumas recomendações:

- As informações devem permitir leitura confortável por qualquer pessoa, incluindo as pessoas com baixa visão. Portanto, o tamanho e o tipo da fonte devem ser escolhidos levando em conta esse critério.
- O equipamento deve oferecer as informações também em braille. Dependendo de suas características e do local onde estiver instalado, recomenda-se que ofereça, ainda, uma versão das informações em áudio, para contemplar deficientes visuais que não saibam ler braille.
- A escala do elemento sinalizador deve respeitar a escala humana e, portanto, suas dimensões devem ser proporcionais ao corpo humano, levando em consideração a altura do olhar de um adulto, de uma criança e de uma pessoa com deficiência.
- O totem não pode obstruir o percurso dos pedestres. A instalação deve considerar o espaço e o volume de circulação de pessoas na área; recomenda-se que os totens sejam instalados em locais amplos e com nível de serviço A, B ou C. No caso das calçadas, deve estar sempre na faixa de serviço ou de acesso.
- Os textos devem ser objetivos, com linguagem clara, utilizando normatização gráfica e mapas que possam ser compreendidos universalmente. Recomenda-se que as informações também estejam disponíveis em outros idiomas, em especial espanhol e inglês. Sempre que possível, deve-se agregar novas tecnologias de informação, como a utilização de QR Code.
- Ao utilizar esse tipo de sinalização, é importante atentar para que os equipamentos não confundam os motoristas, o que poderia gerar riscos para a circulação de todos os usuários.

4.3.2. Sinalização Horizontal

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. Suas funções são organizar o fluxo de veículos e pedestres, controlar e orientar os deslocamentos e 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 sua função e objetivo:

- **Amarela:** utilizada para regular fluxos de sentidos opostos, delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e para sinalizar obstáculos.
- **Vermelha:** utilizada para proporcionar contraste, quando necessário, entre a marca viária e o pavimento das ciclofaixas e/ou ciclovias. Na parte interna das ciclovias, pode ser associada à linha de bordo branca ou à linha de divisão de fluxo de mesmo sentido. A cor também é utilizada nos símbolos de hospitais e farmácias.
- **Branca:** utilizada para regular fluxos de mesmo sentido, delimitar trechos de vias destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais e na pintura de faixas 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.

4.3.3. Sinalização Semafórica

Legislação pertinente

- Resolução CONTRAN nº 160/2004 - Anexo II CTB
- Resolução CONTRAN nº 483/2014
- ABNT NBR 7995
- ABNT NBR 15889
- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN – Volume V
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 5

A sinalização semafórica é um subsistema da sinalização viária composto 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 lâmpadas LED nas cores vermelha, amarela e verde, conforme especificações técnicas.

Elaboração e aprovação de projetos semafóricos

Diferente do que acontece com os demais projetos de desenho urbano, os projetos de sinalização semafórica no município de São Paulo são, quase em sua totalidade, elaborados pelas equipes da CET. Mesmo nos casos em que isso não ocorre, a companhia participa do processo fornecendo diretrizes, elaborando projetos funcionais e aprovando os projetos executivos elaborados por outros órgãos ou terceiros.

Critérios para instalação de semáforos

A instalação de semáforo em uma determinada interseção é uma das alternativas para a gestão de potenciais conflitos no trânsito. Entretanto, não é a única solução e nem deve ser a primeira a ser avaliada — em geral, o semáforo é utilizado apenas quando esgotadas as demais soluções. Segundo o artigo 89 do CTB:

"A sinalização terá a seguinte ordem de prevalência:

I – as ordens do agente de trânsito sobre as normas de circulação e outros sinais;

II – as indicações do semáforo sobre os demais sinais;

III – as indicações dos sinais sobre as demais normas de trânsito."

Essa condição confere aos semáforos superioridade em relação aos demais sinais de trânsito. Desse modo, sua implantação deve ser profundamente avaliada antes que seja eleito como solução para os problemas existentes na interseção em questão. Os semáforos, em geral, também são os itens com maior custo de implementação e manutenção, às vezes até mais caros do que pequenas obras. Dessa forma, antes que sejam instalados em interseções ou para permitir a travessia segura de pedestres em meio de quadra, deve ser avaliada a implantação das seguintes medidas, individualmente ou combinadas entre si:

- definição de preferencial;
- remoção de interferências na visibilidade em aproximação do cruzamento;
- adequação na sinalização vertical e horizontal existente;
- melhoria na iluminação do cruzamento;
- redução das velocidades praticadas nas aproximações;
- ajustes na geometria da interseção;
- proibição do estacionamento;
- implantação de refúgios para pedestres;
- alterações na circulação das vias;
- inversão da preferencial;
- implantação de minirrotatórias;
- melhorias na sinalização de advertência.

O subsistema de sinalização semafórica é composto, basicamente, de um conjunto de indicações luminosas (semáforo ou grupo focal), fixado ao lado da via ou suspenso sobre ela. Integram o subsistema dispositivos eletromecânicos ou eletrônicos (controladores), responsáveis pelo acionamento das indicações luminosas. Em situações específicas, como o uso de dispositivos de detecção do tráfego, podem ser associados à sinalização semafórica de regulamentação equipamentos de fiscalização não metrológicos e centrais de controle em área.

Os critérios de locação da sinalização semafórica estão detalhados nos manuais da CET e do CONTRAN. Quando utilizados para regulamentação no controle de passagem, os semáforos podem ser direcionados para: veículos, pedestres e ciclistas.

Quando os semáforos forem implantados em vias com ciclofaixas, os grupos focais para ciclistas devem ser previstos para a circulação de ciclistas no contrafluxo do trânsito de veículos. Para movimentos no mesmo sentido dos demais veículos e para garantir que os ciclistas vejam os semáforos veiculares, a implantação dos grupos específicos para ciclistas passa a ser facultativa.

Semáforos utilizados para advertência

Conhecidos como “amarelo piscante” ou “amarelo intermitente”, esses semáforos são utilizados para reforçar a advertência quanto a situações perigosas ou obstáculos que causem surpresa a motoristas não habituais do trecho. Podem ter um ou dois focos de luz amarela intermitente; em dois focos, as luzes devem acender e apagar alternadamente.

Tipos de controladores

Controladores semafóricos são equipamentos programáveis que comandam as trocas das indicações luminosas dos grupos focais. Conforme a tecnologia empregada, podem ser:

- **Eletromecânicos:** contêm elementos elétricos e mecânicos. A programação é realizada a partir de uma combinação de recursos mecânicos e a operação é bastante limitada. Praticamente não são mais utilizados, uma vez que a maior parte dos modelos permite apenas um plano de distribuição de tempos de verde, funcionando da mesma forma ao longo dia e ao longo dos dias da semana.
- **Eletrônicos:** são aqueles cuja variação da alimentação elétrica dos grupos focais é efetuada por sistemas eletrônicos. A programação é feita a partir de recursos computacionais do equipamento e permitindo vários programas de distribuição de tempos de verde, operações conjugadas entre dois ou mais controladores e acionamento por demanda.

Na cidade de São Paulo, é utilizado apenas o modelo de controlador eletrônico.

Controle e operação

O controle do tráfego em uma interseção ou seção de via por meio da sinalização semafórica pode ser realizado de acordo com diferentes estratégias e alternativas. São dois os tipos de controle utilizados na sinalização semafórica: em tempo fixo e atuado pelo tráfego. Cada um possui níveis distintos de resposta a variações observadas nos movimentos controlados.

a) Tempo fixo

O controle em tempo fixo utiliza tempos de verde previamente calculados com base em dados de tráfego disponíveis, obtidos por contagens volumétricas e outros levantamentos de campo. As contagens volumétricas devem ser realizadas por tipo de veículo e volume de pedestres.

b) Atuado

O controle atuado prevê tempos de verde para que pelo menos um dos movimentos, veiculares ou de pedestres, seja definido através da demanda de tráfego ou do desejo travessia por parte dos pedestres. Os principais tipos de controle atuado pelo tráfego são: semiatuado e totalmente atuado.

b.1) Semiatuado

O controle semiatuado, em geral, é empregado em cruzamentos de vias de grande volume (principais) com vias de baixo volume de tráfego (secundárias). Nesse tipo de controle, a indicação verde prevalece para os veículos da via principal e é interrompida quando detectores implantados nas aproximações da via secundária indicam a presença de veículos. Em travessias de pedestres ou ciclistas, a interrupção da indicação verde para os veículos da via principal ocorre quando as botoeiras são acionadas. Em ambos os casos, as interrupções ocorrem sempre respeitando as condições mínimas de segurança do tráfego, tanto da via principal quanto da secundária e dos pedestres e ciclistas.

b.2) Totalmente atuado

O controle totalmente atuado é feito mediante implantação de detectores de tráfego em todas as aproximações da interseção, garantindo o monitoramento da demanda de tráfego e permitindo alterações nos tempos semafóricos a partir do fluxo real.

Estratégias de controle

Ao definir o controle semafórico, o projetista deve decidir entre duas estratégias básicas de controle: isolado ou em rede.

Controle isolado

No controle semafórico isolado, cada interseção é controlada independentemente das demais; ou seja, não ocorre nenhum tipo de coordenação semafórica. Assim, essa alternativa deve ser considerada em interseções que não possuem correlação com outra interseção próxima.

Controle em rede

O controle em rede pode ser feito para melhorar o desempenho da circulação do tráfego ao longo de uma rede aberta ou de uma rede fechada. Esse tipo de controle privilegia a circulação do tráfego em uma via (ou em um percurso preestabelecido) em detrimento de outras e, por isso, é comumente referido como controle em corredor. O controle em rede fechada, que visa melhorar o desempenho geral do tráfego em uma determinada região, é denominado controle em área. A estratégia de controle em rede permite a programação da sinalização semafórica visando não somente o desempenho do tráfego em cada interseção, mas, sobretudo, o seu desempenho global ao longo do conjunto de cruzamentos.

Modos de operação

a) Controle local (descentralizado)

A programação semafórica é implementada diretamente no controlador, em campo. Qualquer alteração desejada na programação é feita usando os recursos disponíveis no controlador para a entrada manual de dados.

b) Controle centralizado

Nesse modo de operação, os controladores eletrônicos de tráfego são ligados a um computador central que gerencia a operação conjunta dos equipamentos. O controle centralizado é utilizado para agilizar a operação do sistema de interseções semaforizadas, admitindo vários níveis de funcionamento. No nível básico, são executadas as seguintes funções:

- monitoramento do estado de funcionamento dos controladores e semáforos (grupos focais);
- implementação remota de alguns elementos da programação dos planos semafóricos.

Em outros níveis, quando há disponibilidade de sistemas de detecção de veículos, outras funções podem ser incorporadas, tais como:

- coleta de dados do tráfego;
- monitoramento das condições de circulação;
- seleção e implementação de planos semafóricos em função da demanda;

- geração e implementação de planos semafóricos em função da demanda.

Sistemas de detecção veicular

Detectores de tráfego são dispositivos de identificação de demanda de veículos ou pedestres em determinadas aproximações de semáforos. A partir do momento que a informação de detecção é enviada ao controlador, o dispositivo dispara o processo de mudança de estágio, ou de medição do fluxo veicular na aproximação monitorada, a fim de dimensionar os tempos de verde conforme o fluxo. São diversos os tipos de sistemas de detecção veicular:

- laços detectores indutivos;
- laços virtuais por tratamento de imagens;
- detecção por micro-ondas;
- detecção magnética;
- detecção por radiação infravermelha;
- detecção ultrassônica.

Botoeiras

Botoeiras são dispositivos para o acionamento de estágio semafórico associado à travessia de pedestres. O nome “botoeira” deve-se ao 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.

A adoção da botoeira é recomendada em locais onde o fluxo e a demanda por travessia de pedestres não são constante. Por exemplo, próximo a escolas, onde a movimentação de pedestres é concentrada nos horários de entrada e saída dos alunos, reduzindo a necessidade de travessia fora desses horários. 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. Os critérios de utilização e localização das botoeiras estão detalhados em manuais específicos da CET e do CONTRAN.

Rede de dutos

Para que os semáforos possam funcionar, uma rede de cabos elétricos precisa alimentar o controlador e os grupos focais, de forma que a sequência de cores seja energizada na ordem correta. Na cidade de São Paulo, essa alimentação é feita obrigatoriamente através de dutos subterrâneos envelopados por concreto e interligados por caixas padronizadas que possibilitam as conexões com as bases das colunas e a realização de manutenção através do acesso à malha de cabos em caixas específicas para inspeção.

Da mesma forma que a rede elétrica, as redes de transmissão de dados — que propiciam a conexão entre os controladores, câmeras de CFTV e as centrais de controle e operação — também são interligadas através de dutos subterrâneos. Essa comunicação deve utilizar um protocolo aberto, permitindo o fornecimento de controladores e demais equipamentos por qualquer fabricante que cumpra o protocolo de forma integral. Logo, para cada projeto de sinalização semafórica elaborado, existe um projeto de dutos subterrâneos correspondente indicando como serão feitas a alimentação de energia e a comunicação de dados.

Nota: Hoje, a tecnologia permite a interligação centralizada dos semáforos e seu funcionamento em rede através do sistema GPS, sem a necessidade de fiação. No entanto, a ligação física entre controlador, energização e grupos focais ainda precisa dos dutos para a passagem da fiação.

Recomendações de projeto

- É preciso garantir intervisibilidade entre motoristas/motoristas, motoristas/pedestres e pedestres/motoristas.
- As áreas de travessia devem propiciar o menor trajeto de travessia e a melhor visibilidade para os pedestres.
- Para que o tempo de travessia seja suficiente para todos os usuários, é preciso considerar a velocidade máxima dos pedestres acrescida do tempo de reação, o volume de transeuntes do local e o tempo de espera para abertura do semáforo, que deve ser inferior a 90 segundos.
- Os grupos focais veiculares devem ser posicionados após o cruzamento e à direita dos motoristas. Situações complementares e diferentes devem ser observadas em virtude da geometria das vias (curvas verticais e horizontais), conversões, distribuição modal, faixas exclusivas de ônibus e/ou corredor de ônibus à esquerda.
- O posicionamento dos grupos focais de pedestres e ciclistas deve obedecer aos critérios estabelecidos nos manuais do CONTRAN/DENATRAN ou da CET.
- A sinalização semafórica com dispositivos sonoros para orientar a travessia de pedestres com deficiência visual, quando adotada, deve atender ao disposto na Resolução do CONTRAN nº 704 de 18 de outubro de 2017.
- As caixas de passagem e a rede de dutos devem ser instaladas preferencialmente na faixa de serviço da calçada.
- Os controladores devem ser posicionados preferencialmente na faixa de serviço das calçadas, mas com visibilidade total do cruzamento, para quando houver necessidade de operação manual do cruzamento.

4.3.4. Sinalização Temporária

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.614/2003
- Lei Municipal 14.072/2005
- Decreto Municipal 51.953/2010
- Decreto Municipal 59.108/2019
- Portaria SMT nº 49/2015
- Portaria SMT nº 33/2019
- Portaria Intersecretarial nº 01/2011 SIURB
- Portaria SMT/DSV G nº 18/2019
- Resolução CONTRAN nº 690/2017
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 8

A sinalização temporária é um conjunto de sinais com características visuais próprias e tem o objetivo de garantir a segurança de usuários e trabalhadores, bem como a fluidez do tráfego nas vias afetadas, durante a realização de uma obra, evento ou serviço. Os principais tipos de sinalização temporária são:

a. **Obras:** intervenções nas vias públicas envolvendo: construção de nova via, alterações de traçado geométrico, alargamento de vias, obras de arte como pontes ou viadutos, restauração do pavimento, instalação de redes subterrâneas, reforma e ampliação de calçadas, implantação de ciclovias, construção de corredores de ônibus, entre outras.

b. **Serviços:** atividades geralmente realizadas pelos órgãos do poder público ou por empresas concessionárias, destacando-se: manutenção de redes subterrâneas ou aéreas de água, luz, esgoto, telefonia, elaboração de sondagens, conservação, limpeza de bueiros, varrição e manutenção da sinalização.

c. **Eventos:** qualquer atividade, em via pública ou local fechado, que interfira nas condições de normalidade do sistema viário e na livre circulação de pedestres e/ou veículos, gerando riscos à segurança de pessoas e bens. Podem ser recreativas, esportivas, religiosas, políticas, espetáculos na via ou que nela interfiram, entre outras.

d. **Ações emergenciais:** ocorrências, na via ou fora dela, que exijam sua interrupção parcial ou total, tais como: acidentes, enchentes, incêndios, desmoronamento de pista e vazamentos de redes subterrâneas, entre outras.

e. **Ações operacionais:** situações programadas para ações de fiscalização, operação ou manutenção no sistema viário.

AUTORIZAÇÃO PARA OCUPAÇÃO DA VIA

Com exceção das intervenções emergenciais, que, por sua natureza, são atendidas pelas áreas operacionais de gestão do sistema viário, todas as demais intervenções são atividades programadas que exigem a autorização dos órgãos responsáveis na prefeitura. Dessa forma, o planejamento dessas intervenções deve levar em consideração os seguintes aspectos:

- tipo: obra, evento, serviço, outros;
- porte: pequeno ou grande;
- duração: curto, médio ou longo prazo;
- classificação viária.

No site da CET (cetsp.com.br), na seção “Eventos, Obras e Serviços – Como obter a autorização”, constam todas as medidas necessárias para obter a autorização. Conforme a combinação dos quesitos listados, pode ser necessária a elaboração de projetos de sinalização temporária e/ou de projetos de desvio de tráfego.

Os padrões de sinalização de obras são os mesmos dos demais tipos de sinalização, com algumas diferenças. Os sinais de advertência — originalmente confeccionados com fundo amarelo e tarjas, símbolos, letras ou números em preto —, nesse caso, têm fundo laranja. Da mesma forma, a sinalização de indicação e os dispositivos auxiliares também adotam a cor laranja como fundo. Os detalhes e critérios de uso da sinalização temporária estão dispostos no Manual de Sinalização Urbana – Volume 8, da CET.

Recomendações de projeto

PROJETOS DE SINALIZAÇÃO TEMPORÁRIA

Na elaboração de projetos de sinalização temporária são, a sinalização deve:

- atender as determinações dos manuais do DENATRAN/CONTRAN e da CET (Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume VII – Sinalização Temporária e Manual de Sinalização Urbana – Volume 8 – Obras);
- ser mantida limpa e em bom estado de visualização;
- não sofrer alterações de forma ou cor no período noturno;
- apresentar dimensões adequadas à velocidade regulamentada no trecho onde será instalada e adotar os padrões de representação recomendados;
- estar disponível antes da ocupação da via pela intervenção e, caso ocorram interrupções nos trabalhos, deve ser coberta;
- em intervenções em etapas, deve ser adequada a cada mudança, com a retirada da sinalização desnecessária e instalação no novo trecho;
- após a conclusão dos serviços, deve ser totalmente retirada;
- nos casos de retirada de sinalização horizontal, não utilizar tinta preta para cobrir as marcas remanescentes;

- por fim, após a conclusão dos serviços e desocupação da via, é necessário providenciar a recomposição ou reimplantação da sinalização original no trecho.

PROJETOS DE DESVIO DE TRÁFEGO

Os desvios de tráfego devem ser utilizados quando ocorrem interdições totais do tráfego de veículos e/ou pedestres ou parciais, quando a capacidade da via fica comprometida. As principais recomendações para projetos de desvios de tráfego são:

- Sempre que possível, utilizar uma via próxima ao local ocupado, preferencialmente com as mesmas características.
- Só alterar o sentido de circulação da via eleita para receber o fluxo desviado se não houver alternativa. Nesse caso, é preciso verificar se a alteração proposta não causará um desequilíbrio nos fluxos nos dois sentidos.
- Evitar o desvio do fluxo para vias estritamente residenciais ou vias com escolas, hospitais ou outros polos geradores de pedestres.
- Na via interditada, garantir o acesso de veículos e pedestres aos lotes lindeiros.
- Caso o trecho ocupado pela interdição seja itinerário de transporte coletivo público, certificar-se de que o trajeto proposto comporta a circulação dos ônibus no padrão da frota existente. Também é preciso garantir que os eventuais pontos suprimidos sejam propostos no novo trajeto em locais que causem o menor impacto possível na circulação de veículos e pedestres e, ao mesmo tempo, atendam aos usuários das linhas desviadas.
- Providenciar os ajustes de sinalização necessários na nova rota, inclusive se for preciso realizar adequações da geometria. Por fim, é preciso providenciar uma sinalização indicativa adequada para que tanto usuários rotineiros quanto os que não conhecem a região possam chegar a seus destinos sem problemas.

INTERVENÇÕES QUE AFETAM PEDESTRES

- Intervenções que afetam os pedestres — normalmente obras em calçadas — devem ser sinalizadas e isoladas.
- Durante a intervenção, é preciso manter as condições originais da via, com largura mínima de 1,20 m para a passagem dos pedestres — mas, sempre que possível, de 1,50 m.
- Quando não for possível manter a circulação na mesma calçada, os projetos de desvios para pedestres devem, preferencialmente:

  — Prever o desvio para a pista, na faixa contígua ao meio-fio, garantindo que as rampas de acesso e retorno do trecho desviado atendam aos padrões estabelecidos pela ABNT NBR 9050.

  — Se a alternativa anterior não for viável, deve-se orientar a travessia da via, permitindo a circulação pela calçada do lado oposto. Os parâmetros de acessibilidade também devem ser garantidos nessa situação. A operação deve ser monitorada por agentes de acompanhamento das obras, a fim de

garantir a segurança dos pedestres na travessia. Quando o fluxo de veículos exigir, um semáforo provisório deve ser implantado.

— A última alternativa de desvio, nos casos em que as soluções anteriores não forem possíveis, é orientar o desvio por outras vias que permitam o acesso ao destino desejado. Nesses casos, é preciso procurar a alternativa mais natural possível, evitando percursos muito mais longos que o original. Os trajetos propostos devem ter condições de receber esse novo fluxo. Vias com aclive ou declive acentuado devem ser evitadas.

— Para todas as situações, o acesso local aos imóveis lindeiros no trecho interditado deve ser garantido e, se possível, monitorado.

4.4. Posteamento

O posteamento compreende os suportes que disponibilizam informações sobre os serviços públicos na cidade, usados também para a iluminação pública. Em geral, são instalados sobre calçadas e canteiros, em formatos diversos, de acordo com o uso e a necessidade. Uma vez que, na maior parte da cidade, o cabeamento e a fiação dos serviços de iluminação e telecomunicações são aéreos, os suportes utilizados são postes de concreto – SPU, com dimensões e distanciamento padronizados pela própria concessionária dos serviços de iluminação.

Por razões diversas, incluindo condições determinadas pela concessionária, nem sempre é possível conciliar as diferentes necessidades de sinalização e inserção de equipamentos nesses postes. Dessa forma, há diferentes tipos de suportes distribuídos ao longo das calçadas, cumprindo diferentes funções. Alguns já foram devidamente instalados na faixa de serviços, em formatos adequados às sinalizações específicas, como as colunas de semáforos que suportam o peso dos focos, as placas de regulamentação que são mais leves, as de orientação ou indicação que apresentam áreas de informação maiores e mais pesadas, os suportes para radares e câmeras, entre outros.

A perspectiva de médio e longo prazos é viabilizar a inserção das redes de cabeamento das concessionárias no subsolo, como já acontece em algumas regiões da cidade. Essa mudança contribuiria para uma paisagem urbana mais limpa e ajudaria a estabelecer um desenho e um padrão mais bem definidos para esses suportes.

Em qualquer projeto novo ou de requalificação urbana, os suportes para os serviços de interesse público, mobiliário urbano e de sinalização devem ser solucionados e compatibilizados de forma minimalista.

4.4.1. Iluminação Pública

Legislação pertinente

- ABNT NBR 5101
- ABNT NBR 5410
- ABNT NBR 5181
- ABNT NBR 15688

A iluminação pública, referente ao sistema de iluminação noturna das cidades, é um elemento essencial à qualidade de vida nos centros urbanos. Trata-se de um importante instrumento de urbanização e cidadania, na medida em que permite que os moradores desfrutem com segurança 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 instalação e operação da rede de iluminação pública é feita por uma concessionária, e a gestão é do ILUME – Departamento de Iluminação Pública, da prefeitura.

O ILUME dispõe de alguns modelos utilizados de forma ordinária para padronizar os conjuntos de iluminação pública, embora sejam 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. Além disso, desde 2005 a legislação prevê que o cabeamento seja obrigatoriamente subterrâneo. 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.

Os projetos devem prever focos de iluminação para a pista e para a calçada que atendam aos parâmetros definidos nas normas técnicas de iluminação pública da ABNT, do ILUME e do Estatuto do Pedestre. Todas as luminárias devem estar, preferencialmente, abaixo das copas das árvores — existentes ou de plantio planejado. Caso haja coincidência entre a altura da luminária e a da copa da árvore, o posicionamento dos postes deve ser pensado para que não ocorra sombreamento.

Quanto à localização, tanto os postes da rede elétrica quanto aqueles que servem de suporte a luminárias em braço projetado devem ser instalados no espaço de serviço das calçadas, a fim de que não obstruam a faixa livre, destinada à circulação de pedestres.

Iluminação cênica

A iluminação cênica tem o objetivo de valorizar a forma e a arquitetura de edifícios e monumentos, públicos ou privados, com relevância histórica ou importância na paisagem urbana.

Para tanto, além da iluminação voltada para a mobilidade, é necessário pensar em outros modelos de luminária com foco para os elementos arquitetônicos, paisagísticos ou artísticos que se deseja valorizar.

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. A necessidade de extensão de rede para atendimento a outros pontos escuros na mesma via também deve ser solicitada ao ILUME.
- Para aprovação do ILUME, o projeto deve ser desenhado sobre base cartográfica em escala 1:1.000 e apresentar 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 fornecida pelo ILUME) junto ao logradouro;

  — relação (tabela) de carga;

  — unidades projetadas e existentes georreferenciadas.

- Todas as luminárias devem ser em LED com tomada de sete pinos para permitir a telegestão — um sistema de controle do funcionamento da lâmpada.
- Nos projetos de iluminação pública para vielas que já possuam postes de concreto, madeira ou aço, devem ser utilizadas luminárias tipo LP-29E com braço de 200 mm ou 800 mm e lâmpadas LED, segundo o padrão do ILUME. No caso de vielas que não possuam postes, o projeto deve prever modelo de aço flangeado com 5,0 m de altura e alimentação subterrânea. Se esse modelo for inviável, utilizar poste de aço tubular de 6,0 m de altura, engastado com alimentação aérea.
- Na elaboração do projeto elétrico, as distâncias entre as luminárias devem ser calculadas de forma que todos os pontos do logradouro apresentem os níveis mínimos de luminosidade conforme a norma NBR 5.101 e o Estatuto do Pedestre.
- Se, no final de um logradouro sem saída, ainda houver um ponto escuro, pode ser instalado um poste de aço tubular de 6,0 m de altura, engastado com alimentação aérea, segundo o padrão ILUME.
- Para projetos de rede de IP em escadarias, recomenda-se a utilização de postes de aço flangeado de 5,0 m de altura com alimentação subterrânea. Se esse modelo não for viável, utilizar poste de aço tubular de 6,0 m de altura, engastado com alimentação aérea, segundo o padrão ILUME.
- Os projetos de ampliação de IP em viadutos, pontes e passarelas devem prever postes de aço flangeados com alimentação subterrânea. Nesses casos, o condutor de aterramento deve ser isolado (verde) e instalado no eletroduto em conjunto com os condutores (fase) de alimentação do circuito de IP. Os postes de aço devem estar conectados a este cabo terra que, por sua vez, é conectado às hastes (três) de aterramento instaladas nas extremidades da ponte, viaduto ou passarela.
- 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 16 mm², de acordo com a norma NBR 5.410 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 necessários para garantir uma iluminação correta dos espaços de pedestres:

  — nas passarelas, passeios públicos e calçadas em geral, 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, 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, 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, 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, pelo menos 10 (dez) lux, medidos no eixo da via ao nível do piso.

- O facho luminoso dos postes e luminárias deve ser concentrado diretamente sobre a via, a fim de minimizar ofuscamentos e poluição luminosa, os quais podem ter um impacto negativo sobre a fauna local e o bem-estar das pessoas.
- Nas áreas de influência de travessias de pedestres, sempre que possível, deve ser realizada a instalação de iluminação pública com foco na calçada, contribuindo para uma melhor visualização dos pedestres por parte dos motoristas.
- O planejamento de iluminação deve prever uma abordagem coerente em relação à temperatura de cor, ainda que diferentes temperaturas possam ser utilizadas para simbolizar diferentes usuários ou tipos de trajeto. Temperaturas de 3.000 K e 4.000 K (kelvin) são comumente utilizadas para caminhos de pedestres e 5.000 K para vias de veículos.
- Diversas fontes luminosas contribuem para a iluminação geral do espaço público. Além das luminárias tradicionais, os projetos devem considerar outros modelos, como a arandela, spot e suspensa por cabos.

  — 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 aos pedestres.

  — Spots e refletores permitem uma iluminação focada ou indireta. Podem ser usados para valorizar aspectos paisagísticos e urbanísticos do espaço viário.

  — Fontes luminosas suspensas por cabos são muito utilizadas em vias estreitas, compartilhadas e calçadões a fim de oferecer iluminação direta sem a necessidade de postes. Os cabos de sustentação são fixados na fachada das edificações lindeiras de forma que a luminária fique suspensa e com o foco direcionado à via.
- Qualquer cidadão que identificar falta de iluminação em uma via ou praça pode solicitar, a instalação do novo ponto.

4.4.1.1. Travessia Iluminada

Legislação pertinente

- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volume 5

A travessia iluminada é um elemento de sinalização que indica o ponto de travessia aos usuários. O local é iluminado para ser identificado no período noturno e traz um foco luminoso também direcionado à faixa de pedestres.

O objetivo da travessia iluminada é incrementar a segurança dos pedestres, uma vez que aumenta a visibilidade das áreas de travessia no período noturno. A utilização desse elemento é recomendada em locais com grande movimentação de veículos e pessoas, visando a diminuir o risco de atropelamentos.

4.4.2. Postes de Rede Elétrica, Telefonia, Tecnologia da Informação e Comunicação

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.614/2003
- Decreto Municipal 59.108/2019
- Portaria SIURB nº 20 G/2012
- ABNT NBR 16584

A instalação de postes de suporte ao cabeamento de rede elétrica, telefonia, tecnologia da informação e comunicação é de responsabilidade da ENEL. O CONVIAS – Departamento de Controle de Uso de Vias Públicas tem a competência de outorgar às pessoas jurídicas de direito público e privado a permissão de uso das vias públicas municipais para a colocação desses postes. Sempre que possível, quando constatada a devida viabilidade, recomenda-se a instalação ou transferência da rede de cabeamento aéreo para galerias técnicas subterrâneas, que podem ser visitáveis ou não por meio de poços de visita.

Recomendações de projeto

- De acordo com a Portaria da Siurb nº 20 G/2012, a instalação de redes aéreas de eletricidade e/ou telecomunicações deve ser realizada em posteamento existente. Quando houver necessidade de alguma alteração, a empresa concessionária solicita a aprovação do CONVIAS para a instalação de rede aérea, comprometendo-se a instalar suas redes em posteamento existente.
- A instalação dos postes não pode interferir nos rebaixamentos das calçadas e guias para travessias de pedestres e deve ser feita preferencialmente na faixa de serviço (excepcionalmente na faixa de acesso), a fim de preservar a intervisibilidade entre motoristas e pedestres.
- Quanto à instalação, manutenção e compartilhamento dos postes, as entidades permissionária, concessionária e a empresa autorizada de serviços públicos devem seguir os seguintes parâmetros:
- quando aérea, a fiação deve estar alinhada paralelamente e em altura suficiente do pavimento para não prejudicar a circulação de pedestres;
- cabos aéreos inutilizados, soltos ou em mau estado de conservação devem ser substituídos;
- a colocação dos postes deve ser regular e manter, sempre que possível, uma distância de 0,5 m do bordo externo da guia.

4.4.3. Câmeras de Monitoramento

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.614/2003
- Decreto Municipal 59.108/2019
- Portaria DENATRAN nº 16/2004
- Portaria IMETRO nº 544/2014
- Resolução CONTRAN nº 396/2011

Em São Paulo, existem diversos tipos de câmeras para monitoramento e controle do espaço viário da cidade. Diferentes modelos têm diferentes finalidades, como segurança, monitoramento da fluidez do tráfego e fiscalização do 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 a maior visibilidade possível da pista. No caso da câmera de segurança pública, a linha lateral inicial de visibilidade deve tangenciar a divisa do lote ou o início da calçada.
- A altura do ponto de instalação da câmera, quando esta avança sobre o espaço da calçada, deve ser superior a 2,1 m, de modo que ninguém corra o risco de se acidentar batendo a cabeça no equipamento.
- De acordo com a Lei Municipal 13.614/2004, o CONVIAS tem a competência de 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 são uma importante ferramenta para o monitoramento do espaço viário e para o planejamento de ações de segurança pública na cidade. Devem ser instaladas em vias com tráfego intenso de pessoas ou que tenham necessidade de um monitoramento mais atento por motivos de segurança.

Quanto à implantação, a principal diretriz aponta para a instalação das câmeras em fachadas de edifícios — assim, é possível aproveitar a infraestrutura privada já existente, diminuir os custos de instalação e evitar a colocação de mais um elemento que pode obstruir a calçada. Se essa alternativa não for viável, as câmeras podem ser instaladas em suportes projetados ou adaptados para essa finalidade. Atualmente, está em processo de aprovação um modelo de poste para sustentação das câmeras de segurança pública que deve ser adotado como padrão. O modelo tem uma base com 56 cm x 45 cm e 4,0 m de altura.

A câmera requer alimentação de energia elétrica e uma base que suporte o peso da estrutura da torre, de 90 kg. Para isso, é necessária uma fundação de concreto de 85 cm de frente, 75 cm de lateral e 40 cm de profundidade.

Câmera de monitoramento de tráfego

As câmeras de monitoramento de trânsito verificam as condições de fluidez do tráfego e a existência de interferências em vias importantes, como as marginais Tietê e Pinheiros e as avenidas dos Bandeirantes, Paulista, Nove de Julho e Rebouças, entre outras. As informações das câmeras são direcionadas a uma central e subsidiam o trabalho das gerências de tráfego da CET.

Equipamento de fiscalização eletrônica: radar

O radar é utilizado pelos órgãos de trânsito para controlar a velocidade dos veículos, a fim de coibir excessos. O aparelho também fornece dados de tráfego para estatísticas que facilitam o planejamento e a organização do trânsito, além de fiscalizar infrações como: parada sobre faixas de pedestres, avanço do semáforo vermelho, invasão das faixas ou vias exclusivas de transporte coletivo público, utilização de faixas não destinadas ao trânsito de veículos em local/horário não permitido, conversão proibida, invasão de zonas de restrição de circulação, entre outras. Atualmente, existem quatro tipos de radares em São Paulo: fixo, estático, móvel e portátil. Cada um mede a velocidade dos veículos de forma específica.

- **Radar fixo:** instalado em local definido, em caráter permanente.
- **Radar estático:** instalado em local preestabelecido; pode trabalhar em regime de escalas e ser relocado a qualquer momento.
- **Radar móvel:** instalado dentro de um veículo em movimento em locais preestabelecidos através de geolocalização.
- **Radar portátil:** também chamado de “pistola”, é operado manualmente por agentes autorizados, que podem atuar em qualquer ponto de uma via.

Recomendações de projeto

- Após período de estudos, se constatada a necessidade de fiscalização em determinado local, é competência da CET a gestão para a instalação dos equipamentos de fiscalização eletrônica.
- Mediante aprovação do projeto pelo CONVIAS, os equipamentos de fiscalização eletrônica serão implantados nos locais determinados pelo órgão gestor.

4.4.4. Armários Técnicos

Legislação pertinente

- Lei Municipal 13.614/2003
- Decreto Municipal 59.108/2019

Os “armários técnicos” da CET são caixas metálicas que abrigam controladores semafóricos. O controlador abrigado pelo armário opera interligado a um Controle Local ou a um Controle Centralizado de Supervisão por meio da Central de Semáforos em Tempos Fixos. São dois os tipos de controladores semafóricos: o controlador em tempo real, que informa à central qual foi o estágio implementado nos semáforos no último segundo (além de informações relativas à detecção veicular e eventuais falhas), e o controlador em tempo fixo, que faz a troca de mensagens entre central e controlador apenas esporadicamente.

Os armários são instalados pela CET mediante autorização do CONVIAS. Quando indispensável, a instalação deve ser feita preferencialmente em logradouros da própria prefeitura, a fim de não ocupar as vias públicas, onde podem ser um obstáculo à acessibilidade.

Armário técnico das demais concessionárias

A fim de minimizar a presença de obstáculos que causem transtornos em termos de acessibilidade, o CONVIAS não autoriza mais a instalação de equipamentos aflorados em vias públicas. Os ainda existentes vêm sendo gradativamente retirados desde 2012.

4.5. Dispositivos de Proteção

A funcionalidade e a segurança das ruas nas cidades são determinadas por um conjunto de códigos expressos pela sinalização horizontal, vertical, semafórica e de orientação. Em paralelo, também são regidas por inúmeros elementos urbanos cuja presença não é notada na maior parte das vezes: são elementos que, se funcionam bem e cumprem a função, não precisam de fato ser notados — basta que estejam no local certo.

Estamos falando, por exemplo, da proteção por defensas metálicas ou barreiras de concreto, dispostas nas pistas expressas das Marginais e ao longo das pistas contíguas ao Rio Tietê. O mesmo acontece nas laterais das pontes, onde há sempre barreiras de concreto ou guarda-corpos.

Esses recursos são necessários para complementar a geometria das ruas em razão de curvas acentuadas, desníveis, pontes, rios, pilares de pontes, cabines de controle de acesso, bloqueios de movimentos, ferrovias. São os dispositivos de proteção para os veículos e seus ocupantes, mas também para pedestres e ciclistas ou para o próprio controle de acessos e bloqueios, quando necessários.

A principal função dos dispositivos de proteção é evitar ou atenuar a severidade dos acidentes por meio do redirecionamento da trajetória dos veículos quando desgovernados e do direcionamento dos pedestres e ciclistas para que utilizem os locais mais apropriados de travessia. Esses elementos também são instalados para impedir que os veículos invadam passeios e faixas especiais para bicicletas, prevenir a queda de motociclistas em pontes, bloquear provisória ou definitivamente a circulação veicular por tipos, em áreas e vias específicas para pedestres, entre outros usos. Alguns desses dispositivos são apresentados aqui, bem como seus critérios de uso.

4.5.1. Dispositivos de Proteção Veicular

Legislação pertinente

- ABNT NBR 6970
- ABNT NBR 6971
- ABNT NBR 14885
- ABNT NBR 15486

Podem ser permanentes ou temporários e têm a função de conter e/ou redirecionar veículos desgovernados, a fim de minimizar a severidade dos acidentes evitando que transponham ou atinjam determinados locais. Os dispositivos de contenção veicular podem ser classificados em dois grupos: dispositivo de contenção lateral e dispositivo atenuador de impacto.

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.

O uso desses dispositivos em áreas urbanas é bastante restrito. Em geral, devido a suas características, aplicam-se a situações específicas. A escolha do tipo de sistema de contenção a ser utilizado em um determinado trecho ou ponto deve considerar fatores como:

- velocidade máxima regulamentada;
- porcentagem de veículos pesados na composição do tráfego;
- condição geométrica adversa, como curva ou rampa acentuada, geralmente combinada com distância restrita de visibilidade;
- risco de transposição do sistema de proteção por um veículo;
- nível de contenção necessário.

Para determinar onde é necessária a implantação de um dispositivo de contenção, seu tipo, extensão, locação, ancoragens e terminais mais adequados, a situação deve ser analisada criteriosamente, de modo a preservar a segurança dos usuários.

Dispositivo de contenção lateral (barreiras de concreto e defensas metálicas)

Um dispositivo de contenção lateral é uma estrutura implantada de forma contínua ao longo da via, projetada e construída para conter e redirecionar os veículos de modo a prevenir que, se saírem da pista, atinjam algum obstáculo fixo, talude de aterro ou terreno não traspassável. Entre os dispositivos de contenção lateral, estão as defensas metálicas e as barreiras de concreto:

- Uma defensa metálica é um dispositivo de proteção contínua deformável, constituído de uma estrutura metálica com forma, resistência e dimensões projetadas para conter e redirecionar veículos desgovernados. Em vias urbanas, não deve ser utilizada defensa metálica com cabos de aço flexível.
- A 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. Em geral, apresentam vários tipos de seção transversal, das quais a mais comum é a chamada “New Jersey”.

Todo sistema de contenção deve ser iniciado e encerrado com segurança. Dessa forma, as estruturas de defensa metálica, barreira de concreto ou barreira metálica que podem ser impactadas devem ter características que minimizem os efeitos do impacto sobre o veículo e seus ocupantes.

Atenuador de impacto

O atenuador de impacto fixo é um dispositivo de proteção fixo ou móvel para amenizar o impacto de veículos contra objetos rígidos e fixos existentes próximos da via. Tem o objetivo de permitir a desaceleração gradual do veículo em distância relativamente curta, no caso de impactos frontais, ou redirecionando o veículo para fora do perigo, no caso de impactos laterais.

A implantação desse dispositivo é determinada por um estudo de engenharia de tráfego que avalia a geometria do local, o tipo de obstáculo, circulação, velocidade da via e o dispositivo a ser utilizado.

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, e pode ser classificado como redirecionável e não redirecionável. O dispositivo redirecionável controla os impactos frontal e lateral, enquanto o não redirecionável controla o impacto frontal, mas possui capacidade limitada para conter impactos laterais.

O atenuador de impacto fixo pode ser utilizado em locais onde objetos fixos e rígidos constituem risco à segurança, principalmente em choques frontais, 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.

4.5.2. Dispositivos de Proteção para Pedestres e Ciclistas

Legislação pertinente

- ABNT NBR 15486

São dispositivos de proteção utilizados para direcionar, reter ou bloquear o fluxo de pedestres ou ciclistas, eliminar potenciais pontos de conflitos com os veículos, aumentar a segurança do trânsito e proteger contra quedas em grandes desníveis.

Esses dispositivos contribuem para o arranjo adequado do espaço viário. Quando implantados sobre a calçada, fazem parte do mobiliário e não devem jamais agredir o espaço urbano. Devem compor um conjunto homogêneo e integrado e receber cuidados de manutenção constantes, para evitar que degradem a paisagem urbana. O tratamento paisagístico adequado pode influir no correto comportamento de pedestres e ciclistas.

4.5.2.1. Retenção e Canalização (Gradil e Cerca-viva)

Legislação pertinente

- ABNT NBR 7188
- ABNT NBR 6120
- Manual de Sinalização Urbana da CET – Volumes 7 e 13

Os dispositivos de retenção e canalização têm a finalidade de disciplinar, reter, direcionar e segregar o fluxo de pedestres e ciclistas das vias utilizadas pelos veículos, impedindo o acesso a pontos indesejados ou criando espaços exclusivos. Os dispositivos mais utilizados são o gradil e a cerca viva.

GRADIL

Quando destinado a pedestres e ciclistas, o gradil deve ter altura mínima de 1,1 m e máxima de 1,2 m. Quando destinado exclusivamente a ciclistas, deve ter altura mínima de 0,9 m e máxima 1,2 m. Deve, ainda, atender as 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;
- permitir a intervisibilidade entre pedestres (inclusive crianças), ciclistas e motoristas em toda a sua extensão;
- não obstruir a intervisibilidade entre veículos;
- apresentar estrutura que dificulte a sua transposição pelos pedestres;
- não apresentar elementos pontiagudos e cantos vivos;
- não conter elementos que possam desviar a atenção de pedestres ou motoristas;
- utilizar estrutura modular com distância de 0,05 m a 0,1 m entre os módulos para evitar a passagem de pedestres.

CERCA VIVA

A cerca viva, composta por arbustos, deve formar um conjunto compacto que dificulte a transposição por parte de pedestres e ciclistas. Não devem ser utilizadas plantas espinhosas e as espécies utilizadas precisam ser resistentes à ação dos gases emitidos pelos veículos. Os arbustos devem ser podados sempre que necessário e seus galhos e folhas não podem interferir na faixa livre de circulação dos pedestres.

Essa alternativa não deve ser utilizada em locais onde é necessário garantir intervisibilidade entre veículos e entre veículos e pedestres, como esquinas e áreas próximas a faixas de travessia. A cerca viva pode ser utilizada em associação a outros elementos de proteção, como gradis, floreiras e dispositivos de concreto, e a outros mobiliários, como bancos, de forma a constituir um conjunto homogêneo e integrado.

Recomendações de projeto

- A altura da cerca viva não deve ultrapassar 0,8 m para não prejudicar a intervisibilidade entre veículos, ciclistas e pedestres, de modo que a alternativa não é recomendada em locais de travessia.
- Quando utilizada em esquinas ou áreas próximas à travessia de pedestres, recomenda-se a interrupção da cerca viva a pelo menos 2,0 m da faixa de pedestre sinalizada. O trecho restante pode receber outro tipo de contenção que permita a intervisibilidade entre veículos e pedestres, principalmente as crianças.

4.5.2.2. Bloqueio de Veículo: Pilarete, Elemento Delimitador de Concreto ou Vaso

Os dispositivos de bloqueio de veículos em calçadas, vias exclusivas de pedestres ou vias compartilhadas têm a finalidade de proteger os pedestres e impedir o estacionamento e a circulação de veículos nessas áreas. Também atuam como elemento delimitador entre espaços de circulação de veículos e espaços destinados a pedestres. Os dispositivos mais usados são:

- pilarete;
- dispositivo de concreto (tronco de pirâmide, esfera etc.);
- vaso.

Esses dispositivos constituem um obstáculo rígido aos veículos. Por isso, não devem ser utilizados em vias com velocidade acima de 50 km/h ou onde o risco de choque frontal é alto. Sua disposição na via não pode impedir o acesso de veículos de emergência, quando necessário.

Os elementos devem ter um desenho adequado, que harmonize com o espaço urbano. Não devem apresentar componentes pontiagudos, e a fixação deve ser adequada às dimensões, de forma a não colocar em risco os usuários da via. O espaçamento entre os elementos deve ser menor ou igual a 1,5 m, a fim de evitar a passagem de veículos entre eles.

Os três tipos de dispositivos podem ser utilizados associados uns aos outros ou a outros mobiliários, como bancos, de forma a constituir um conjunto homogêneo e integrado. Na via, o posicionamento deve ser perfilado, permitindo uma continuidade visual.

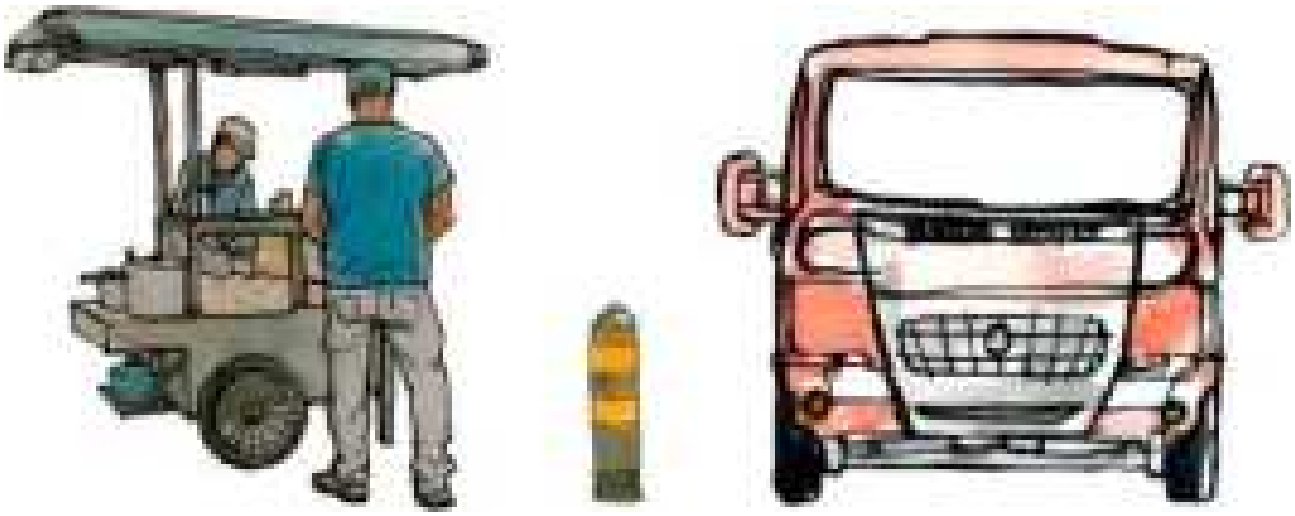
Pilarete

Os pilaretes, em geral, são fabricados em aço galvanizado ou zincado, ou outros materiais resistentes a intempéries. Podem ser implantados diretamente no pavimento, através de concretagem, ou sobre uma base chumbada no piso. Os desenhos podem variar em função da paisagem urbana. Devem ter entre 0,6 m e 0,95 m de altura e recomenda-se que a parte superior seja dotada de faixas retrorrefletivas que os tornem visíveis à noite.

Nas áreas em que houver circulação de pedestres, o espaçamento entre os pilaretes deve ser de no mínimo 1,20 m, para garantir a acessibilidade e um caminhar confortável.

Elemento delimitador

Na maioria das vezes, é fabricado em concreto comum, cinza ou branco, e pode ser pintado ou receber um revestimento de cascalho lavado. Quanto à forma, diversos modelos são possíveis, como cilindro, paralelepípedo, tronco de cone, tronco de pirâmide e esfera, entre outras, variando em função da paisagem urbana. A altura costuma variar entre 0,4 m e 0,95 m e a distância do dispositivo à guia deve ser de no mínimo 0,3 m e no máximo 0,5 m.



Vaso

O vaso normalmente é fabricado em cimento ou cerâmica, mas pode também ser de plástico desde que não haja comprometimento de sua estabilidade. Pode apresentar dimensões e formas diversas, como cilindro, paralelepípedo, tronco de cone, tronco de pirâmide e esfera, entre outras, variando em função da paisagem urbana. Os vasos podem ser colocados diretamente no pavimento, concretados ao solo ou presos sobre uma base chumbada. Quando instalados em calçadas, devem ficar na faixa de serviço, a uma distância da guia de no mínimo 0,3 m e no máximo 0,5 m do meio-fio.

O vaso e as plantas não devem obstruir a faixa de pedestres ou afetar a intervisibilidade. Assim, são indicados os modelos mais cilíndricos, que, por serem alongados, ocupam menos espaço, como o elemento delimitador.

4.5.2.3. Guarda-corpo

Legislação pertinente

- ABNT NBR 6120
- ABNT NBR 7188

Um guarda-corpo é uma proteção à meia altura para pedestres. Tem a função de resguardar vãos sempre que ocorre desnível de pisos ou de ambientes mais altos em relação aos outros. Os guarda-corpos também são utilizados para assegurar proteção adequada em passarelas e no entorno de obras de arte, onde são instalados sempre que houver passeios laterais. Podem ser feitos no formato de grade, balaustrada, alvenaria, entre outros. Para que cumpram a função de proteção a quedas, devem ser atendidos os seguintes parâmetros:

- Na face interna do guarda-corpo, é vedada a utilização de componentes que facilitem a escalada por crianças e adultos, como ornamentos e travessas que possam ser utilizados como degraus.
- Devem seguir o estabelecido na NBR 6120 – Cargas para Cálculo de Estruturas de Edificações.
- Quando constituídos por perfis (do tipo gradil), a distância entre os perfis (vão luz) não deve ultrapassar 0,1 m.
- Devem sempre apresentar um peitoril, mas a superfície superior deste não deve ser plana, a fim de evitar a colocação de objetos.
- A altura deve ser respeitar o estabelecido na norma NBR 14718.

Exemplo

4.5.3. Controle de Acesso ou Passagem

Os dispositivos de controle de acesso ou passagem retêm ou bloqueiam o fluxo de veículos em determinados trechos de pista, faixa ou em determinadas áreas. Os modelos mais utilizados são a cancela e o bloqueador retrátil.

Cancela

Controla o acesso de veículos em determinado trecho de via ou área de tráfego seletivo, bem como praças de pedágio, cruzamentos rodoferroviários, acessos a balsas, aduanas, entre outros.

O braço da cancela deve possuir faixas paralelas inclinadas a 45°, nas cores laranja e branca alternadas.

- A cancela deve ser confeccionada de forma a não apresentar elementos pontiagudos, para o caso de eventuais impactos por veículos.
- O sistema de acionamento da cancela pode ser automático ou manual.
- As dimensões dependem das características geométricas da passagem a ser controlada.
- Em casos de restrição do tráfego de veículos para a utilização do espaço por pessoas, a cancela deve prever uma passagem mínima de 1,2 m para permitir a passagem dos pedestres.

Bloqueador retrátil

Dispositivo retrátil automático que controla o acesso de veículos em determinada via ou trecho de via, permitindo apenas a passagem de veículos autorizados ou em determinados dias e horários. Deve ser evitado em vias com velocidade acima de 50 km/h, pois nesses casos o risco de choque frontal é alto. O dispositivo não é regulamentado no Brasil — sua utilização, portanto, deve seguir normas internacionais consagradas, e a instalação precisa ser autorizada pelo CONTRAN.

O funcionamento do bloqueador retrátil pode ser hidráulico ou eletromecânico. O mecanismo, quando acionado, faz o cilindro descer para uma caixa enterrada, permitindo a passagem do veículo autorizado; após a passagem, o cilindro volta à posição original de forma automática ou via controle remoto. O mecanismo eletro-hidráulico é gerenciado pelo usuário por controle remoto, cartão magnético ou teclado, entre 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. Recomenda-se que seja equipado com sinal sonoro para indicar a ativação e desativação do dispositivo.

O bloqueador retrátil deve ser fabricado em material resistente a intempéries. A resistência a impactos deve considerar as características dos veículos e da velocidade da via em que será instalado e deve ser determinada por um estudo de engenharia. Quanto à implantação, o espaçamento entre os dispositivos deve ser de 1,5 m, a fim de evitar a passagem de veículos entre eles.

Independente das restrições previstas, o bloqueador retrátil precisa garantir o acesso de veículos de emergência, fiscalização e de serviços de utilidade pública. O dispositivo pode ser associado a outros elementos de proteção, como vasos e dispositivos de concreto, ou a outros mobiliários, como bancos, de forma a constituir um conjunto homogêneo e integrado.

5

Infraestrutura Subterrânea

O conteúdo deste capítulo encontra-se em desenvolvimento e integrará o manual em breve. Este capítulo terá informações de concessionárias de serviços públicos, cujos regramentos devem ser devidamente compatibilizados com os padrões da estrutura subterrânea da cidade.

6

Infraestrutura Verde e Azul

Infraestrutura verde e azul é o nome dado ao conjunto de sistemas naturais da cidade, relacionados às áreas verdes e às águas urbanas, integrando funções ambientais, hidráulicas, paisagísticas e sociais. Quando conectadas entre si, como parte de uma rede, essas infraestruturas podem promover a conservação de funções ecossistêmicas, gerando benefícios ao meio ambiente natural e urbano, assim como diversos ganhos sociais. Dentro da malha urbana das cidades, um exemplo são os parques lineares: implantados às margens de rios, córregos ou canais, combinam a vegetação das margens (verde) com as águas escoadas nas calhas e retidas nas várzeas inundáveis (azul).

Como exemplos de infraestrutura verde, podemos citar praças, parques, jardins e demais espaços abertos recobertos por árvores e vegetação. São espaços que contribuem para o microclima e a qualidade do ar e da água, para a manutenção da permeabilidade do solo e para a promoção da diversidade de habitats. Além dos benefícios ambientais, a infraestrutura verde promove o embelezamento paisagístico das cidades, entre outros ganhos.

A infraestrutura azul, por sua vez, compreende cursos d'água, lagos e lagoas, entre outros. São sistemas com potencial considerável de promover a preservação e a recuperação ambiental, estabelecendo a conexão de fragmentos de vegetação e a formação de um sistema de corredores integrados. Se integrados à malha urbana, podem ser espaços de interação e o convívio social, a exemplo de oportunidades culturais e recreativas às suas margens. Por seu caráter linear, os sistemas fluviais podem configurar, ainda, eixos de desenvolvimento urbanístico e de integração socioespacial.

Além das áreas verdes e dos sistemas de águas urbanas considerados anteriormente, a integração verde e azul pode se dar por meio das chamadas técnicas compensatórias — ou seja, tecnologias alternativas às soluções clássicas de drenagem urbana. Essas técnicas incluem infraestruturas como jardins de chuva, poços, trincheiras e valas ou valetas de infiltração e detenção, geralmente recobertas por vegetação. Ao facilitar a infiltração da água ou deter o escoamento superficial decorrente da impermeabilização do solo urbano, alternativas como essas neutralizam ou compensam os impactos da urbanização sobre os processos hidrológicos. A adoção dessas soluções está intimamente relacionada a questões de ordenamento territorial, razão pela qual é fundamental partir de uma abordagem integrada, e preferencialmente simultânea, entre projeto urbanístico e manejo de águas pluviais. As técnicas compensatórias são versáteis e podem assumir múltiplas formas, de modo que podem ser adotadas em diferentes escalas. Devem ser distribuídas pela bacia hidrográfica, com preferência para áreas de solos mais permeáveis e lençol freático mais profundo, favorecendo a infiltração das águas.

6.1. Infraestrutura Verde

6.1.1. Arborização

6.2. Infraestrutura Verde e Azul

6.2.1. Parques Lineares

6.2.2. Jardins de Chuva

6.2.3. Poços de Infiltração

6.2.4. Trincheiras de Infiltração e de Detenção

6.2.5. Valas e Valetas de Detenção e Infiltração

6.1. Infraestrutura Verde

No ambiente urbano, a infraestrutura verde compreende os espaços cobertos por vegetação distribuídos pela cidade, ao longo de seus sistemas fluviais e pelas vias de circulação, como praças, parques, jardins e a arborização das ruas.

As áreas verdes oferecem diversas vantagens aos meios natural e urbano, como aumento da permeabilidade do solo, melhor infiltração das águas de chuva, mais sombra e bons níveis de umidade do ar. Também contribuem para a redução dos volumes do escoamento superficial, da carga de sedimentos e de poluentes. As copas das árvores, em conjunto, compõem uma barreira física que impede a penetração excessiva da radiação solar, amenizando a temperatura e a sensação de calor. As árvores atuam ainda como quebra-vento, barreira sonora e local de abrigo, alimento e reprodução de espécies da fauna. Especialmente quando bem mantidas e cuidadas, as áreas verdes promovem o embelezamento paisagístico das cidades.

Ressalta-se que a interligação e a preservação da infraestrutura verde potencializam seus benefícios em relação à adoção de forma isolada, permitindo a criação de uma rede articulada com amplas possibilidades de ganhos para a qualidade de vida nas cidades.

6.1.1. Arborização

A arborização refere-se ao plantio de árvores em áreas urbanas, o que pode ser feito ao longo das vias públicas (nas calçadas e no canteiro central), em áreas livres públicas (como parques, largos e praças) e em áreas internas de lotes e glebas (públicos ou privados). Depois de plantadas, as árvores necessitam de práticas de manejo adequadas e regulares, o que deve ser feito por agentes especializados.

Os benefícios da arborização têm caráter hidrológico, ambiental, paisagístico e social.

- **Hidrológicos:** infiltração das águas pluviais, redução do volume de escoamento superficial, amortecimento de cheias e possibilidade de recarga do lençol freático.
- **Ambientais:** promoção da biodiversidade, maior diversidade de habitats, melhoria da qualidade das águas pluviais, amenização da temperatura, melhoria da qualidade do ar e redução de ruídos.
- **Paisagísticos:** desenvolvimento da identidade local, promoção de aspecto visual agradável e embelezamento da paisagem urbana.
- **Sociais:** incentivo à prática de atividades ao ar livre (principalmente devido às condições favoráveis de sombreamento), oportunidades de convívio social e contato com a natureza, entre outros.

A escolha das espécies e seu processo de implantação devem se dar (i) em função do espaço disponível, que nas calçadas geralmente é limitado pelo dimensionamento da faixa de serviço ou de acesso; e (ii) em consideração ao espaço aéreo, observando-se a existência de interferências, como fiação elétrica, e possíveis obstruções à iluminação pública e à intervisibilidade dos usuários da via, como em pontos próximos a travessias de pedestres e esquinas. A escolha da espécie adequada permite que a árvore tenha pleno desenvolvimento, sem causar danos a outras infraestruturas ou comprometer a segurança viária.

Para orientar a escolha correta da espécie arbórea mais adequada a cada contexto e 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. 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).

O canteiro ao redor das árvores precisa ter tamanho adequado à espécie que será plantada, de forma que a raiz tenha espaço suficiente para crescer sob a superfície. A área livre ao redor da espécie arbórea garante a irrigação da raiz e o crescimento sadio da espécie.

Recomendações de projeto

- O dimensionamento do canteiro para plantio de árvore deve abarcar uma circunferência de diâmetro equivalente a 25% do tamanho final da copa. Para garantir a irrigação da raiz, deve-se prever uma área permeável ainda maior no entorno (ainda que com alternativas de piso drenante, e não terra), equivalente a 50% da largura total da copa. Por exemplo, para uma árvore com copa adulta de 4,0 m de largura, o canteiro deve ter 1,0 m de diâmetro e a área permeável à sua volta pelo menos 2,0 m.
- A implantação do canteiro deve ser abaixo ou no mesmo nível do piso da calçada, sem mureta, para permitir a afluência direta do escoamento superficial. Também é possível cobrir o canteiro com uma grelha, de forma a garantir a drenagem e permitir a circulação de pessoas. Se o espaço for amplo, é possível cercar o canteiro com bancos, desde que a drenagem da água para o canteiro seja garantida.

6.2. Infraestrutura Verde e Azul

O manejo das águas pluviais urbanas tem se deparado com novas abordagens de gestão, as quais consideram sua interação com o projeto urbanístico e com questões de cunho ambiental e social. Esse novo olhar sobre a relação entre as águas e as cidades caminha no sentido de resgatar o convívio harmonioso entre essas duas esferas e de minimizar os impactos da urbanização sobre o ciclo hidrológico e a qualidade das águas. Trata-se, portanto, der aliar aspectos urbanísticos e de drenagem e, com isso, promover benefícios ambientais e melhorar a qualidade de vida da população.

Nessa linha, deve ser considerada a concepção de projetos de drenagem urbana que permitam a integração entre os sistemas clássicos e os sistemas alternativos (ou compensatórios), assim como a combinação de medidas estruturais com medidas não estruturais e de controle do escoamento superficial na fonte. Dessa forma, é possível conceber um sistema eficiente e de múltiplos benefícios, permitindo a adaptação da cidade à dinâmica hídrica.

Parques lineares, jardins de chuva, poços de infiltração, trincheiras e valas ou valetas de infiltração e detenção, apresentados a seguir, são exemplos de abordagens nesse sentido, visto que requerem um planejamento integrado e simultâneo do desenho urbano e das soluções de drenagem.

Em termos gerais, a adoção das soluções apresentadas aqui exige a consideração dos seguintes aspectos:

- realização de um estudo global do funcionamento da bacia hidrográfica onde se pretende implantar a solução, de forma a avaliar o impacto global da adoção de qualquer ação local;
- análise de viabilidade das técnicas e dos fatores condicionantes para a implantação e operação da estrutura, levando-se em conta:

  — aspectos físicos (área de drenagem, topografia local, capacidade de infiltração do solo, estabilidade do subsolo, nível do lençol freático);

  — aspectos urbanísticos e de infraestrutura (uso e ocupação do solo, disponibilidade de espaço, redes existentes no subsolo);

  — aspectos sanitários e ambientais (risco de poluição das águas e dos solos, risco sanitário ligado a possível estagnação das águas);

  — aspectos econômicos (custos de implantação e manutenção);
- realização de estudo de alternativas;
- escolha adequada dos Tempos de Retorno;
- prevenção e gerenciamento de situações de transbordamentos ocasionados por precipitações elevadas, que excedam os riscos admitidos na concepção da solução;
- escolha dos métodos de dimensionamento;
- facilidade e custo de manutenção.

6.2.1. Parques Lineares

Um parque linear é um sistema contínuo de áreas verdes ao longo de fundos de vale, com objetivos de preservação e recuperação do ambiente natural e escoamento e retenção natural das águas, além de configurar um espaço de uso público para lazer e mobilidade ativa. Os parques lineares são implantados ao longo de cursos d'água e do sistema viário — ou seja, elementos lineares da paisagem urbana, e daí advém sua nomenclatura.

Seus benefícios podem ser classificados em quatro categorias: hidrológicos, ambientais, paisagísticos e sociais.

- **Hidrológicos:** retenção das águas nas áreas inundáveis, e consequente amortecimento e controle das cheias.
- **Ambientais:** preservação e recuperação de cursos d'água e áreas marginais, como matas ciliares e áreas verdes; manutenção da permeabilidade do solo; controle da erosão; melhoria da qualidade da água e do ar; criação e promoção da diversidade de habitats; abrigo para a fauna; diminuição dos ruídos urbanos; melhoria do microclima (temperaturas mais amenas e manutenção da umidade do ar); redução da insolação direta.
- **Paisagísticos:** valorização e requalificação do espaço urbano, desenvolvimento da identidade local, promoção de aspecto visual agradável e embelezamento da paisagem urbana.

Recomendações de projeto

- A área de intervenção varia conforme o espaço disponível e os critérios de projeto.
- Em relação ao dimensionamento, para os casos de canalização, renaturalização e reservação relacionados a projetos de parques lineares, devem ser consultados os critérios e diretrizes do Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de São Paulo (Volume II – Tomo II).
- As ações de planejamento, projeto e gestão voltadas à implementação dos parques lineares devem ser baseadas em uma análise sistêmica do contexto urbano, social e ambiental do local onde o parque será inserido e de sua área de influência. Em alguns casos, pode haver a necessidade de desapropriação e remoção de domicílios.
- Devem ser observadas a legislação urbanística e ambiental, notadamente quanto a aspectos de uso e ocupação do solo e Áreas de Preservação Permanente (APP).
- É necessário garantir uso social dos parques lineares, evitando a reprodução de situações de insegurança pública ou abandono, assim como a invasão ou ocupação irregular do espaço do parque.

- Devem ser previstas ações para equacionar problemas sanitários, como lançamento de esgotos e resíduos sólidos, a fim de garantir a preservação do ambiente natural e permitir a implantação do parque e seu efetivo uso pela população.
- Placas informativas e educativas devem ser instaladas para orientar os usuários.
- Os parques lineares exigem cuidados constantes de manutenção e limpeza que precisam ser garantidos.

6.2.2. Jardins de Chuva

Os jardins de chuva são uma rasa depressão escavada no solo para receber as águas pluviais provenientes do escoamento superficial, a fim de promover seu armazenamento temporário e facilitar a infiltração. Devem ser utilizados ao longo do sistema viário, em calçadas (ampliadas ou existentes) e canteiros centrais.

As condições de funcionamento dos jardins de chuva são relativamente simples. Primeiro, as águas do escoamento superficial das vias e/ou calçadas devem ser direcionadas aos jardins de forma direta, através de aberturas em seu contorno. Uma vez no interior do jardim, as águas podem ser integralmente infiltradas no solo ou ter uma parcela evacuada por meio de extravasores até a rede de drenagem. Os jardins de chuva funcionam como sistemas de biorretenção, nos quais a atividade biológica de plantas e de micro-organismos promove a remoção dos poluentes das águas pluviais.

Esse tipo de infraestrutura traz benefícios hidrológicos, ambientais, paisagísticos e tecnológicos.

- **Hidrológicos:** infiltração das águas pluviais e consequente redução do volume de escoamento superficial, amortecimento e rearranjo temporal das vazões.
- **Ambientais:** possibilidade de recarga do lençol freático, melhoria da qualidade das águas provenientes do escoamento superficial (com a remoção de poluentes por sedimentação, filtração e adsorção no revestimento vegetal e infiltração no solo), formação de um habitat para a microfauna e mitigação de ilhas de calor.
- **Paisagístico:** valorização do espaço urbano.
- **Tecnológicos:** facilidade de construção e a versatilidade, que possibilitam o uso de jardins de chuva em diversos cenários.

Para a implementação de jardins de chuva deve-se atentar ao risco de poluição do lençol freático; ao risco de colmatação; e às restrições de implantação em terrenos com elevadas declividades.

Recomendações de projeto

- As dimensões dos jardins de chuva são condicionadas ao espaço disponível, mas estes devem ter em torno de 15 cm a 25 cm de profundidade.
- Devem ser preenchidos com solo tratado com composto e insumos que aumentam a permeabilidade e cobertos por vegetação de diversos portes.
- Devido ao tamanho dos jardins, a preferência é pelo uso em calçadas e ruas largas, com baixo tráfego de veículos, ou onde se pretenda diminuir a velocidade de circulação. No entanto, ruas estreitas também podem comportar a implantação de jardins de chuva.
- É necessário atentar para os cuidados periódicos de manutenção, como poda das plantas, reposição ou retirada de solo (em caso de erosão ou acúmulo de sedimentos, respectivamente), limpeza e retirada de resíduos sólidos.
- É importante que seja mantida uma distância vertical mínima de 1,0 m de profundidade entre o fundo do dispositivo e o nível máximo do lençol freático.

6.2.3. Poços de Infiltração

Considerados uma técnica compensatória localizada, os poços de infiltração são reservatórios verticais, de área superficial reduzida, escavados no solo com o objetivo de receber e infiltrar as águas provenientes do escoamento superficial.

Esse tipo de infraestrutura pode ser utilizado em minirrotatórias; em áreas com subsolo suficientemente permeável, com condutividades hidráulicas acima de 10-7m/s; e em áreas com solos superficiais permeáveis ou pouco permeáveis. As condições de funcionamento são relativamente simples: as águas do escoamento superficial são direcionadas aos poços – de forma direta ou via sistema convencional de drenagem (rede) – e infiltradas no solo.

Implantar poços de infiltração gera benefícios hidrológicos, ambientais, paisagísticos e tecnológicos.

- **Hidrológicos:** infiltração das águas pluviais, redução do volume de escoamento superficial, amortecimento e rearranjo temporal das vazões.
- **Ambientais:** possibilidade de recarga do lençol freático, melhoria da qualidade das águas provenientes do escoamento superficial, contribuição para a alimentação da vegetação circundante.
- **Paisagístico:** integração harmônica com o entorno urbano, uma vez que se trata de uma solução discreta e que ocupa pouco espaço
- **Tecnológico:** flexibilidade de implantação.

Para a implementação de poços de infiltração, deve-se ter em mente alguns riscos e pontos de atenção, como o risco de poluição do lençol freático e o risco de colmatação, bem como a necessidade de manutenção regular para evitar a colmatação.

Recomendações de projeto

- Para implementar poços de infiltração, é necessário o conhecer parâmetros hidrológicos, como a pluviometria local, a taxa de impermeabilização das superfícies drenadas, os volumes afluentes à estrutura, a vazão de saída máxima admissível e a qualidade das águas afluentes. Também é preciso definir o risco hidrológico para o qual se deseja proteção (definido pelo Tempo de Retorno). Todos esses fatores condicionam a concepção, o dimensionamento e o projeto dos poços.
- O diâmetro do poço de infiltração é condicionado à superfície disponível. A profundidade varia de acordo com os horizontes permeáveis do solo e com o nível máximo do lençol freático, mas geralmente é inferior a 20,0 m.
- O poço pode ser vazio ou preenchido com materiais porosos, como agregados, areia grossa, britas e seixos, entre outros, com porosidade superior a 30%.
- O recobrimento do poço de infiltração pode ser feito diferentes materiais, como grama, pedras ou seixos, entre outros.

- Os poços devem ser implantados em pontos baixos e em áreas com subsolo não impermeável até uma grande profundidade.
- Antes da implementação, é preciso avaliar corretamente a capacidade de absorção do solo para determinar a vazão de descarga do poço.
- Deve-se evitar a implantação de poços em áreas com árvores e raízes diversas, visto que podem danificar as estruturas.
- É preciso assegurar uma distância vertical mínima de 1,0 m de profundidade entre o fundo do poço e o nível máximo do lençol freático.
- Um dispositivo de decantação das águas recolhidas deve ser instalado no caso de poços sem preenchimento ou quando a alimentação de água ocorre via rede.
- Recomenda-se usar manta geotêxtil para revestir a superfície do poço e reduzir o risco de poluição do lençol freático e as possibilidades de colmatação.

6.2.4. Trincheiras de Infiltração e de Detenção

As trincheiras de infiltração e detenção são técnicas compensatórias lineares implantadas no nível da superfície ou pouco abaixo. Com o objetivo de receptar as águas provenientes do escoamento superficial, são instaladas de forma perpendicular ao sentido do escoamento. As trincheiras podem ser de infiltração, quando permitem a infiltração da água no solo e a consequente redução do volume escoado superficialmente, ou de detenção, quando permitem um rearranjo temporal das vazões escoadas.

No ambiente urbano, são diversas as situações que possibilitam o uso das trincheiras. Ao longo do sistema viário, podem ser instaladas em canteiros centrais e nas calçadas. Podem ser utilizadas em áreas com solos suficientemente permeáveis, com condutividades hidráulicas acima de 10-7m/s (trincheiras de infiltração), e, também, em áreas onde o solo seja favorável à infiltração — ou seja, suas características geológicas/geotécnicas não apresentam riscos à estrutura, como a dissolução do solo de suporte (trincheiras de infiltração). Por fim, seu uso é recomendado em locais onde o escoamento superficial não promova o carreamento de materiais finos em excesso, a fim de evitar a colmatação prematura da estrutura.

As trincheiras operam de maneira relativamente simples. As águas do escoamento superficial são direcionadas à superfície da estrutura de forma direta ou via sistema convencional de drenagem (rede), responsável por coletar e direcionar as águas à trincheira, pouco abaixo da sua superfície. A trincheira, então, opera como um mecanismo de infiltração ou detenção. No primeiro caso, as águas que chegam à trincheira se infiltram no solo através da base e das laterais da estrutura. No segundo modelo, as paredes e a base são impermeabilizadas, e a trincheira realiza a evacuação da água por meio de uma descarga no sistema natural a jusante ou através de um dispositivo de deságue no sistema de drenagem, com controle de vazão.

O uso das trincheiras apresenta benefícios hidrológicos, ambientais, paisagísticos e tecnológicos.

- **Hidrológicos:** infiltração das águas pluviais, redução do volume de escoamento superficial (trincheiras de infiltração); rearranjo temporal das vazões escoadas por meio do armazenamento temporário das águas pluviais (trincheiras de detenção). Ao favorecer as condições de escoamento, tanto as trincheiras de infiltração quanto as de detenção beneficiam o sistema de drenagem a jusante, aliviando-o.
- **Ambientais:** possibilidade de recarga do lençol freático (trincheiras de infiltração), melhoria da qualidade das águas provenientes do escoamento superficial.
- **Paisagístico:** possibilidade de valorização do espaço urbano é um benefício paisagístico.
- **Tecnológico:** facilidade de construção.

A implantação das trincheiras de infiltração e detenção exige manutenção periódica para controlar a colmatação. Além disso, é indispensável atentar ao risco de poluição do lençol freático, no caso das trincheiras de infiltração, e às restrições de eficiência das trincheiras quando implantadas em áreas de elevada declividade, o que reduz sua capacidade de armazenamento. Nesses casos, para aumentar a capacidade de armazenamento, podem ser instaladas barreiras internas ou divisórias.

Recomendações de projeto

- Para a correta instalação das trincheiras, é necessário levar em conta alguns parâmetros

hidrológicos: pluviometria local, taxa de impermeabilização das superfícies drenadas, volumes afluentes à estrutura, vazão de saída máxima admissível e qualidade das águas afluentes. Também é importante definir o risco hidrológico para o qual se deseja proteção (definido pelo Tempo de Retorno). Esses fatores condicionam a concepção, o dimensionamento e o projeto das trincheiras.

- Quanto às dimensões, as trincheiras costumam ter largura e profundidade reduzidas, que em geral não ultrapassam 1,0 m. Já a extensão ou comprimento longitudinal varia em função da área disponível para a implantação e das condições topográficas. No caso das trincheiras de infiltração, a profundidade deve ser compatível com a capacidade de infiltração. Quando não houver limitação para o dimensionamento da largura e da profundidade, a última deve ser maior que a primeira, visto que o fundo tem tendência a se colmatar mais rapidamente.
- Devem ser posicionadas, de preferência, de forma perpendicular ao sentido preponderante do escoamento superficial e, na medida do possível, paralelas às curvas de nível.
- O preenchimento deve ser feito com material granular graúdo, a exemplo de pedra-de-mão, seixo e brita, com porosidade superior a 30%.
- As trincheiras podem ou não receber revestimento. Quando revestidas, é possível utilizar grama, blocos porosos e pavimentos drenantes.
- Recomenda-se usar manta geotêxtil para reduzir o risco de poluição do lençol freático, no caso das trincheiras de infiltração, e as possibilidades de colmatação da estrutura.
- Em zonas não saturadas, para evitar riscos de poluição do lençol freático (trincheiras de infiltração), o projeto deve assegurar uma distância vertical mínima de 1,0 m de profundidade entre a base da trincheira e o nível máximo do lençol freático.
- Não utilizar trincheiras de infiltração em casos de injeção direta de água no lençol freático.
- A fim de minimizar as possibilidades de colmatação, deve-se evitar a implantação de trincheiras próximas a áreas de solo exposto e suscetíveis à erosão.
- É recomendável evitar a implantação de trincheiras em áreas com árvores e raízes diversas, visto que podem danificar as estruturas.
- Para definir o local mais adequado para instalação, é recomendável considerar a localização de redes subterrâneas (a princípio, a presença dessas redes não é fator impeditivo).
- Uma vez instaladas, as trincheiras exigem manutenção regular.

6.2.5. Valas e Valetas de Detenção e Infiltração

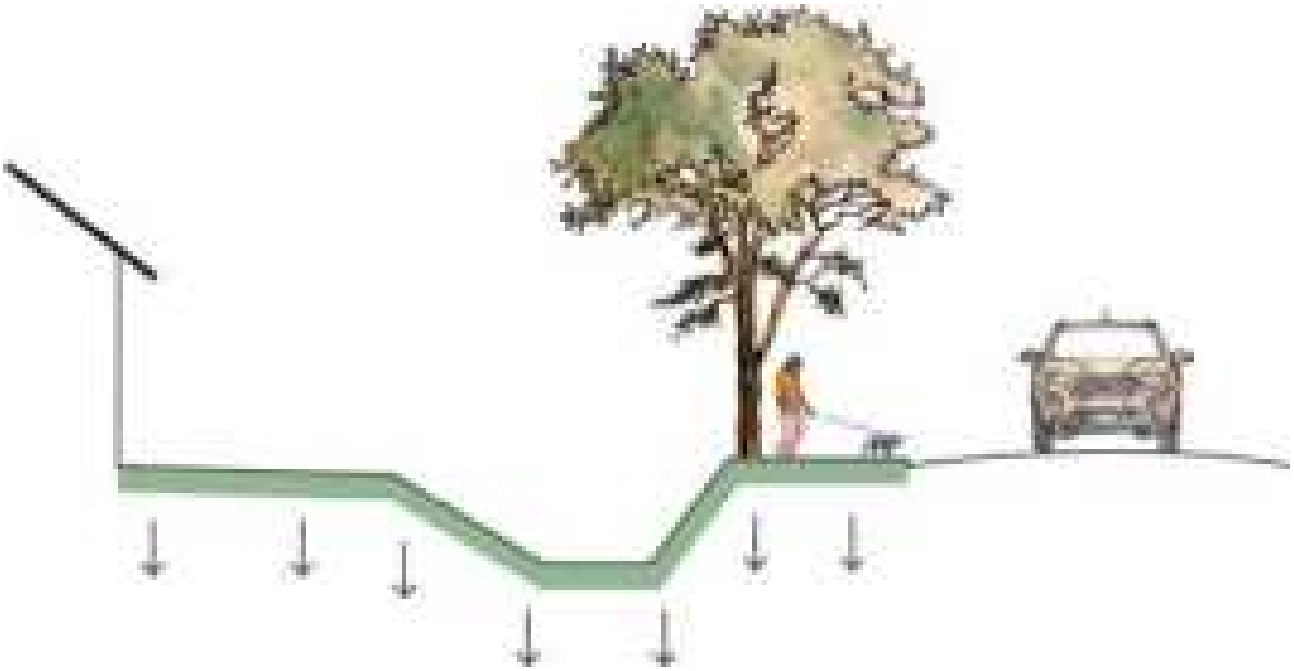
Valas e valetas de detenção e infiltração são técnicas compensatórias lineares para o recebimento e armazenamento temporário das águas pluviais, podendo promover ou não sua infiltração no solo. Construídas a partir de uma pequena depressão escavada no solo, as valas ou valetas podem ser utilizadas ao longo do sistema viário e em áreas com solos suficientemente permeáveis, com condutividades hidráulicas acima de 10-7m/s (valas/valetas de infiltração).

O funcionamento das valas e valetas é relativamente simples: as águas do escoamento superficial são direcionadas à estrutura de forma direta ou via tubulação e, no interior da vala ou valeta, armazenadas à superfície livre. A estrutura pode permitir a infiltração da água no solo, no caso das valas/valetas de infiltração, ou o deságue superficial em corpo receptor, no caso das valas/valetas de detenção. Para facilitar o escoamento, podem ser instaladas canaletas no fundo da vala.

A instalação das valas e valetas traz benefícios hidrológicos, ambientais, paisagísticos e financeiros/tecnológicos.

- **Hidrológicos:** detenção temporária das águas provenientes do escoamento superficial, amortecimento e rearranjo temporal das vazões, redução do volume de escoamento superficial.
- **Ambientais:** possibilidade de recarga do lençol freático, melhoria da qualidade das águas provenientes do escoamento superficial (remoção de poluentes por sedimentação e infiltração no solo).
- **Paisagísticos:** possibilidade de valorização do espaço urbano, com plena integração da estrutura ao projeto paisagístico.
- **Financeiros/tecnológicos:** facilidade e baixo custo de construção e manutenção.

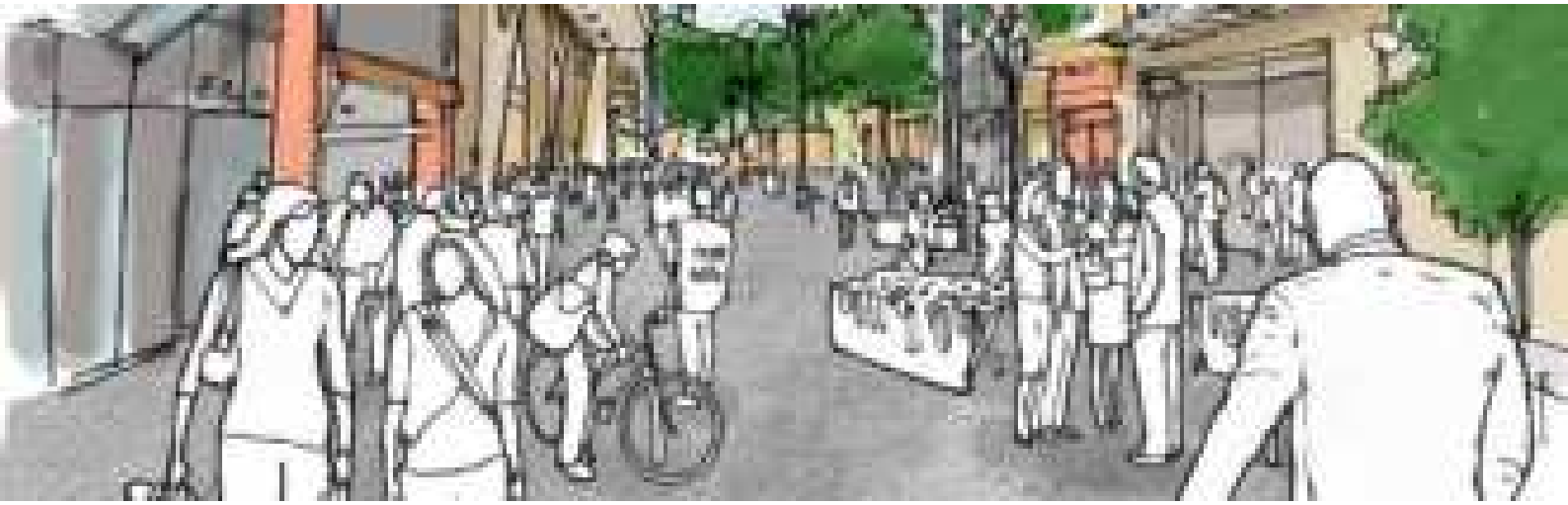
Se as valas ou valetas de detenção e infiltração forem implantadas em áreas de declividade elevada, é necessário avaliar as restrições de eficiência, já que tais condições reduzem sua capacidade de armazenamento e potencial de deposição de sedimentos. Nesses casos, podem ser instaladas barreiras divisórias para aumentar a capacidade de armazenamento e infiltração. Também é imprescindível considerar a possibilidade de estagnação das águas e as consequentes implicações sanitárias; o risco de poluição do lençol freático, no caso das valas ou valetas de infiltração; a necessidade de área disponível com tamanho suficiente para implantação da estrutura, que pode ter uma largura considerável; e a necessidade de manutenção permanente.



Recomendações de projeto

- Para a correta instalação das valas ou valetas, é necessário levar em conta alguns parâmetros hidrológicos: pluviometria local, taxa de impermeabilização das superfícies drenadas, volumes afluentes à estrutura, vazão de saída máxima admissível e qualidade das águas afluentes. Também é importante definir o risco hidrológico para o qual se deseja proteção (definido pelo Tempo de Retorno). Esses fatores condicionam a concepção, o dimensionamento e o projeto das valas/valetas.
- Quanto às dimensões, as valas ou valetas têm comprimento/extensão significativamente superior às dimensões transversais. O comprimento varia em função da área disponível para implantação, das condições topográficas e das características do solo.
- A seção transversal, de modo geral, tem largura de 4 a 10 vezes superior à profundidade. A inclinação das paredes/taludes deve ser adequada para o tipo de solo local.
- A declividade longitudinal deve ser cuidadosamente determinada, a fim de evitar zonas de estagnação das águas.
- As valas ou valetas devem ser instaladas, preferencialmente, em terrenos planos ou com inclinação reduzida.
- O revestimento costuma ser vegetal (grama). No caso de necessidade de impermeabilização do fundo e das laterais, é possível utilizar concreto, alvenaria, argila, entre outros. Para revestimento das estruturas que sejam adaptadas a curtos períodos de inundação, é recomendável usar plantas.
- O projeto deve assegurar uma distância vertical mínima de 1,0 m de profundidade entre o fundo da vala/valeta e o nível máximo do lençol freático, em zonas não saturadas (valas e valetas de infiltração).
- O solo suporte deve ser propício à presença de água.

- No caso das valas ou valetas de detenção, se a implantação se der em áreas cujo solo permita a infiltração indesejada das águas, é necessário realizar a impermeabilização da estrutura.
- Executar exutório nas valas ou valetas de detenção.
- Para a instalação ao longo de vias, a estrutura deve ser implantada em nível inferior ao leito da via.
- A fim de evitar acidentes com pedestres e veículos, as valas ou valetas devem ser implementadas com pouca profundidade ou acompanhadas de anteparos de segurança.



7

Bibliografia e Créditos

Referências Bibliográficas

—

Capítulo 2

GONTIJO, Vander. **Orçamento da União: Instrumentos de Planejamento e Orçamento** [link externo]. Brasília, DF. Acesso em: 14 nov. 2019.

MONZONI, Mario (coord.). **Gastos Públicos em Mobilidade Urbana no Brasil** [link externo]. São Paulo: FGVces, 2018. Acesso em: 14 nov. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Exposição de Motivos – PPA 2018 – 2021** [link externo]. São Paulo, SP: 2018. Acesso em: 14 nov. 2019.

WISSENBACH, Tomás. **Gasto Público no território e o território do gasto na política pública** [link externo]. São Paulo, SP: Fundação Tide Setubal, 2018. Acesso em: 14 nov. 2019.

—

Capítulo 3

Alduán, Alfonso Sanz. **Calmar el tráfico: pasos para una nueva cultura de la movilidad urbana.** Ministerio de Fomento da Espanha. 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537: Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – diretrizes para elaboração de projetos e instalação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

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.

CAMBIAGHI, Silvana Serafino. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas.** 1. ed. São Paulo: Senac. 2007.

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

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.

CRUZ, Margarida Maria Lourenço; BOTANA, João Luiz Vieira; MORGILLI; Alexandra Panonn. **Acidentes de trânsito com motocicletas: Uma visão do cenário e das propostas de solução no Brasil e no mundo** [link externo]. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2019. 96 p.- (Bolem Técnico da CET, 61). Acesso em: 8 dez. 2020.

Department for Transport of London (DfT). **Relationship between Speed and Risk of Fatal Injury: Pedestrians and Car Occupants** [link externo]. 2010. Acesso em: 8 dez. 2020.

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. Acesso em: 15 nov. 2019.

EMPRESA DE TRANSPORTES E TRÂNSITO DE BELO HORIZONTE. **Manual de Medidas Moderadoras de Tráfego** [link externo]. Belo Horizonte: [s. n.], 2013. 275 p. Acesso em: 8 dez. 2020.

Federal Highway Administration (FHWA). **Mini-Roundabouts Design and Evaluation Presentation** [link externo]. 2012. Acesso em: 8 dez. 2020.

Federal Highway Administration (FHWA). **Mini-Roundabouts Technical Summary** [link externo]. 2010.

Gedeon, Gilbert. **Roundabout Traffic Design and Landscaping** [link externo]. In: Roundabouts An Informational Guide. Nova Iorque. 2015. Acesso em: 8 dez. 2020.

JACOBS, Jane. **Morte e Vida de Grandes Cidades.** 2. ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

MAGNOLI, Miranda Martinelli. **Ambiente, espaços, paisagem.** Revista Paisagem e Ambiente: ensaios, São Paulo, Edição especial números 1 e 2.

MENESES, Ulpiano T. B. **A paisagem como fato cultural.** In: YÁZIGI, E. (Org.). Turismo e paisagem. Campinas, Contexto, 2002.

MING, Sun Hsien. **Nota Técnica 266: Uma análise crítica do manual brasileiro de sinalização de trânsito – Volume V – Sinalização Semafórica** [link externo]. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2020. Acesso em: 8 dez. 2020.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Mobilidade Urbana et al. **Caderno Técnico para Projetos de Mobilidade Urbana: Transporte ativo** [link externo]. [S. l.: s. n.], 2016. 120 p. Acesso em: 8 dez. 2020.

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. **Manual de Diseño Urbano.** Buenos Aires: ed. 1, 2015.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes et al. **Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas** [link externo]. Rio de Janeiro: [s. n.], 2010. 392 p. Acesso em: 8 dez. 2020.

National Association of City Transportation Officials (NACTO). **Urban Street Design Guide: Mini Roundabout** [link externo].

NEW YORK CITY DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **Street Design Manual.** 2. ed. Nova York: [s. n.], 2015.

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

SANDEVILLE, Euler Junior. **Paisagem.** Revista Paisagem e Ambiente: ensaios. São Paulo, n. 20, 2005.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** São Paulo: Edusp, 2004.

STONE, John R. et al. **The Effects of Roundabouts on Pedestrian Safety** [link externo]. Departamento de Engenharia Civil da Universidade da Carolina do Norte. 2002. Acesso em: 8 dez. 2020.

TRAFFIC calming [link externo]. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. 2020. Acesso em: 8 dez. 2020.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual.** Washington, D.C.: [s. n.], 2000. 1207 p.

Transport Research Laboratory (TRL). **The UK Standards for Roundabouts and Mini-roundabouts** [link externo]. 2008. Acesso em: 8 dez. 2020.

—

Capítulo 4

BLOOMBERG ASSOCIATES. **Asphalt Art Guide.** [S. l.: s. n.], 2019.

CENTRE D'ÉTUDES DES TRANSPORTS URBAINS (França). **Equipements Spécifiques de Sécurité: Dispositifs de Protection pour les Tours.** [S. l.: s. n.], 2013. v. 9.

CITY OF BOSTON. **Boston complete streets: Design guidelines.** Boston: [s. n.], 2013

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. **Manual de Sinalização Urbana** [link externo]. São Paulo: [s. n.], 2006. Acesso em: 8 dez. 2020.

CORPO de Bombeiros da PMESP. In: **Hidrantes** [link externo]. São Paulo, 2020. Acesso em: 8 set. 2020.

CORREIOS. In: **Portarias e instruções** [link externo]. [S. l.], 2020. Acesso em: 8 set. 2020.

ENEL (SP). Comunicado Técnico. **Comunicado Técnico 51: Instalação de Ponto de Entrega na Via Pública Sem Medidor de Energia Elétrica** [link externo]. São Paulo, 16 maio 2013. Acesso em: 8 set. 2020.

FONSECA, Gustavo. **Radar de Velocidade** [link externo]. [S. l.], 25 nov. 2019. Acesso em: 8 set. 2020.

ILUME (SP). Prefeitura Municipal de São Paulo. Nota técnica. Nota Técnica ILU-MC-NT-002: Critérios para utilização de infraestrutura do sistema de iluminação pública para instalação dos equipamentos de wi-fi, São Paulo, 2018.

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO. Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. **Manual de Diseño Urbano** [link externo]. Ciudad de Mexico: [s. n.], 2015. Acesso em: 8 set. 2020.

MINISTÉRIO DO TURISMO. Governo Federal. **Guia Brasileiro de Sinalização Turística.** [S. l.: s. n.], 2001.

NACTO. **Guia Global de Desenho de Ruas.** [S. l.: s. n.], Setembro 2018.

SECRETARÍA DE DESARROLLO AGRARIO TERRITORIAL Y URBANO. Gobierno de Mexico. **Manual de calles: Diseño vial para ciudades mexicanas** [link externo]. Ciudad de Mexico: [s. n.], 2019. Acesso em: 8 set. 2020.

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. Prefeitura Municipal de São Paulo. **Guia de Boas Práticas para os Espaços Públicos da Cidade de São Paulo** [link externo]. São Paulo: [s. n.], 2016. Acesso em: 8 set. 2020.

SECRETARIA MUNICIPAL DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIA (SP). Prefeitura Municipal de São Paulo. **Edital 01/2018. Edital de Credenciamento nº 01/2018, São Paulo, 2018** [link externo]. Acesso em: 8 set. 2020.

SMART TAMPERE. City of Tampere. **The City of Tampere is Testing New Directional Signs for Pedestrians** [link externo]. Tampere, 11 jul. 2018. Acesso em: 8 set. 2020.

TOGETHER DESIGN LAB; THE LANEWAY PROJECT. **Turning Laneways into Public Spaces** [link externo]. Toronto: [s. n.], Maio 2019. 327 p. Acesso em: 8 set. 2020.

TRANSPORT FOR LONDON. Mayor of London. **Streetscape guidance** [link externo]. London: [s. n.], 2019. Acesso em: 8 set. 2020.

—

Capítulo 6

ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland. Programa Soluções para Cidades. **Projeto Técnico: Jardins de Chuva.** 12p.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. **Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana.** Porto Alegre: ABRH, 226p. 2005.

CORMIER, N.S.; PELLEGRINO, P.R.M. **Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana.** Paisagem Ambiente: ensaios. n. 25. São Paulo. p. 125-142. 2008.

FRIEDRICH, D. **O parque linear como instrumento de planejamento e gestão das áreas de fundo de vale urbanas.** 2007. 273 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: gerenciamento do sistema de drenagem urbana.** São Paulo: SMDU, 2012. 168p.

Agradecimentos

Andrew Wiley-Schwartz
Ankita Chachra
Ariella Rojhani
Carolina Franky Martinez
Charity Hung
Eduardo Pompeo
Ester Ramalho de Oliveira
Ewo Harell
Fabrizio Prati
Flávio Soares
Jonas Romo
Lacir Ferreira Baldusco
Maria Teresa Fedeli
Misae Matayoshi
Najwa Doughman
Nina Vaisman
Pedro do Carmo Baumgratz de Paula
Pedro Luiz Ferreira da Fonseca
Renata Fazzio Gutierrez
Sally Chew
Skye Duncan
Susan McLaughlin
Violêta Saldanha Kubrusly
Ciclocidade
Cities4Forests
Iniciativa Bloomberg para Segurança Global no Trânsito
Instituto Cordial
NACTO – GDCI
Parceria por Cidades Saudáveis
Vital Strategies
WRI Brasil

Colaborações na Consulta Pública

ABTC – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tubos de Concreto
Ana Maria Sala Minucci
Andressa Pereira Ferreira
Ângela Bebber
Antonio Carlos Ribeiro Abibe
Associação Escola da Cidade
Bruna Luisa Ferreira de Azevedo
Bruno Chicarelli
Caio César Carvalho Ortega
Carlos Eduardo Venancio
Celio Novaes Junior
Ciclocidade
Cidade a Pé
CMPSP – Companhia do Metropolitano de São Paulo
Como Anda
Coletivo I.V.A. Infra Verde e Azul (Mariana Correia Soares, Maurício Ramos de Oliveira e Rafael Sampaio Martins)
Coletivo Madalena Vale a Pena (Solange Akemi Suassuna)
CPA – Comissão Permanente de Acessibilidade
CPPU – Comissão de Proteção à Paisagem Urbana
Dailton Duarte Rocha
Daisy Arradi Letaif

Daly Moreno Filho
David Junior
Eliete Mariani
Élio Camargo
Elisa Rocha
Felipe Catelani Pereira Matias
Felipe de Carvalho
Fernando Sassioto
Flávio Antonio Bragaia
France Iwashita
Francisco Carlos Pelegate Dias
Grupo de Trabalho pelo Manejo Integrado da Água em São Paulo
Guilherme Castagna
Gustavo Ramalho Mendes Garrido
Habib El Khouri
Heloisa Nanni Cardoso
IAB SP – Instituto de Arquitetos do Brasil
Instituto de Engenharia
Instituto Ecobairro Brasil
Irlânio Alves de Deus
Jaime Elias Khouri
José Francisco Xavier Magalhães
Juliana Alencar
Juliana Tiemi Tamanaha
Juliana Yoshida
Kaísa Isabel da Silva Santos
Kamila Saraiva
Kelly Alencar Teixeira
Laércio Monteiro Junior
Lara Freitas
Leonardo Bachiega
Leonardo Hortencio
Leonardo Tannous
Letícia Zimback
Levisky Arquitetos Associados
Lícia Beccari
Lilian Hatsumi Nagae
Lourenço Monteiro Dantas Junior
Luana Pereira Moreira
Lucian de Paula Bernardi
Luiz Fernando Orsini
Marcio Rocha
Maria Amélia dos S. Gonçalves
Mariana Cruz
Mariana Kimie Nito
Mariana Marchioni
Mauricio Lima Cardoso Junior
Mauricio Ramos de Oliveira, Paulo Renato Mesquita Pellegrino e Saide Kahtouni
Michel Hoog Chaui do Vale
Natalie Sallum Barusso
Nik Sabey
Organização Engajamundo
Pamella Tosti Rosante Martins
Paulo Sergio Grossi
Pimenta Associados Arquitetura e Consultoria Ltda.
Plínio Tomaz
Rafael Takagui Sandrini
Renato Laiza

Ricardo Calabrese
Roberto do Valle Mossa
Siemens Mobility Soluções de Mobilidade Ltda. (Giuseppe Constantino Sobrinho)
Sinaprocim – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos de Cimento
Sinprocim – Sindicato da Indústria de Produtos de Cimento do Estado de São Paulo
Soul Urbanismo (Adriane Fernanda)
Susana Andrea Pulla Mora
Tarsila Miyazato
Tembici – M2 Soluções em Engenharia Ltda.
Thais de Barros Pimentel
Thomas Wang
Viviane Manzione Rubio
Wanessa Spiess
World Green Building Council (Felipe Augusto Faria)

Ficha Técnica Institucional

Bruno Covas – Prefeito
Alexandre Modonezi de Andrade – SMSUB
Aline Pereira Cardoso de Sá Barabinot – SMDET
Ana Claudia Carletto – SMDHC
Berenice Maria Giannella – SMADS
Bruno Caetano Raimundo – SME
Carlos Roberto Queiroz Tomé Junior – SEHAB
Celso Aparecido Monari – SMSU
Cesar Angel Boffa de Azevedo – SL
Cid Torquato Júnior – SMPED
Edson Aparecido dos Santos – SMS
Eduardo de Castro – SVMA
Elisabete França – SMT
Fernando Barrancos Chucre – SMDU
Hugo Possolo de Soveral Neto – SMC
João Manoel Scudeler de Barros – CGM
Juan Quirós – SMIT
Luiz Alvaro Salles Aguiar de Menezes – SMRI
Malde Maria Vilas Bôas – SMG
Marcus Vinicius Sinval – SECOM
Maria de Fátima Marques Fernandes – SMRS
Marina Magro Beringhs Martinez – SJ
Maurício Bezerra Landim – SEME
Miguel Calderaro Giacomini – ST
Orlando Lindório de Faria – CASA CIVIL
Philippe Vedolim Duchateau – SF
Rubens Naman Rizek Junior – SGM
Vitor Levy Castex Aly – SIURB
—
Edson Tomaz de Lima Filho – AMLURB
Jair de Souza Dias – CET
José Armênio de Brito Cruz – SP Urbanismo
Levi dos Santos Oliveira – SPTrans
Luigi Lazzuri Neto – COHAB
Rodrigo Kluska – SPTuris
Valter Luiz Vendramin – SPObras

Ficha Técnica da Publicação

Organização
Elisabete França
José Renato Soibelmann Melhem
Maria Teresa Diniz

Conselho Editorial
Daphne Savoy
Elia Albuquerque Rocha
Érico Marcos Bueno Zamboni
Hannah Arcuschin Machado
José Carlos Andersen
Luan Ferraz Chaves
Rênia C. G. Slikta
Rosemeiry Leite da Silva
Silvana Di Bella Santos

GT MOV
Elisabete França – SMT
Maria Teresa Diniz – SMT
Carlos Alberto Saraiva Codesseira – CET
Antonio Carlos Vieira Abrantes – CET
Ennio Passafini Júnior – SPTrans
Rosilda M. V. Domingues – SPTrans
André Luís Gonçalves Pina – SMDU
Eduardo D. Pastrelo – SMDU
Luis Eduardo Surian Brettas – SP Urbanismo
Cristiana Gonçalves Pereira Rodrigues – SPUrbanismo
Rosângela Veríssimo da Costa Sartorelli – SIURB
Paulo Maurício Baccelli Mendes – SIURB
Antonia Ribeiro Guglielmi – SPObras
Julia Coelho Dourado – SPObras
Lilian Sponda de Freitas – SMSUB
Rubens Moreira Pires – SMSUB
João Carlos da Silva – SMPED
Eduardo Flores Auge – SMPED
Éde Mashayuki Yoshito – SEHAB
Alexandra Aguiar Pedro – SEHAB
Erika Valdman – SVMA
Priscilla Martins Cerqueira – SVMA
Hannah Arcuschin Machado – BIGRS
Viviane Tiezzi – BIGRS

Textos
Adriana Sales Cardoso
Alexandra Panontin Morgilli
Alexandre de Luca Bergamini
Andressa Lopes Ribeiro
Antonio Sergio Barnabé
Carlos Fernandes Júnior
Cristiana Gonçalves Pereira Rodrigues
Daphne Savoy
Diogo Dias Lemos
Eduardo Flores Auge
Elia Albuquerque Rocha
Ennio Passafini Júnior
Érico Marcos Bueno Zamboni
Flavio Poci
Giulia Bettini Calistro
Hannah Arcuschin Machado
Iná Rosa da Silva
Ivete Oddone
Jacques Mendel Rechter
João Carlos da Silva
José Carlos Andersen
José Renato Soibelmann Melhem
Júlia Coelho Dourado
Lili Lucia Bornsztein
Luan Ferraz Chaves
Luis Carlos Mota Gregório
Luis Eduardo Surian Brettas
Luiza Gomide de Faria
Maria Teresa Diniz
Mauricio Palma
Mel Godoy
Priscilla Martins Cerqueira
Rênia C. G. Slikta
Ricardo de Oliveira Laiza
Rosemeiry Leite da Silva
Rosilda M. V. Domingues
Silvana Di Bella Santos
Telma Maria G. Pereira Micheletto
Valter Casseb
Vanessa Pessoa

Colaboradores
Adail Zerio Júnior
Alex Campos
Antonio Tadeu P. de Oliveira
Bruno Cosenza Botelho Nogueira
Caio Cesar Baldocchi Sarno
Carolina Dondice Cominotti
Daniel Ingo Haase
Danilo Mizuta
Dawton Roberto Batista Gaia
Denise Maria Saliba Dias Gomes
Dilti Xavier Lopes
Dirce Carrega Balzan
Eder Carlos de Souza
Edlene Carneiro de Souza
Gabriel Mazzola Poli de Figueiredo
Glaucia Domingues Ferreira
Gustavo Ruy Fowler
Helena Leiko Tsuchiya
Heloisa Helena Mello Martins
Hidely Codignoli
Ilza Harumi Tadano
João Luis Previz
José Anselmo Filho
José Cesario da Costa
Julio Rebelo
Katia Canova
Lara Caccia
Léa Lopes
Luis Felipe Bonadio
Marcia Regina Moreira da Silva
Maria Célia D. C. S. de Carvalho
Maria da Graça Novais de Brito
Marilena Fajersztajn
Matheus Sabadin Bueno
Matilde Costa
Mauricio Losada
Norma Cecere Macabelli
Pedro Luiz de Castro Algodoal
Raquel Lourenço Mendes Novis
Regina Maiello Villela
Ricardo Fonseca Reis Iunes Elias
Roberto Yossuo Yoshida
Silvia Peres de Barros Lobo
Tamires Carla de Oliveira
Thiago Francisco Carneiro
Valtair Valadão
Welton Carlos de Castro Júnior

Comunicação e Marketing
Vanessa Pessoa
Rubens Alves Junior
Marcelo Fortin
Marcos Mattos Teixeira Pinto
Murilo Pizzolotti
Rafael Sigollo
Rafael Teruki Kanki
Rosane Lima Cordeiro
Ilustrações – Conrado Almada
Perspectivas – Gabriela Massuda
Mapas – Chiara Scotoni / Instituto Cordial
Quadros e Tabelas – CET
Fotografias
Acervo CET – 3.2.2.3
Acervo Amlurb – 4.1.11
Acervo SP Urbanismo – 4.1.4
Ankita Chachra / NACTO-GDCI / BIGRS – 3.1.3
Carol Prado – 6; 6.2; 6.2.3
Daniel Ducci / Boldarini Arquitetos Arquitetos – 4.1.5
Fabio Knoll – 3.3; 3.3.1s
Hannah Machado – 3.2.9; 3.2.13
José Renato Melhem – 4.1.7; 4.3.1.3; 4.4; 4.4.1
Juliana Alencar – 6.2.2
Luis Madaleno / NACTO-GDCI / BIGRS – 3.1.3
Marcos Mattos – 3.2.2; 3.2.2.1; 3.2.5; 3.2.7; 3.2.10; 3.2.11; 3.2.12; 3.2.14; 3.3; 3.3.1i; 3.3.2; 3.3.3; 3.5.5; 3.5.5.6; 3.5.6; 4.3.2; 4.4.3; 4.5.2.1; 4.5.2.3; 4.5.3
Maria Teresa Diniz – 3.2.1.1; 3.2.6; 4.4.4; 6.2.1
Paulo Sampaio – 3.3
Ricardo Durand – 3.2.1.2; 3.2.1.3; 3.2.2.2; 3.2.3.2; 3.2.4; 3.2.5; 3.2.8; 3.2.9; 3.2.13; 3.5.5.2; 3.5.6; 4.2.4; 4.3; 4.5.2
www.safedirection.com.au – 4.5.1
Revisão – Priscila Kichler Pacheco
Direção de Arte, Projeto e Produção Gráfica – Estúdio Kiwi – Thiago Lopes, Thais Mendes e Lucas Teixeira
CTP, Impressão e Acabamento – Pancrom Indústria Gráfica

Ficha Técnica do Manual Online

Projeto Gráfico e Programação
ps.2 arquitetura + design
Flávia Nalon
Fábio Prata
André Felipe

Descrição das imagens para pessoas com deficiência visual
Viviane Tiezzi
Mariana Demuth
Kaísa Isabel da Silva Santos

Este manual foi criado com o apoio da Parceria por Cidades Saudáveis, uma rede global de cidades comprometidas em salvar vidas por meio da prevenção de doenças crônicas não transmissíveis e lesões, bem como da Iniciativa Bloomberg pela Segurança Global no Trânsito e a WRI Brasil.

A Parceria por Cidades Saudáveis é financiada pela Bloomberg Philanthropies em parceria com a Organização Mundial da Saúde e a Vital Strategies. Para obter mais informações, visite o site **The Partnership for Healthy Cities** [link externo].