

# PROGRAMA BOM JARDIM PARA PESSOAS



## Manual Técnico de Calçada Acessível



PREFEITURA DE  
**BOM JARDIM**

SECRETARIA DE  
PROJETOS ESPECIAIS

Instituído pelo Decreto nº 4810 de 30 de outubro de 2024.

**Paulo Vieira de Barros**

Prefeito da Cidade de Bom Jardim

**Rhamon Marllon Freitas Moreira**

Secretário Municipal de Projetos Especiais

**Regina Helena Bérghamo Monnerat**

Secretária Municipal de Meio Ambiente e Proteção  
Animal

## **EQUIPE TÉCNICA**

Ana Clara Silva Faria

Aline Estele Câmara

Beathriz Nunes Chapin Barroso

Hudson Rodrigues de Souza

Matheus Fernandes Benvenuti

## **APOIO**

Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP

## **APOIO TÉCNICO**

Federação das Indústrias do Estado do Rio de  
Janeiro – Firjan

Luiz Gustavo Tavares Guimarães - Arquiteto e  
Urbanista

## SUMÁRIO

<b>1. Apresentação</b> .....	06
<b>2. Objetivo</b> .....	07
<b>3. Glossário</b> .....	08
<b>4. Desenho Universal</b> .....	09
<b>5. Pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida</b> .....	11
<b>6. Introdução</b> .....	12
<b>7. Calçadas</b>	
7.1- Faixas de Calçadas.....	13
7.1.1.- Faixa de Acesso.....	13
7.1.2.- Faixa Livre.....	13
7.1.3.- Faixa de Serviço.....	13
7.2- Variações.....	14
7.2.1.- Sem Faixa de Acesso.....	14
7.2.2.- Calçadas menores do que 1,95m.....	15
7.2.3.- Mobiliários dos proprietários nas Faixas de Acesso.....	15
7.2.4.- Calçadas estreitas.....	16
7.2.5.- Larguras necessárias para o deslocamento em linha reta de pessoas em cadeira de rodas.....	16
7.2.6- Medidas necessárias para manobra de cadeira de rodas sem deslocamento.....	16
<b>8. Rota Acessível</b>	
8.1- Circulação de pedestres em estacionamento.....	17
8.2- Portões de acesso a garagens.....	17
8.3- Esquinas.....	17
8.4- Inclinação.....	17
8.5- Desníveis.....	17
8.6- Esquinas Acessíveis.....	18
8.7- Acessos de veículo ao lote.....	18
<b>9. Do lançamento de águas pluviais</b> .....	18
<b>10. Infraestrutura: postes, grelhas e caixas de inspeção</b> .....	18
<b>11. Travessia de pedestres em vias públicas ou em áreas internas de edificações</b>	
11.1- Faixas de Travessia.....	18
11.2- Reduções do percurso da travessia.....	19
11.3- Faixas elevadas de travessia.....	19
<b>12. Rebaixamentos de calçadas</b>	
12.1- Critérios de locação.....	21
12.2- O rebaixamento de calçada é composto por:.....	21

12.3- O rebaixamento de calçada deve:.....	21
12.4- O acesso em rampa ou em plataforma deve ser construído.....	21

### **13. Tipos de Travessia**

13.1- Tipo I – Travessias em cruzamentos.....	22
13.2- Tipo II – Travessias em meio de quadra.....	24
13.3- Tipo III – Travessias em meio de quadra em calçadas estreitas.....	25

### **14. Rebaixamentos em Canteiros Divisores de Pista, junto às travessias de Pedestres**

14.1- Canteiro inferior ou igual a 1,4m.....	26
14.2- Canteiro superior a 1,4m e inferior a 2,3m.....	26
14.3- Canteiro igual ou superior a 2,3m.....	26
14.4- Critérios de uso.....	26

### **15. Pavimentação**

15.1- Pavimento intertravado.....	27
15.2- Placas Pré-moldadas de Concreto.....	29
15.3- Concreto estampado moldado “in loco”.....	30
15.4- Ladrilho Hidráulico.....	33
15.5- Pavimento Permeável.....	34
15.6- Pavimento Intertravado Permeável.....	36

### **16. Obras e resíduos**

16.1- Como utilizar a via durante a obra?.....	40
16.2- Gestão de resíduos.....	40
16.3- Que profissional contratar?.....	40
16.4- Manutenção.....	41

### **17. Comunicação e sinalização**

17.1- Sinalização de degraus.....	45
-----------------------------------	----

### **18. Mobiliários Urbanos**

18.1- Abrigos de Ponto de Ônibus.....	46
18.2- Bancas de Revistas.....	46
18.3- Áreas de Bancos.....	47
18.4- Caixas de Correio e Lixeiras.....	47
18.5 -Parklets.....	47

### **19. Pisos Orientativos**

19.1- Sinalização tátil de alerta.....	48
19.2- Sinalização tátil direcional.....	49
19.3- Direcionamento para escadas e rampas.....	53

19.4- Sinalização tátil nas calçadas.....	53
<b>20. Estacionamentos</b>	
20.1- Sinalização de área de resgate para pessoas com deficiência.....	56
20.2- Sinalização de espaço reservado para P.C.R.....	57
20.2.1- Sinalização horizontal.....	57
20.2.2 – Marca delimitadora de estacionamento regulamentado.....	57
20.2.3- Área de proteção de estacionamento.....	57
20.3- Sinalização de vaga reservada para veículo.....	57
<b>21. Infraestrutura Ciclovária</b>	
21.1- Tipos de instalações.....	58
21.1.1.-Ciclofaixas.....	58
21.1.2.-Ciclovias.....	58
21.1.3- Vias Cicláveis.....	59
<b>22. Infraestrutura Verde</b>	
22.1- Vegetação.....	61
22.1.1.- Sugestões de árvores adequadas para a Cidade de Bom Jardim.....	61
22.1.2.- Sugestões de arbustos adequados para a Cidade de Bom Jardim.....	63
22.2- Canteiros.....	64
22.2.1- Jardim de chuva.....	64
22.2.2- Canteiros pluviais.....	64
22.2.3 Biovaletas.....	64

## **1. APRESENTAÇÃO**

A Prefeitura Municipal de Bom Jardim, com o apoio da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - FIRJAN, lança o “Programa Bom Jardim Para Pessoas”. Este manual foi elaborado especialmente para facilitar o processo de construção, adequação e reforma das calçadas de Bom Jardim, de forma a permitir a circulação dos pedestres e possibilitar que as pessoas com deficiência e seus familiares encontrem menos ou nenhuma dificuldade para se deslocarem.

As calçadas são espaços públicos que permitem a locomoção diária de pedestres, por isso, as orientações contidas neste manual visam amparar, com informações técnicas, os profissionais responsáveis pela organização do espaço urbano, apresentando informações que são úteis também a todos os munícipes.

## **2. OBJETIVO**

Este manual técnico tem por objetivo a definição de diretrizes e orientações para a implementação de rotas acessíveis na cidade de Bom Jardim. Rotas acessíveis são trajetos contínuos, sinalizados e livres de quaisquer obstáculos, garantindo a circulação segura de pedestres, principalmente de pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida.

A finalidade deste programa está em reduzir ou eliminar barreiras arquitetônicas e urbanísticas das calçadas, possibilitando a utilização de espaços públicos com segurança, comodidade e igualdade por todas as pessoas e suas diferentes necessidades. A acessibilidade deve ser vista como parte de uma política de mobilidade urbana que promova a inclusão social, a equiparação de oportunidades e o exercício da cidadania das pessoas com deficiência e dos idosos, com o respeito aos seus direitos fundamentais.

Para melhor atender às situações urbanas consolidadas e aos novos projetos, apresentamos neste documento, um conjunto de informações técnicas direcionadas aos profissionais de projeto, de execução e correlatas, oferecendo conhecimento e discernimento para identificar, sugerir e promover soluções que contribuam para uma cidade mais justa e acessível para todos.

### 3. GLOSSÁRIO

Exposição de termos e conceitos ligados as questões de acessibilidade das vias públicas:

- **Acessibilidade:** Assegurar a completa mobilidade e condições de uso dos espaços urbanos, por todos os usuários, inclusive aqueles portadores de deficiência ou com mobilidade reduzida.
- **Pessoa com deficiência:** Aquela que possui alguma limitação ou incapacidade a longo prazo de natureza física, intelectual ou sensorial, para o desempenho de atividades, que em contato com diversas barreiras pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.
- **Pessoa com mobilidade reduzida:** Aquela que possui temporária ou permanente, limitação na capacidade de relação e utilização do meio, por exemplo: pessoa idosa, gestante, lactante, pessoa com criança de colo e pessoa obesa.
- **Calçada:** Parte da via destinada ao trânsito de pedestres, e quando viável à implantação de sinalização, mobiliário e vegetação.
- **Passeio:** Parte livre da calçada, destinada à circulação exclusiva de pedestres.
- **Mobiliário Urbano:** Objetos implantados nas vias e espaços públicos, usados para benefício da população, tais como bancos, telefones, lixeiras, marquises, postes de sinalização, semáforos, entre outros.
- **Inclinação Longitudinal:** É a inclinação de toda a calçada acompanhando o ângulo do leito carroçável, em que está inserida. É imprescindível que a calçada seja contínua, sem a presença de degraus ou obstáculos que impeçam a passagem de pessoas com deficiência, dispositivos com rodas, mobilidade reduzida, entre outros.
- **Inclinação Transversal:** É a inclinação na faixa livre das calçadas que serve para o escoamento das águas pluviais, de maneira que não aconteça o acúmulo de água em meio ao passeio, gerando um ambiente seguro para os pedestres. Esta mesma inclinação, é usada na faixa de serviço, neste caso comumente denominado de rampa de acesso, que garante o acesso dos usuários à faixa livre.

## 4. DESENHO UNIVERSAL

O conceito de "Desenho Universal", criado por uma comissão em Washington, EUA, no ano de 1963, foi inicialmente chamado de "Desenho Livre de Barreiras" por ter seu enfoque voltado à eliminação de barreiras arquitetônicas nos projetos de edifícios, equipamentos e áreas urbanas.

Posteriormente, esse conceito evoluiu para a concepção de Desenho Universal, pois passou a considerar não só o projeto, mas principalmente a diversidade humana, de forma a respeitar as diferenças existentes entre as pessoas e a garantir a acessibilidade a todos os componentes do ambiente.

### Princípios básicos do Desenho Universal:

**I.** Acomodar amplamente as diferenças antropométricas, ou seja, permitir que pessoas de diversos padrões (adultos, crianças, idosos etc.) ou em diferentes situações (em pé, sentados etc.) possam interagir sem restrições com o ambiente projetado. Significa estar atento alguns limites físicos e sensoriais capazes de comprometer a ação e o alcance impostos a pessoas mais baixas, mais altas ou em cadeiras de rodas;

**II.** Reduzir a quantidade de energia necessária para a utilização de produtos e ambientes.

Considerar, enfim, distâncias e espaços, de modo que estes fatores não obriguem o indivíduo a um esforço adicional ou cansaço físico;

**III.** Adequar ambientes e produtos para que sejam mais compreensíveis, prevendo inclusive as necessidades de pessoas com perdas visuais ou auditivas, criando soluções especiais por meio de cores vibrantes, sinais táteis e sonoros;

**IV.** Integrar produtos e ambientes para que sejam concebidos como sistemas e não como partes isoladas

Para concepção de um Desenho Universal, devem-se considerar:

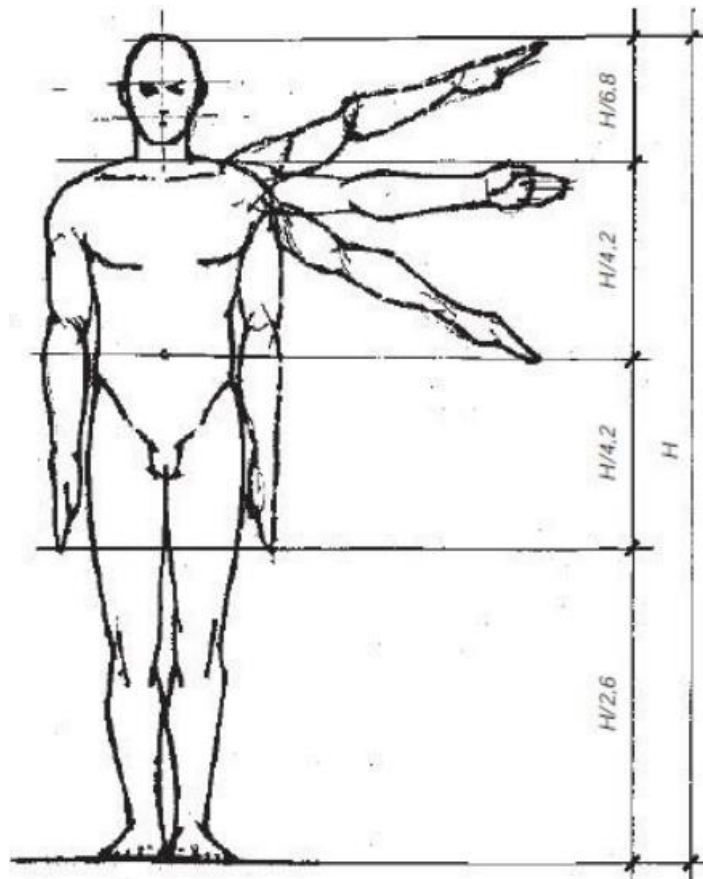
- **Uso equitativo** – equipara as possibilidades de uso;
- **Uso flexível** – pode ser utilizado por uma gama de indivíduos;
- **Uso simples e intuitivo** – uso de fácil compreensão;
- **Informação de fácil percepção** – comunica ao usuário as informações necessárias, de forma facilitada;
- **Tolerância ao erro** – minimiza o risco e as consequências adversas de ações involuntárias ou imprevistas;
- **Baixo esforço físico** – pode ser utilizado por qualquer usuário com mínimo esforço físico;
- **Dimensão e espaço para acesso e uso** – espaço e dimensões apropriadas para interação; Alcance, manipulação e uso, independente de tamanho, postura ou mobilidade do usuário.

## Dimensionamento Básico

Na concepção de projetos arquitetônicos e urbanísticos, assim como no desenho de mobiliários, é importante considerar as diferentes potencialidades e limitações do homem. As orientações a seguir referem-se a alguns padrões adotados para atender à diversidade humana e os casos específicos devem ser analisados particularmente.

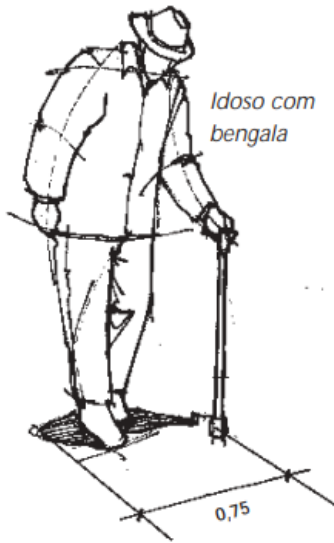
### Homem Padrão

Estudos relativos ao dimensionamento do corpo humano estabeleceram proporções básicas de um homem padrão. Essas proporções são reconhecidas como referência da escala humana em projetos arquitetônicos e desenhos artísticos. No entanto, é fundamental a criação de espaços que atendam à diversidade humana. No desenho abaixo, o homem padrão foi dividido em quatro partes, conforme suas proporções. A letra H refere-se à altura total do indivíduo, sendo sua fração, portanto, um trecho do seu corpo.



*Fonte: Guia Para Mobilidade Acessível em Vias Públicas, Prefeitura de São Paulo.*

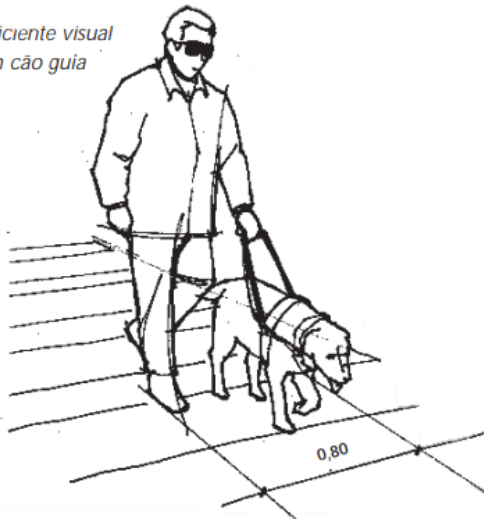
## 5. Pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida



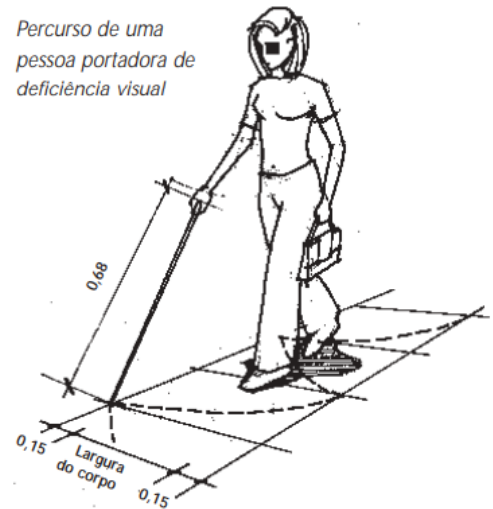
Pessoa com mobilidade reduzida auxiliada por andador



Deficiente visual com cão guia



Percurso de uma pessoa portadora de deficiência visual



Jovem acidentado munido de muletas



## **6. INTRODUÇÃO**

A caminhada é meio de locomoção muito comum e importante para a população. Caracteriza-se por estímulo ao meio ambiente sustentável, à saúde e à autonomia de mobilidade.

Porém, deslocar-se a pé no meio urbano nem sempre é uma tarefa fácil e segura. Principalmente quanto à qualidade dos espaços reservados ao trânsito de pedestres. Nas ruas das cidades de nosso país, ressalvando-se algumas exceções, percebe-se a falta de uniformidade nas calçadas e de acessibilidade nas calçadas.

Calçadas ideais, além de promover a acessibilidade, qualificam o ambiente urbano, proporcionando espaços de lazer e convívio social, estimulando o comércio de rua e contribuindo para a mobilidade urbana sustentável. Uma calçada de boa qualidade apresenta circulação desprovida de obstáculos, livre de depósito de materiais de obras, mercadorias, ou caçambas de lixo, tendo seu piso preservado, com constante manutenção e substituição de trechos danificados.

Além disso, deve ser agradável, com arborização adequada para manter o conforto térmico, com iluminação para proporcionar segurança e incentivo às fachadas ativas, podendo apresentar, em alguns trechos, quando houver largura, mobiliários urbanos como bancos, a fim de propiciar espaços de estar.

A manutenção das calçadas é uma responsabilidade do proprietário ou responsável pelo imóvel. Isso abrange os municípios, as entidades privadas e os organismos governamentais. A Prefeitura, por exemplo, deve zelar pelas boas condições das calçadas em áreas públicas municipais, adequar às vias estruturais e agir em locais de grande movimentação, como hospitais, escolas, entre outros.

A qualidade das calçadas pode ser potencializada, não apenas para atrair mais pedestres, mas também para tornar-se um espaço agradável, onde as pessoas querem estar e conviver.

## **7. CALÇADAS**

Calçadas devem ser construídas a partir de princípios complementares e interligadas. Juntos eles não apenas qualificam uma calçada adequada, mas direcionam para o desenvolvimento de cidades ativas e saudáveis.

### **As calçadas devem atender as seguintes características:**

- As calçadas, pedestres devem ter superfície regular, firme, contínua, estável e antiderrapante sob quaisquer condições climáticas, evitando trepidações para dispositivos com rodas;
- Local livre de obstáculos, com largura recomendada de 1,50m, sendo a mínima de 1,20m e altura livre mínima de 2,10m;
- As inclinações longitudinais devem acompanhar a inclinação do leito carroçável existente, sendo obrigatório que a calçada seja livre de degraus;
- As inclinações transversais da faixa livre devem ter no máximo 3% de angulação para pisos externos, inclinações acima de 5% são consideradas rampas. Já as inclinações transversais da faixa de serviço devem ter no máximo 8,33% de declividade;
- Para não comprometer a inclinação transversal de calçadas, os ajustes de soleiras devem ser executados sempre dentro dos lotes ou na faixa de acesso, quando possuir largura maior que 2,00m e com a autorização da Prefeitura.

### **7.1 Faixas de calçada**

#### **7.1.1. Faixa de Acesso**

Área em frente ao seu imóvel ou terreno, onde podem estar vegetação, rampas, toldos, propagandas e mobiliário móvel, como mesas de bar e floreiras, desde que não impeçam o acesso aos imóveis. É, portanto, uma faixa de apoio à propriedade, com largura variável.

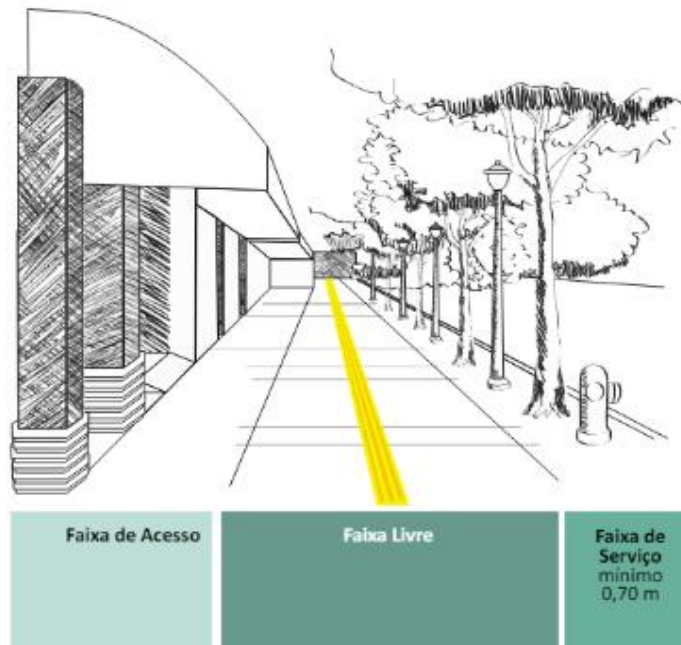
#### **7.1.2. Faixa livre**

A faixa livre é destinada exclusivamente à circulação de pedestres, portanto deve estar livre de quaisquer desníveis, obstáculos físicos, temporários ou permanentes ou vegetação. Deve atender as seguintes características:

- Ser contínua entre lotes, sem qualquer emenda, reparo ou fissura. Portanto, em qualquer intervenção o piso deve ser reparado em toda a sua largura seguindo o modelo original.
- Possuir superfície regular, firme, contínua e antiderrapante sob qualquer condição;
- Possuir largura mínima de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros);

#### **7.1.3. Faixa de serviço**

Destinada à colocação de árvores, rampas de acesso para veículos, poste de iluminação, sinalização de trânsito e mobiliário urbano como bancos, floreiras, telefones, caixa de correio e lixeiras, com largura mínima de 0,70 m.



Fonte: Cartilha de calçadas, Prefeitura de São Paulo-SP, 2020

## 7.2 Variações

No município encontraremos diversas variações de tamanho e inclinação das calçadas e, com isso, estas deverão seguir as dimensões de faixas apresentadas no item anterior, de acordo com a sua largura.

Primeiramente, tratando-se de calçadas com mais de 2,00m (dois metros), teremos as três faixas presentes, seguindo as dimensões já apresentadas:

### 7.2.1 Sem faixa de acesso

Em calçadas com largura entre 1,95m (um metro e noventa e cinco centímetros) e 2,00m (dois metros), não será adotada a faixa de acesso. Sendo assim, só teremos as faixas de serviço e livre, sempre respeitando os padrões de medida.

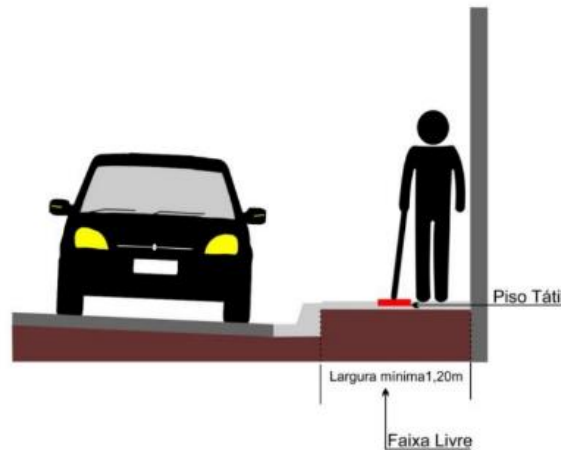


Corte esquemático.

### 7.2.2 Calçadas menores do que 1,95m

Em calçadas menores do que 1,95m (um metro e noventa e cinco centímetros) e maiores que 1,20m (um metro e vinte centímetros), será preservada a faixa livre, priorizando o trânsito do pedestre, sempre como o mais importante.

Em calçadas menores que 1,20m, o caso deverá ser analisado pela Secretaria de Projetos Especiais.

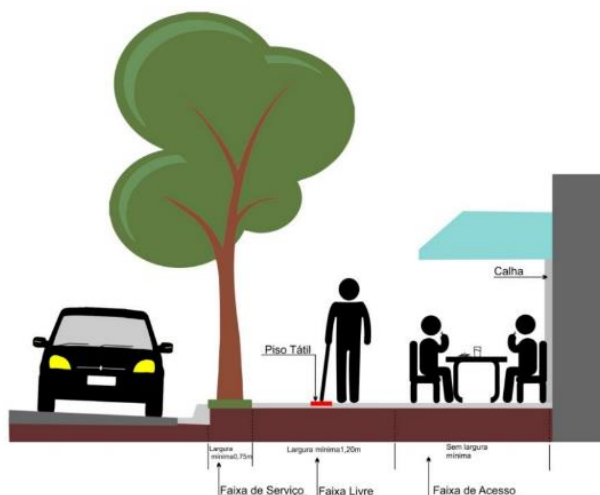


Corte esquemático.

Fonte: GPU - Gerência de Planejamento Urbano

### 7.2.3 Mobiliários dos proprietários na faixa de acesso

Quando a calçada possuir largura adequada, os proprietários dos lotes lindeiros poderão utilizar a faixa de acesso para colocação de mesas, cadeiras, expositores de mercadorias, e outros mobiliários, mantendo desobstruídas as faixas livres e de serviço, desde que tenha autorização da Prefeitura. De acordo com a NBR 9050, recomenda-se que todo mobiliário atenda aos princípios do desenho universal. Sendo assim, os mobiliários, coberturas e equipamentos, localizados na rota acessível não podem possuir haste ou pilar de apoio, devendo ser utilizados apenas toldos ou coberturas leves com fixação de mão francesa, tirantes ou sistema estruturante que promova uma calçada livre de obstáculos.



Corte esquemático.

Fonte: GPU - Gerência de Planejamento

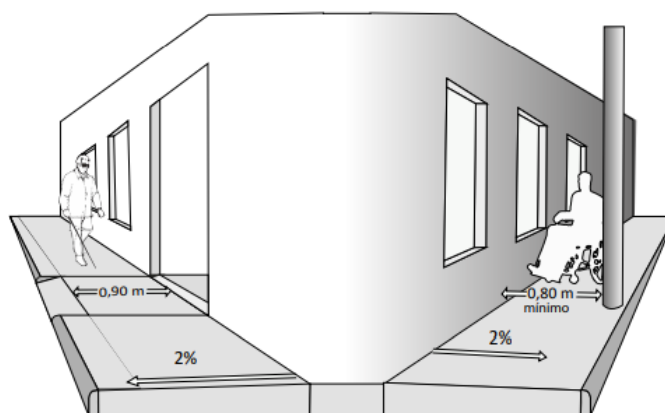
Atenção!

Quando permitidos, os toldos deverão ter altura mínima de 2,10 metros da calçada.

## 7.2.4 Calçadas estreitas

Nos casos em que a largura total da calçada não possibilitar a implantação da faixa livre mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros), e não for possível a sua ampliação, poderão ser admitidas 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 90 cm (noventa centímetros) para a faixa livre, com inclinação máxima na transversal de até 3% (três por cento), junto a essas interferências;
- II - Onde houver a necessidade de transposição de obstáculos isolados com extensão máxima de 40 cm (quarenta centímetros), tais como postes ou árvores, deverá ser respeitada a largura mínima de 80 cm (oitenta centímetros) para a faixa livre, junto a essas interferências.



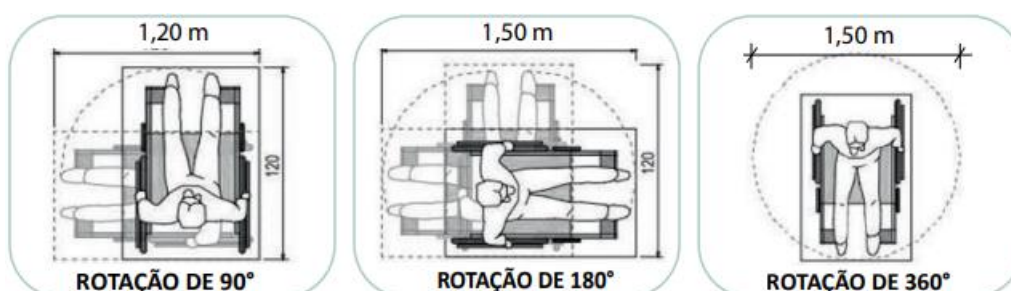
Fonte: Livroto Cartilha de Calçadas 2020. Prefeitura de São Paulo

## 7.2.5 Larguras necessárias para o deslocamento em linha reta de pessoas em cadeira de rodas



Fonte: Livroto Cartilha de Calçadas 2020. Prefeitura de São Paulo

## 7.2.6 Medidas necessárias para manobra de cadeira de rodas sem deslocamento



Fonte: Livroto Cartilha de Calçadas 2020. Prefeitura de São Paulo

## 8. ROTA ACESSÍVEL

De acordo com a Norma Brasileira ABNT NBR 9050, a rota acessível é:

A rota acessível é um trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecta os ambientes externos e internos de espaços e edificações, e que pode ser utilizada de forma autônoma e segura por todas as pessoas. A rota acessível externa incorpora estacionamentos, calçadas, faixas de travessias de pedestres (elevadas ou não), rampas, escadas, passarelas e outros elementos da circulação. A rota acessível interna incorpora corredores, pisos, rampas, escadas, elevadores e outros elementos da circulação.

É obrigatório o uso de piso podotátil na rota acessível. No entanto, é importante destacar que, nos trechos de calçada onde houver rota acessível, não há necessidade de se colocar piso tátil de alerta no entorno dos mobiliários urbanos.

### 8.1- Circulação de pedestre em estacionamentos

Todos os estacionamentos devem garantir uma faixa de circulação de pedestre que garanta um trajeto seguro, com largura mínima de 1,20 m até o local de interesse. Este trajeto vai compor a rota acessível.

### 8.2- Portões de acesso a garagens

Os portões de acesso a garagens manuais ou de acionamento automático devem funcionar sem colocar em risco os pedestres. A superfície de varredura do portão não pode invadir a faixa livre de circulação de pedestre e deve contar com sistema de sinalização.

### 8.3- Esquinas

A esquina deve estar sempre desobstruída. Os mobiliários urbanos de grande porte, como bancas de jornal, devem ficar 15m do eixo da esquina e o mobiliário de tamanho pequeno e médio, como telefone público ou caixa de correio, devem estar a 5m.

### 8.4- Inclinação

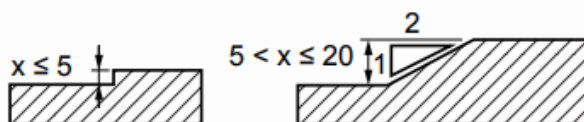
A inclinação transversal da superfície deve ser de até 2 % para pisos internos e de até 3 % para pisos externos.

A inclinação longitudinal da superfície deve ser inferior a 5 %. Inclinações iguais ou superiores a 5% são consideradas rampas.

### 8.5- Desníveis

Desníveis de qualquer natureza devem ser evitados em rotas acessíveis. Eventuais desníveis no piso de até 5 mm dispensam tratamento especial. Desníveis superiores a 5 mm até 20 mm devem possuir inclinação máxima de 1:2 (50 %). Desníveis superiores a 20 mm, quando inevitáveis, devem ser considerados degraus.

*Dimensões em milímetros*



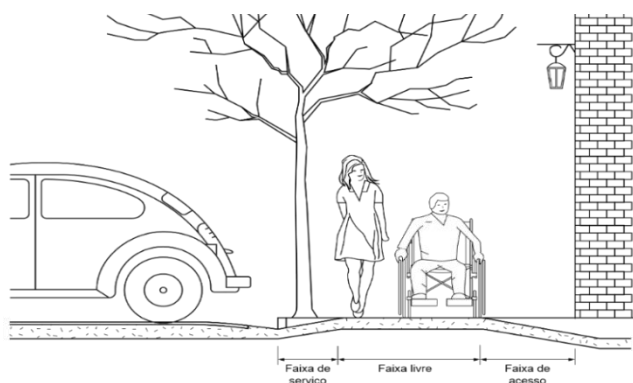
## 8.6- Esquinas acessíveis

A esquina é o ponto principal de uma calçada e, portanto, precisa estar desobstruída para permitir a circulação e a permanência de pedestres. Além das especificações anteriores, as esquinas têm um item a mais: as rampas de acesso às faixas de travessia de pedestres, por serem pontos de intensa circulação, devem estar livres de obstáculos.

## 8.7- Acessos do veículo ao lote

O acesso de veículos aos lotes e aos seus espaços de circulação e estacionamento deve ser feito de forma a não interferir na faixa livre de circulação de pedestres, sem criar degraus ou desníveis.

Nas faixas de serviço e de acesso é permitida a existência de rampas.



## 9. Do lançamento de águas pluviais

As águas pluviais devem ser canalizadas por baixo da calçada até a sarjeta à testada do imóvel respectivo, sendo proibido seu lançamento sobre a calçada, inclusive através de drenos para passagem das águas em muro frontal.

## 10. Infraestrutura: postes, grelhas e caixas de inspeção

As tampas de caixas de inspeção, juntas e grelhas instaladas nas calçadas, devem localizar-se, preferencialmente, fora da faixa livre de circulação, e estar niveladas com o piso adjacente. Se as grelhas e juntas forem instaladas na área de circulação, os vãos não podem ser superiores a 15 mm.

As grelhas nas sarjetas nunca deverão se localizar a frente das rampas de travessia de pedestres.

O posteamento, seja de iluminação pública e suporte de energia, ou seja, de sinalização e outros, não poderá estar inserido na faixa livre de circulação de pedestres e deve respeitar uma distância mínima de 50 cm entre a face do poste e o meio-fio.

## 11. Travessia de pedestres em vias públicas

As travessias de pedestres nas vias públicas, devem ser acessíveis das seguintes formas: com redução de percurso, com faixa elevada ou com rebaixamento de calçada.

A definição da localização das travessias nas vias públicas (no meio de quadra, próximo às esquinas ou nas esquinas) é de responsabilidade do município.

### 11.1- Faixas de Travessia

É a marcação transversal ao eixo da via que indica aos pedestres o local que deverão utilizar para realizar a operação de travessia e adverte os motoristas que dela se aproximam da existência desse movimento.

Atributos:

**Clareza** – O local de travessia deve ser de fácil percepção, inclusive dos conflitos do tráfego.

**Visibilidade** – A locação e a iluminação das travessias devem propiciar fácil percepção.

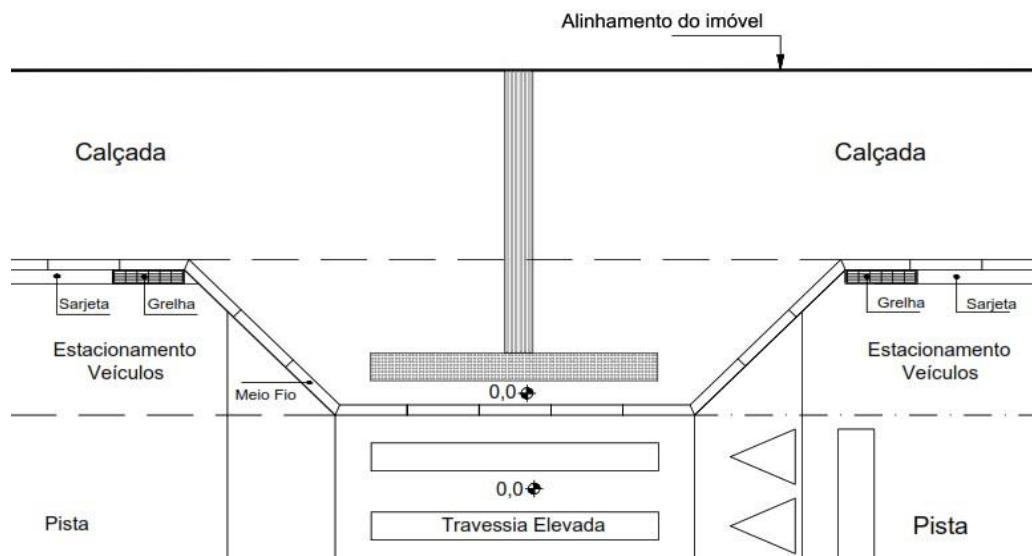
**Intervalos apropriados** – Boa frequência de sinalização para a travessia.

**Curta espera** – Não deverá haver longa espera do pedestre para a realização da travessia.

**Acessibilidade** – Caminho contínuo e acessível na travessia, livre de barreiras e obstáculos.

## 11.2- Reduções do percurso da travessia

Para redução do percurso da travessia, é recomendado o alargamento da calçada, em ambos os lados ou não, sobre a pista. Esta configuração proporciona conforto e segurança e pode ser aplicada tanto para a faixa elevada como para o rebaixamento de calçada.



## 11.3- Faixas elevadas de travessia

A faixa elevada para travessia pedestres é um dispositivo implantado no trecho da pista onde o pavimento é elevado, conforme critérios e sinalização definidos nesta Resolução, respeitando os princípios de utilização estabelecidos no Volume IV – Sinalização Horizontal, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN.

A implantação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas depende de autorização expressa do órgão ou entidade executivo de trânsito com circunscrição sobre a via.

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.

A faixa elevada para travessia de pedestres deve apresentar as seguintes dimensões:

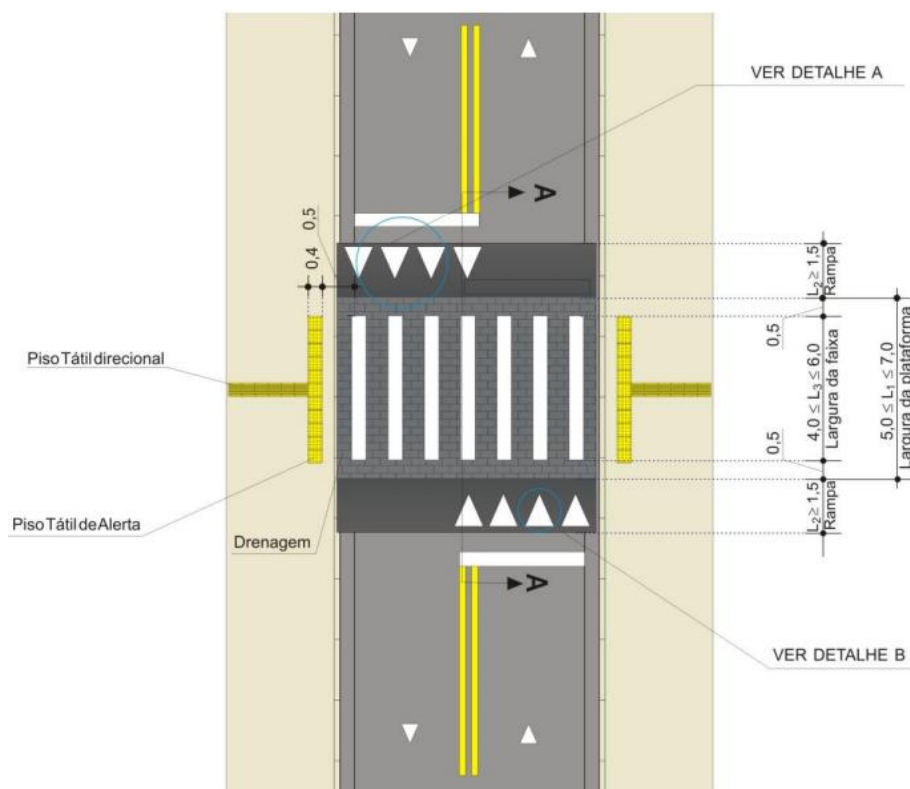
I – Comprimento da plataforma: igual à largura da pista, garantidas as condições de drenagem superficial;

II - Largura da plataforma ( $L_1$ ): no mínimo 5,0m e no máximo 7,0m, garantidas as condições de drenagem superficial. Larguras acima desse intervalo podem ser admitidas, desde que devidamente justificadas pelo órgão ou entidade executivo de trânsito;

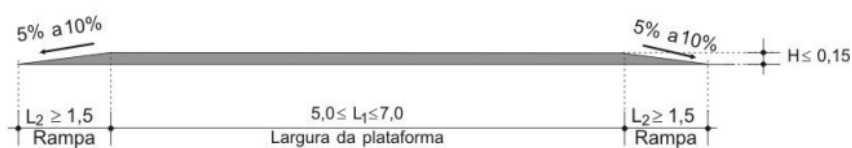
III – Rampas: o seu comprimento deve ser igual ao da plataforma. A sua largura ( $L_2$ ) deve ser calculada de acordo com a altura da faixa elevada, com inclinação entre 5% e 10% a ser estabelecida por estudos de engenharia, em função da velocidade e composição do tráfego;

IV – Altura ( $H$ ): deve ser igual à altura da calçada, desde que não ultrapasse 15,0cm. Em locais em que a calçada tenha altura superior a 15,0cm, a concordância entre o nível da faixa elevada e o da calçada deve ser feita por meio de rebaixamento da calçada, conforme estabelecido na norma ABNT NBR 9050;

V – O sistema de drenagem deve ser feito de forma a garantir a continuidade de circulação dos pedestres, sem obstáculos e riscos à sua segurança.



**CORTE A-A**  
medidas em metros  
sem escala



A construção de Faixas elevadas de travessia, também conhecida como traffic calming, devem atender a todos os critérios estabelecidos na Resolução 738/2018 do CONTRAN.

## **12. REBAIXAMENTOS DE CALÇADAS**

O rebaixamento das calçadas para pedestres é um recurso que permite com que as pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida atravessem a via com conforto e segurança. Além disto, facilita também a vida dos demais pedestres, por atender aos preceitos do Desenho Universal.

### **12.1- Critérios de locação**

O posicionamento dos rebaixamentos de calçada na via obedece a algumas diretrizes, a saber:

- Deve garantir a segurança dos pedestres;
- Os acessos principais precisam estar junto à faixa de travessia de pedestres e sempre que possível alinhados entre si;
- Não pode criar obstáculo ao deslocamento longitudinal dos pedestres na calçada;
- Situar-se onde a declividade da via não seja acentuada;
- Situar-se em ambas as extremidades da faixa de travessia de pedestres, de forma a garantir a continuidade do percurso das pessoas que utilizam cadeira de rodas;
- Nas esquinas, não pode interferir no raio de giro dos veículos e nem permitir a travessia em diagonal.

### **12.2- O rebaixamento de calçada é composto por:**

- Acesso principal: rebaixamento de calçada junto à travessia de pedestres, que pode ser em rampa ou plataforma;
- Área intermediária de acomodação: área que acomoda o acesso principal ao nível da calçada. Pode ser em abas laterais, rampas ou plataformas.

### **12.3- O rebaixamento de calçada deve:**

- ser executado com piso de superfície regular, firme, estável e antiderrapante, sob qualquer condição climática, em concreto desempenado;
- ser executado com pavimento de concreto com resistência de 25 MPa;
- conter piso tátil de alerta;
- ser executado de forma a garantir o escoamento de águas pluviais.

### **12.4- O acesso em rampa ou em plataforma deve ser construído:**

- na direção do fluxo de pedestres;
- paralelo ao alinhamento da faixa de travessia de pedestres;
- não pode haver desnível entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável: em vias com inclinação transversal do leito carroçável superior a 5 %, deve ser implantada uma faixa de acomodação de 0,45 m a 0,6 m de largura ao longo da aresta de encontro dos dois planos inclinados em toda a largura do rebaixamento.

De acordo com as características geométricas do rebaixamento de calçada, temos os seguintes exemplos:

**CÁLCULO DO COMPRIMENTO DE RAMPA DE PEDESTRE DE ACORDO COM A ALTURA DO MEIO-FIO (8,33%)**

<b>Altura do meio-fio</b>	<b>Comprimento da rampa (c)</b>	<b>Altura do meio-fio</b>	<b>Comprimento da rampa (c)</b>
5cm	60cm	16cm	192cm
6cm	72cm	17cm	204cm
7cm	84cm	18cm	216cm
8cm	96cm	19cm	228cm
9cm	108cm	20cm	240cm
10cm	120cm	21cm	252cm
11cm	132cm	22cm	264cm
12cm	144cm	23cm	276cm
13cm	156cm	24cm	288cm
14cm	168cm	25cm	300cm
15cm	180cm	26cm	312cm

Para saber o comprimento correto, multiplique a altura do meio-fio por 12.

**CÁLCULO DO COMPRIMENTO DE RAMPA DE PEDESTRE DE ACORDO COM A ALTURA DO MEIO-FIO (5%)**

<b>Altura do meio-fio</b>	<b>Comprimento da rampa (c)</b>	<b>Altura do meio-fio</b>	<b>Comprimento da rampa (c)</b>
5 cm	100 cm	16 cm	320 cm
6 cm	120 cm	17 cm	340 cm
7 cm	140 cm	18 cm	360 cm
8 cm	160 cm	19 cm	380 cm
9 cm	180 cm	20 cm	400 cm
10 cm	200 cm	21 cm	420 cm
11 cm	220 cm	22 cm	440 cm
12 cm	240 cm	23 cm	460 cm
13 cm	260 cm	24 cm	480 cm
14 cm	280 cm	25 cm	500 cm
15 cm	300 cm	26 cm	520 cm

Para saber o comprimento correto, multiplique a altura do meio-fio por 20.

### **13. TIPOS DE TRAVESSIAS**

#### **13.1- Tipo I – Travessias em Cruzamentos**

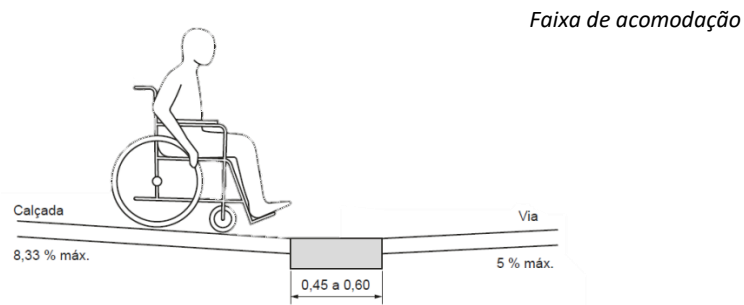
Composto de rampa principal, abas laterais e patamar principal com largura mínima de 1,2m, sendo:

##### **Rampa principal**

Deve:

- Não apresentar desnível com o término da sarjeta;
- Ter largura mínima de 1,2m;

- Ter inclinação constante e não superior a 8,33% (1:12).



Para determinação do comprimento da rampa (c) utilize a tabela acima ou a fórmula abaixo:

$$C = \frac{H \times 100}{I}$$

Onde:

C: comprimento da rampa (metros)

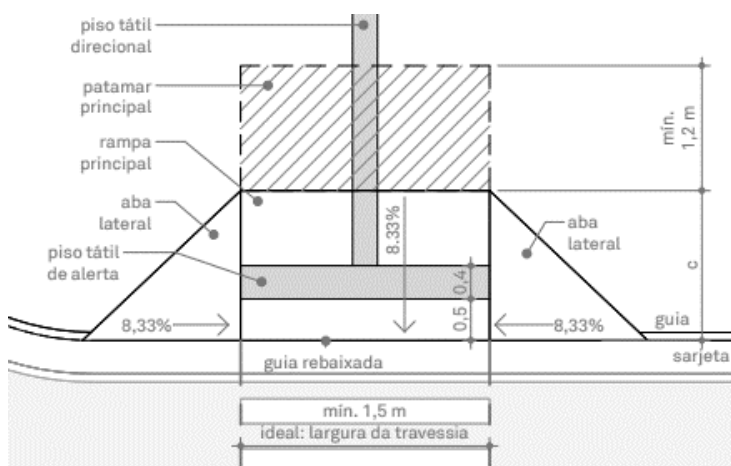
I: inclinação da rampa (%)

h: altura a ser vencida, considerando a altura real da calçada no ponto de concordância com a rampa (metros).

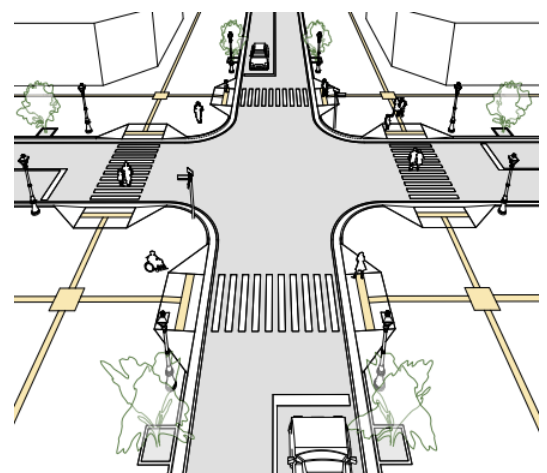
### Abas laterais

Devem:

- Ter largura mínima de 0,5m junto ao meio-fio, recomendando-se uma inclinação de 10%;
- Ter preferencialmente larguras iguais;
- Não apresentar cantos vivos com o nível da calçada.

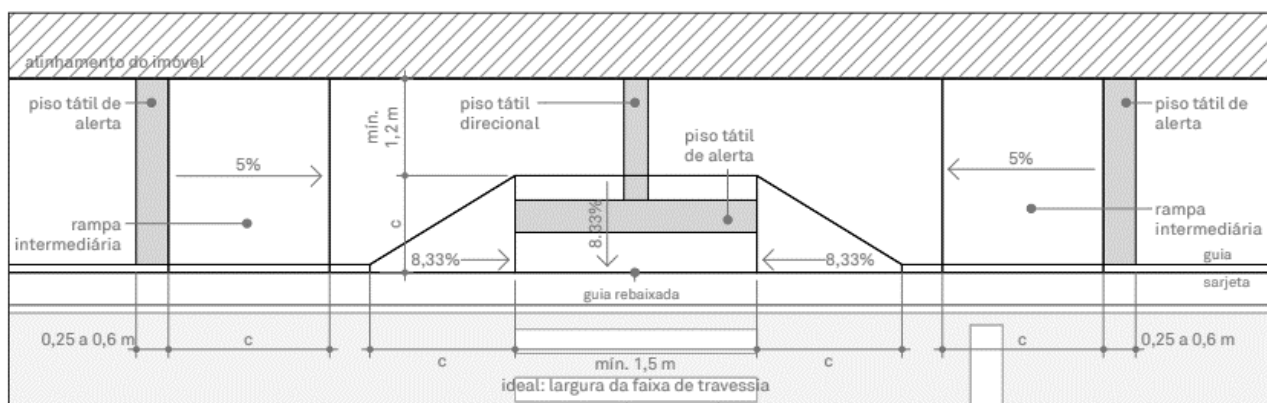


*Detalhe do rebaixamento de calçada do tipo I*



*Cruzamento com aplicação de piso tátil e rebaixamento de calçada*

## 13.2- Tipo II – Travessias em Meio de Quadra



Rebaixamento de calçada tipo II, com aplicação de piso tátil

Composto de rampa principal, abas laterais (tipo I), patamar intermediário de no mínimo 1,2m e rampas intermediárias de acomodação.

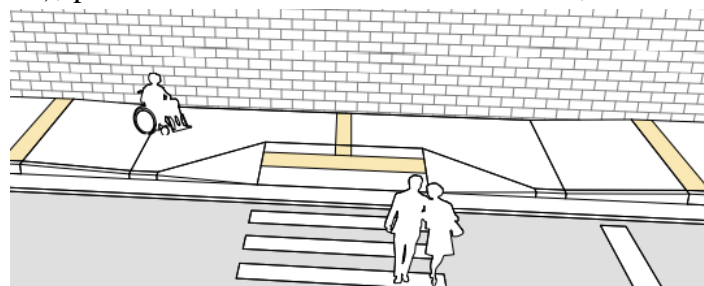
**Rampa Principal:** Deve ter as mesmas características descritas no Tipo I

**Abas Laterais:** Devem ter as mesmas características descritas no Tipo I

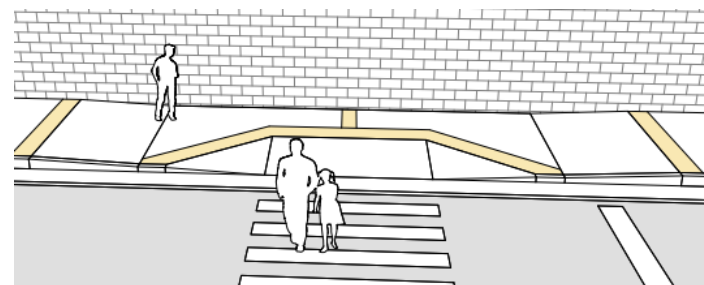
### Patamar Intermediário

Deve:

- Ter comprimento igual à largura da calçada;
- Ser plano;
- Ter largura mínima de 0,5m entre as extremidades das abas laterais e o início das rampas intermediárias.



Ao longo do acesso principal com largura de 0,4 m e distando 0,5 m do meio-fio.

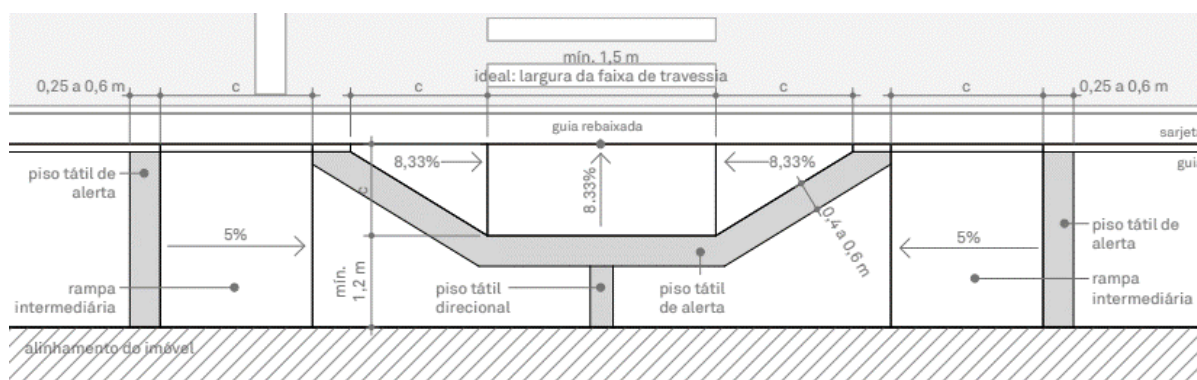


Acompanhando a rampa principal e as abas laterais, com largura entre 0,25m e 0,6m.

### Rampas intermediárias

Devem:

- Ter largura igual à da calçada;
- Ter comprimento determinado conforme critério do Tipo I;
- Ter inclinação constante e não superior a 8,33% (1:12)



Rebaixamento de calçada tipo II, com aplicação de piso tátil

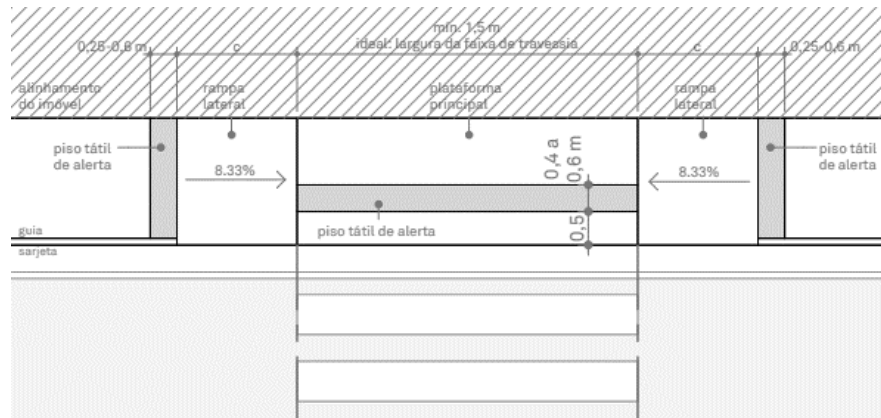
### 13.3- Tipo III – Travessias em Meio de Quadra em Calçadas Estreitas

Usado com frequência em calçadas estreitas. Composto de plataforma com largura igual à da calçada e rampas laterais de acomodação.

#### Plataforma Principal

Deve:

- Estar nivelada com o término da sarjeta;
- Ter largura mínima de 1,5m;
- Ter comprimento igual à largura da calçada;
- Ter inclinação suficiente para garantir o escoamento de águas pluviais.



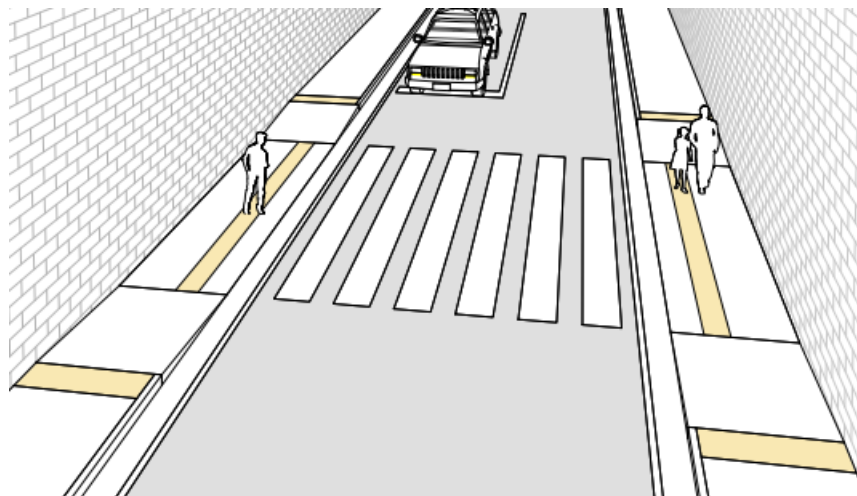
Rebaixamento de calçada Tipo III.

#### Rampas Laterais

Devem:

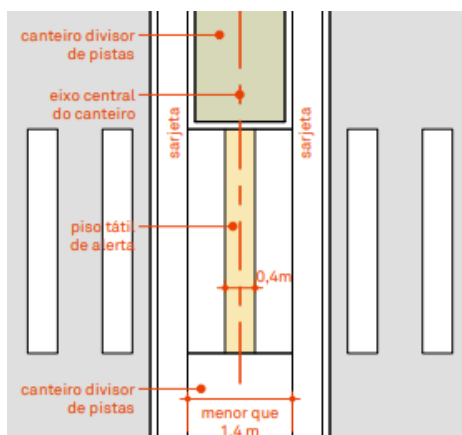
- Largura igual à da calçada;
- Comprimento determinado conforme critério do Tipo I;
- Inclinação constante e não superior a 8,33% (1:12);

O piso tátil de alerta deve ser instalado ao longo do acesso principal com largura de 0,4m distando a 0,5m do meio-fio e antes do início das rampas laterais com largura entre 0,25m e 0,6m.



Perspectiva do rebaixamento de calçada tipo III.

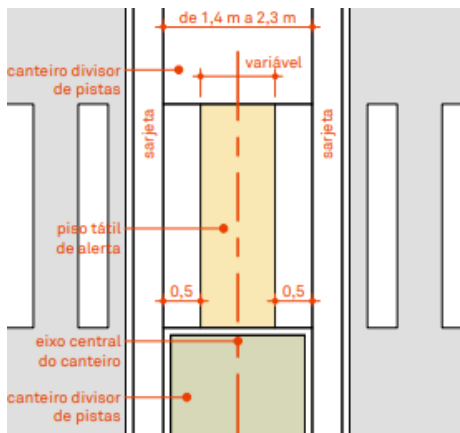
## 14. REBAIXAMENTOS EM CANTEIROS DIVISORES DE PISTA, JUNTO ÀS TRAVESSIAS DE PEDESTRES



### 14.1-Canteiro inferior ou igual a 1,4m:

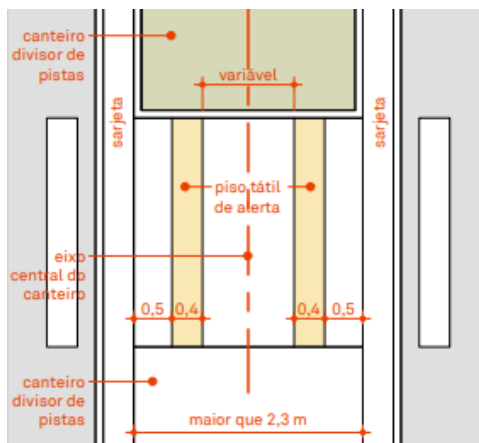
O piso com largura de 0,4m deve ser locado com seu eixo coincidente com o do canteiro.

#### 14.2- Canteiro superior a 1,4m e inferior a 2,3m:



O piso deve ser colocado a 0,5m do limite das guias, e o espaço resultante deve ser preenchido com piso tátil de alerta.

#### 14.3- Canteiro igual ou superior 2,3m:



O piso com largura de 0,4m deve ser colocado a 0,5m do limite das guias.

#### 14.4- Critérios de uso

É obrigatório o rebaixamento de calçada junto à faixa de travessia de pedestres, exceto quando as características do local, tais como declividade da calçada e interferências irremovíveis, entre outras possibilidades, comprometerem a segurança viária. Existindo a possibilidade da instalação da Faixa Elevada de Pedestre, mediante análise do local pela Prefeitura.

### 15. PAVIMENTAÇÃO

A escolha do piso é fundamental para a criação de uma calçada harmônica e apropriado ao tráfego de pessoas, além de contribuir para a definição das faixas, estabelecendo o ordenamento das calçadas.

A colocação dos pisos deve respeitar as tipologias já existentes, mantendo as características do entorno. Devem ser evitados pisos com padronagens que, pelo contraste de cores, deem a sensação de tridimensionalidade.

É recomendada a utilização dos seguintes tipos de piso:

## 15.1- Pavimento Intertravado

O pavimento intertravado é definido como um pavimento flexível cuja estrutura é composta por uma camada de base (ou base e sub-base), seguida por camada de revestimento constituída por peças de concreto justapostas em uma camada de assentamento e cujas juntas entre as peças são preenchidas por material de rejuntamento e o intertravamento do sistema é proporcionado pela contenção. A execução do pavimento intertravado deve cumprir as especificações da norma ABNT NBR 15953.

### *Especificação*

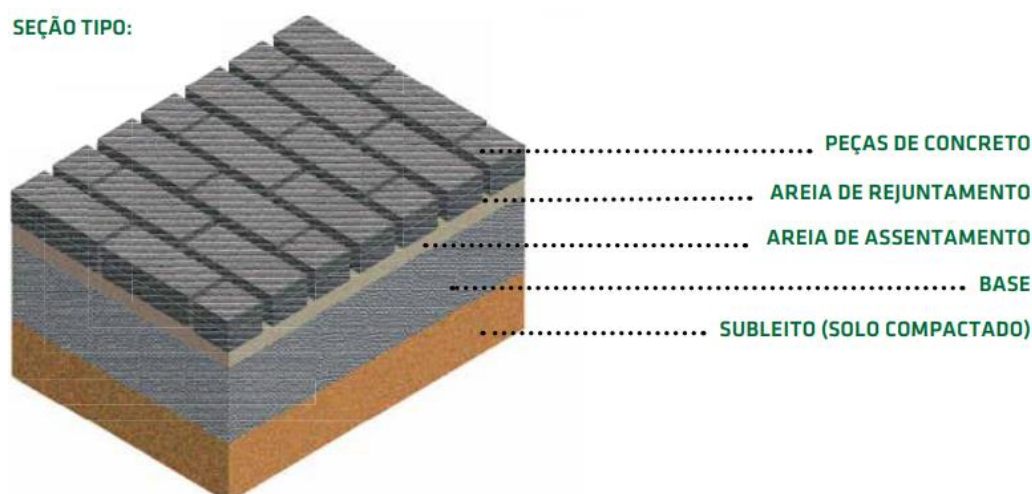
Resistência à compressão – FCK > igual 35Mpa.

Espessura da peça para tráfego de pedestres – 6 cm.

Tempo para liberação ao tráfego – imediato.

### *Características*

#### SEÇÃO TIPO:



Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

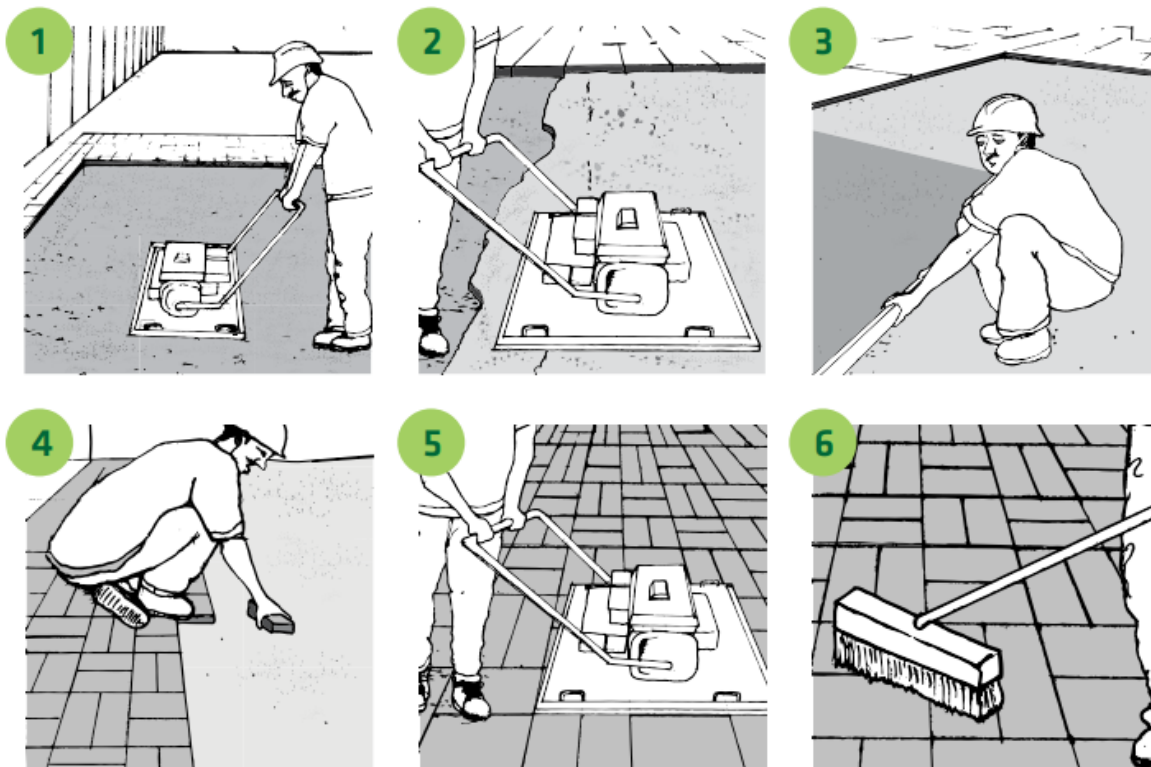
**Subleito:** Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo).

**Base:** Constituída de material granular, com espessura mínima de 10cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito.

**Camada de assentamento:** Camada composta por material granular, com distribuição granulométrica definida, que tem a função de acomodar as peças de concreto, proporcionando correto nivelamento do pavimento e permitindo variações na espessura das peças de concreto.

**Camada de revestimento:** Camada composta pelas peças de concreto e material de rejuntamento, e que recebe a ação de rolamento dos veículos, tráfego de pedestres ou suporte de cargas.

### *Passo a passo da execução*



Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

1. Nivelamento e compactação do subleito (terreno);
2. Instalação das contenções, nivelamento e compactação da base;
3. Espalhamento e nivelamento (sarrafeamento) da areia de assentamento;
4. Colocação das peças de concreto, alinhamento, cortes e ajustes;
5. Compactação inicial, revisão, ajustes, espalhamento de areia, rejuntamento e compactação final;
6. Limpeza e liberação ao tráfego.

#### ATENÇÃO!

Antes da abertura ao tráfego, verifique se a superfície do pavimento está nivelada, se atende aos caimentos para drenagem e acessibilidade, se todos os ajustes e acabamentos foram feitos adequadamente e se há algum bloco que deva ser substituído. A superfície do pavimento intertravado deve resultar nivelada, não devendo apresentar desnível maior do que 0,5 cm, medido com uma régua de 3m de comprimento apoiada sobre a superfície.

## 15.2- Placas Pré-moldadas de Concreto

Placas pré-fabricadas de concreto de alto desempenho, fixas ou removíveis, para piso elevado ou assentamento diretamente sobre a base. A execução das Placas Pré-moldadas de Concreto deve cumprir as especificações da norma ABNT NBR 9062.

### Especificação

Resistência à tração na flexão da placa –  $FCTM > 3,5 \text{ Mpa}$ .

Espessura mínima da placa para tráfego de pedestres

- Placas fixas > 2,5cm
- Placas removíveis > 3,0cm

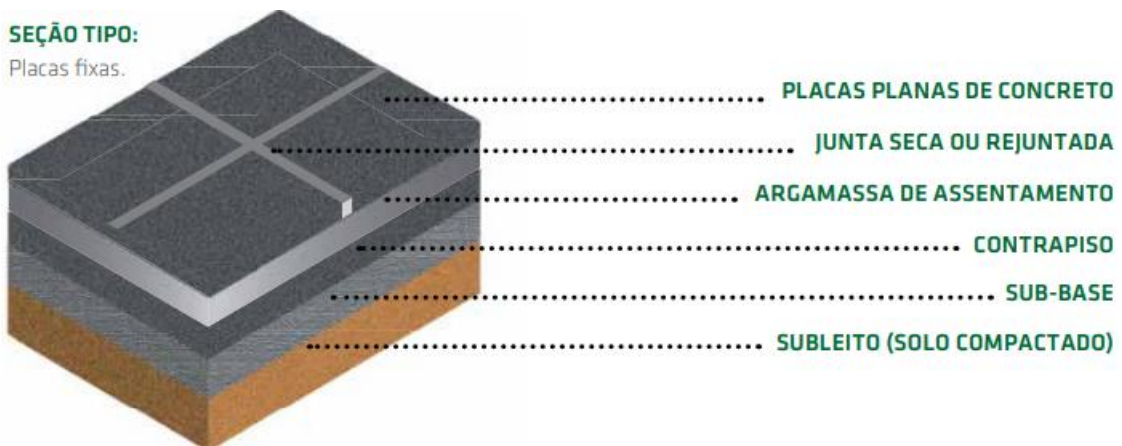
### Características

Tempo para liberação ao tráfego:

- Placa fixa – no mínimo após três dias.
- Placa removível: imediato

#### SEÇÃO TIPO:

Placas fixas.



Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

**Subleito:** Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo).

**Sub-base:** Constituída de material granular com espessura mínima de 5cm.

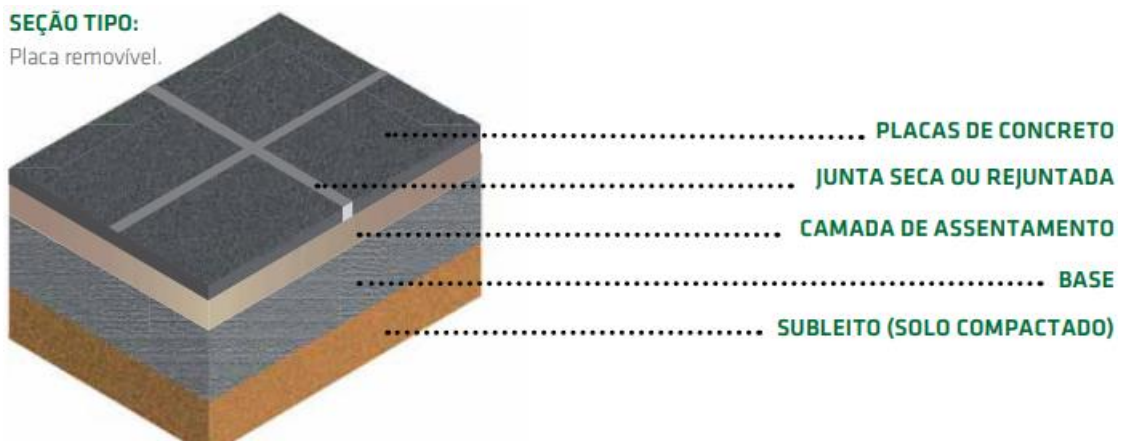
**Base-contrapiso:** Constituída de concreto não estrutural no caso de tráfego de pedestres e de concreto estrutural com armadura nas entradas de veículos.

**Argamassa de assentamento:** Pode ser utilizada argamassa colante ou argamassa convencional elaborada em obra.

**Revestimento:** Camada constituída pelas placas planas de concreto.

#### SEÇÃO TIPO:

Placa removível.



Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

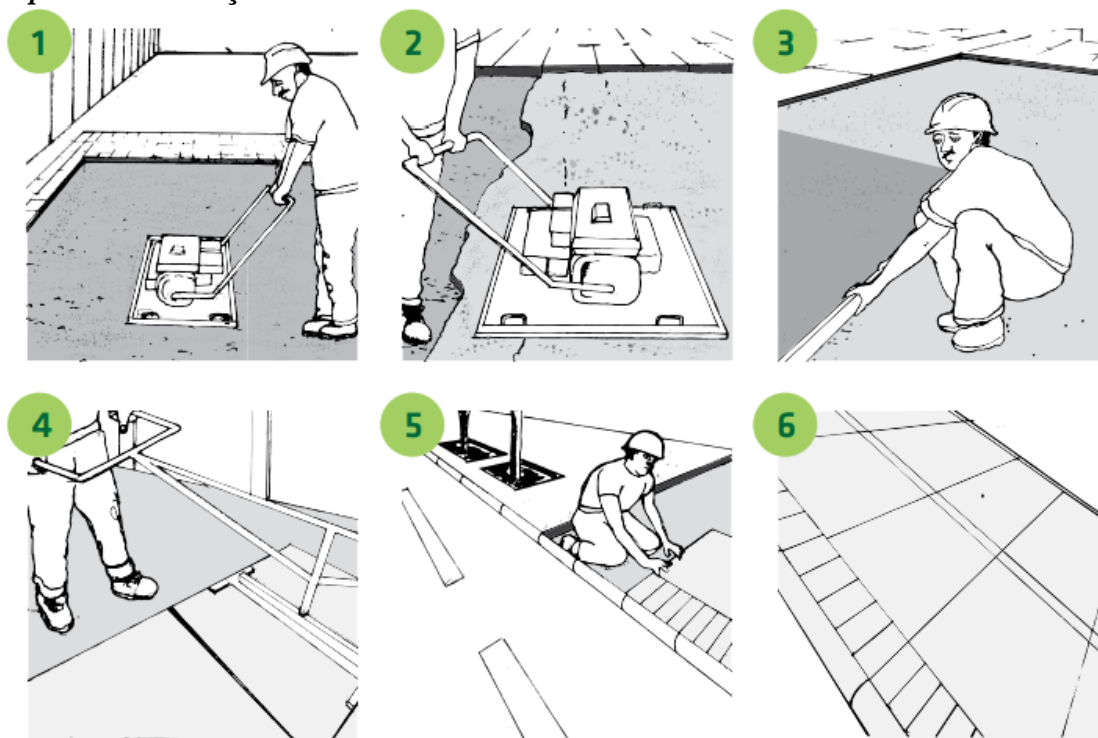
**Subleito:** Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15cm, dependendo das condições locais.

**Base:** Constituída de material granular com espessura mínima de 10cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito.

**Camada de assentamento:** Composta de material granular (areia ou pó de brita). Esta camada deve ser apenas espalhada e não compactada.

**Revestimento:** Camada constituída pelas placas planas de concreto.

#### *Passo a passo da execução*



Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

1. Nivelamento e compactação do subleito (terreno);
2. Instalação das contêntores, nivelamento e compactação da base;
3. Espalhamento e nivelamento da areia de assentamento;
4. Colocação das peças de concreto, com saca-placas;
5. Execução de corte, ajustes e alinhamento;
6. Limpeza e liberação ao tráfego.

### **15.3- Concreto estampado moldado “in loco”**

O concreto estampado é um pavimento de concreto monolítico, executado “in loco”, que recebe um tratamento na superfície, no mesmo instante em que é feita a sua concretagem. Consiste no uso de fôrmas para estamperia e produtos de acabamentos especiais, podendo-se reproduzir cores e texturas variadas.

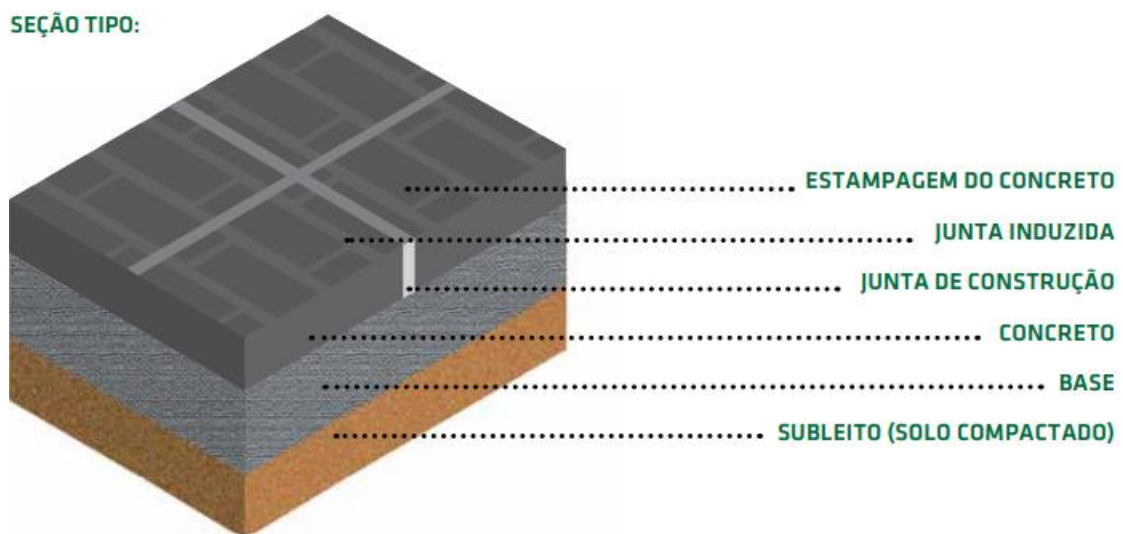
### *Especificação:*

Resistência à compressão de concreto – FCK > igual 25 Mpa.

É recomendável que a espessura mínima do concreto simples para calçadas esteja entre 6cm e 10cm. Em locais de entrada e saída de veículos recomenda-se espessura mínima entre 12cm a 15cm. Já para a camada de base, em todas as categorias de calçadas, recomenda-se, no mínimo, 10cm. As espessuras das camadas devem ser definidas no projeto executivo.

### *Características:*

Tempo para liberação ao tráfego, a liberação para tráfego depende da resistência do concreto especificada no projeto executivo. Poderá variar entre 24h para tráfego leve de pedestres e 48h para tráfego de veículos leves.



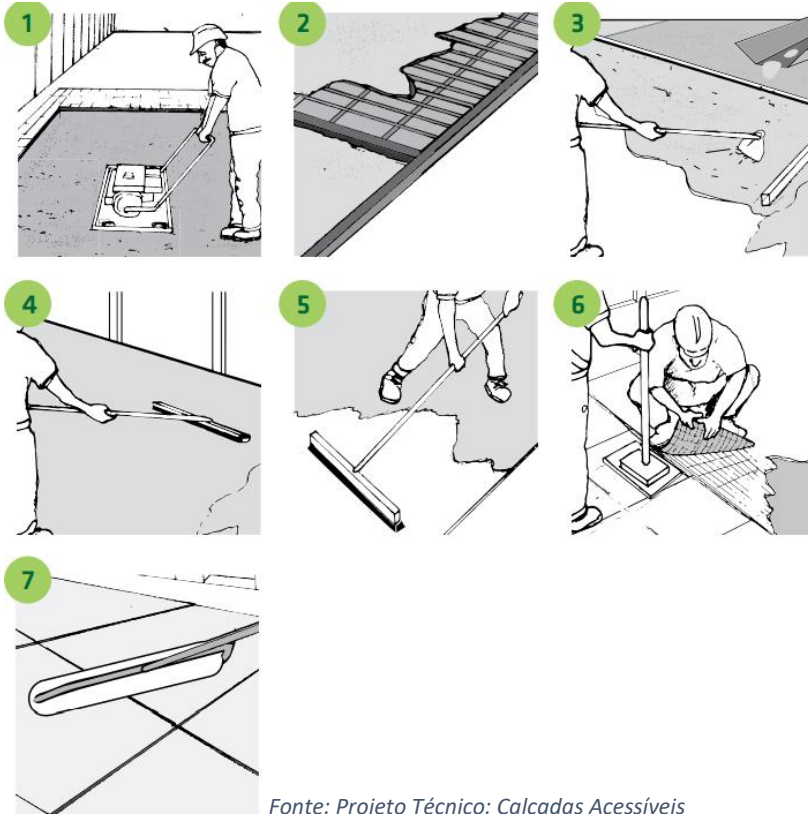
Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

**Subleito:** Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camada de 15cm, dependendo das condições locais.

**Base:** Constituída de material granular com espessura total de no mínimo 10cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito.

**Revestimento:** Camada constituída por concreto. É recomendável que as espessuras mínimas do concreto simples das calçadas estejam entre 6cm e 10cm e, de 12cm a 15cm nos locais de entrada e saída de veículos.

### Passo a passo da execução



Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

1. Nivelamento e compactação do subleito, colocação de brita;
2. Instalação de fôrmas e telas de aço (conforme o caso);
3. Lançamento, espalhamento e nivelamento (sarrafeamento) do concreto;
4. Desempeno do concreto (para acabamento convencional: desempenar, executar juntas e curar);
5. Aplicação do pigmento enrijecedor e “queima”;
6. Estampagem no formato desejado;
7. Execução de juntas de controle, lavagem, aplicação de resinas e liberação ao tráfego após cura.

## 15.4- Ladrilho Hidráulico

Placa de concreto de alta resistência a zonas de tráfego intenso, aliando características antiderrapantes e de alta resistência à abrasão, o que o torna indicado para calçadas, passeios públicos, praças, garagens, estacionamentos, rampas para automóveis, ambientes internos, bordas de piscinas etc., oferecendo segurança para as pessoas mesmo quando molhado. A execução do Ladrilho Hidráulico deve cumprir as especificações da norma ABNT NBR 9457.

Os principais materiais usados na execução são: argamassa, brita, ladrilho hidráulico, areia e concreto.

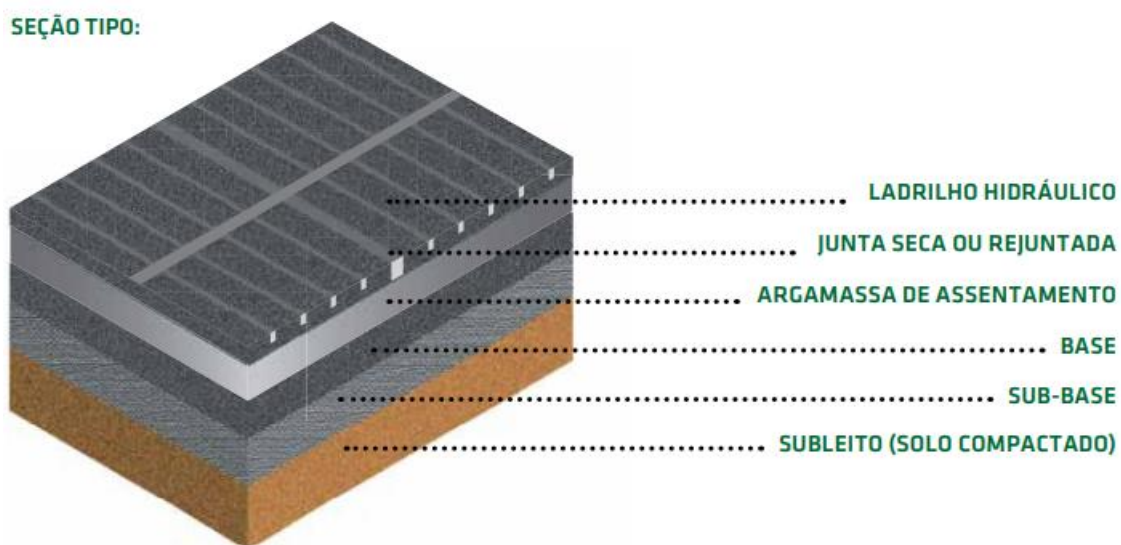
*Especificação:*

Resistência à tração na flexão – valor individual > 4,6 MPa e média > 5,0 Mpa.

Espessura da placa para tráfego de pedestres > 20mm (verificar formato da peça e tipo de assentamento).

*Características:*

Tempo para liberação ao tráfego – no mínimo após cinco dias, sendo três para a cura da base e dois para a cura da argamassa de assentamento.



Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

**Subleito:** Constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15cm, dependendo das condições locais.

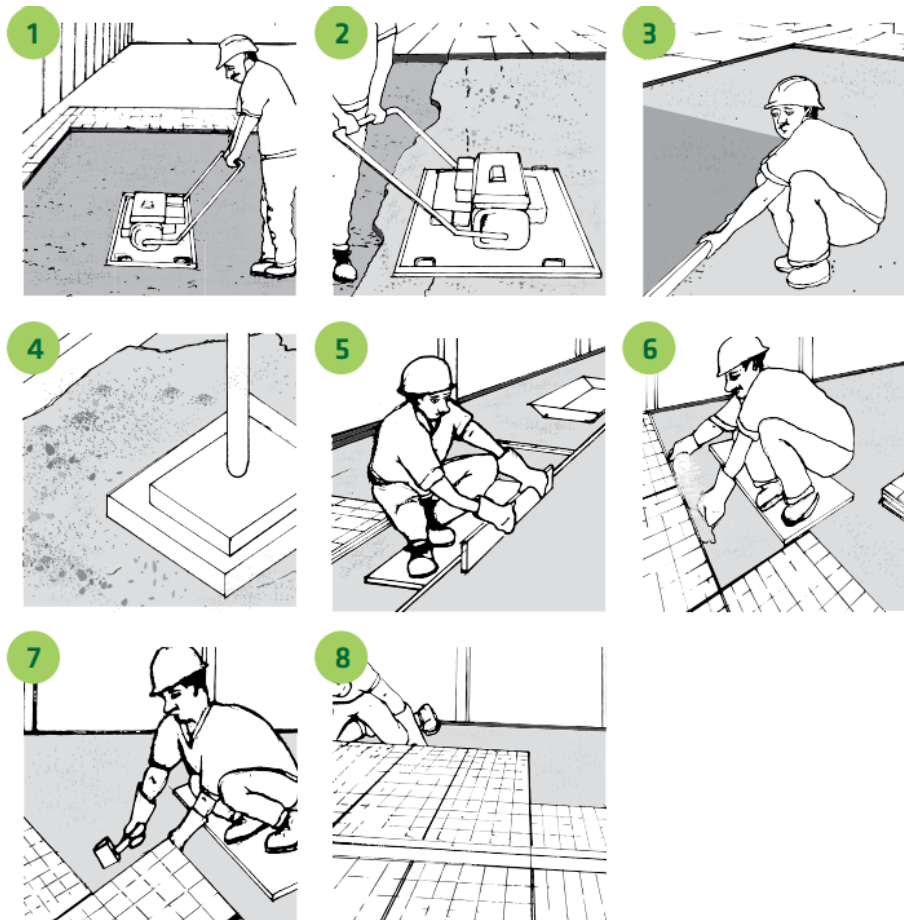
**Sub-base:** Constituída de material granular com espessura de 5cm. A camada deve ser composta após a finalização do subleito.

**Base contrapiso:** Constituída de concreto não estrutural no caso de tráfego de pedestres e de concreto estrutural com armadura nas entradas de veículos. A espessura mínima deve ser de 10cm.

**Argamassa de assentamento:** Pode ser utilizada argamassa colante ou argamassa convencional elaborada em obra.

**Revestimento:** Camada constituída pelo ladrilho hidráulico.

### *Passo a passo da execução*



Fonte: Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis

- 1;2;3. Nivelamento e compactação do subleito e execução da base de concreto magro;
4. Aplicação e adensamento da argamassa de assentamento tradicional (ou argamassa colante);
5. Sarrafeamento da argamassa (etapa não necessária para argamassa colante);
6. Aplicação do cimento pulverizado e água (etapa não necessária para argamassa colante);
7. Assentamento das placas;
8. Conferência de nível, aplicação de argamassa de rejuntamento, limpeza e abertura ao tráfego.

### **15.5- Pavimento Permeável**

Em áreas urbanas densamente ocupadas, as superfícies destinadas ao sistema viário e às áreas de estacionamento ocupam espaços consideráveis, chegando a 30% da área da bacia de drenagem. A utilização de pavimentos permeáveis contribui para a diminuição do escoamento superficial e para problemas de inundações urbanas. Estas medidas atuam sobre diferentes níveis, como segue:

- **Pavimentos dotados de revestimentos superficiais permeáveis:** possibilitam a redução da velocidade do escoamento superficial, a retenção temporária de pequenos volumes na própria superfície do pavimento e a infiltração de parte das águas pluviais;

- **Pavimentos dotados de estrutura porosa:** onde é efetuada a detenção temporária das águas pluviais, provocando o amortecimento de vazões e a alteração no desenvolvimento temporal dos hidrogramas;
- **Pavimentos dotados de estrutura porosa e de dispositivos de facilitação da infiltração:** onde ocorre tanto a detenção temporária das águas pluviais como também a infiltração de parte delas. Obtém-se assim o amortecimento de vazões, a alteração temporal dos hidrogramas e a redução dos volumes escoados.

Vantagens e precauções

### Vantagens

- Melhoria na segurança e conforto, pois há redução na formação de poças de água e consequente melhoria da aderência;
- No caso de pavimentos de infiltração, observam-se ganhos ambientais, com a possibilidade de recarga de reservas subterrâneas;
- No caso de pavimentos porosos, ocorre a melhoria da qualidade das águas por ação de infiltração no corpo do pavimento;
- Destacam-se benefícios financeiros, associados à redução das dimensões do sistema de drenagem de jusante.

### Precauções

- No caso dos pavimentos de infiltração, pode haver possível poluição do lençol freático, caso o pavimento permeável esteja próximo de fontes sujeitas à poluição, como posto de combustíveis ou áreas de manuseio de líquidos perigosos.
- Este tipo de pavimento está sujeito à colmatagem, portanto, necessita de manutenção conforme estabelecido na Norma ABNT NBR 16416.

Aplicações indicadas

- Áreas industriais;
- Galpões;
- Pátios;
- Ruas com tráfego leve;
- Condomínios e Conjuntos Habitacionais;
- Praças;
- Calçadas;
- Estacionamentos.

Parâmetros de Projeto

- **Área da bacia de contribuição a ser controlada:** é a área que terá suas águas pluviais direcionadas para a medida. Este parâmetro depende da natureza da medida escolhida. No caso de pavimentos permeáveis, a área deve ser menor do que 10 ha, ou seja, 100.000 m.
- **Capacidade de infiltração do solo:** tem influência sobre o desempenho dos dispositivos de infiltração. Se a capacidade de infiltração estiver fora dos limites estabelecidos, medidas infiltrantes não podem ser utilizadas. No caso de pavimentos permeáveis, o solo do local deve ter capacidade de infiltração entre 7 e 200 mm/h.

- **Nível do lençol freático:** também tem influência sobre o desempenho dos dispositivos de infiltração, sendo que o nível máximo do lençol freático deve ser de até 1 m abaixo do fundo do dispositivo. Se o nível do lençol freático for alto (acima de 1 m do fundo), a implantação do pavimento permeável só pode ser feita se seu fundo for impermeável.
- **Risco de contaminação de aquífero:** se o aquífero em questão for muito sensível à poluição, não se recomenda a utilização de medidas que promovam a infiltração, tais como os pavimentos permeáveis infiltrantes, pois geralmente, as águas pluviais carregam esgoto e poluentes de origem difusa. Os pavimentos permeáveis de retenção com fundo impermeabilizado podem ser utilizados.
- **Fragilidade do solo à ação da água:** No caso de medidas de infiltração, alguns tipos de solo podem perder suas características e sofrer desestruturação, mediante presença frequente de água. E mesmo em medidas de retenção ou retenção, isso pode ocorrer, tornando o fundo da estrutura muito barrento.
- **Permeabilidade do subsolo nos dispositivos de infiltração:** quando o subsolo apresenta baixa permeabilidade não se recomenda o uso de medidas infiltrantes como os pavimentos permeáveis infiltrantes, mas pode-se utilizar os pavimentos permeáveis de retenção com fundo impermeabilizado.
- **Declividade do terreno:** como altas declividades restringem a implantação de dispositivos de retenção e infiltração, estes não são recomendados em terrenos muito íngremes.
- **Ausência de local de destino para a descarga do volume regularizado de água:** Pavimentos permeáveis (tanto os infiltrantes como os de retenção) devem possuir extravasores conectados à rede de microdrenagem, caso ocorram chuvas mais intensas do que a de projeto. Portanto, na ausência de um local de destino para a descarga, são inviáveis. Disponibilidade de área: Apesar da necessidade de espaços amplos, os pavimentos permeáveis podem ser implantados.

### 15.5.1- Pavimento Intertravado Permeável

Revestimento composto de peças de concreto para pavimentação. As peças devem atender à ABNT NBR 9781, atentando-se para a dimensão das peças, que para serem considerados pavimentos intertravados, devem atender a relação comprimento/espessura  $< 4$ . A infiltração de água, neste caso, se dá pelos espaços vazios nas peças, pelo espaçamento entre elas ou ainda, pela própria peça quando constituída de concreto permeável.

A execução do Pavimento Permeável deve cumprir as especificações da norma ABNT NBR 16416.



## Tipo 1: Pavimento Intertravado Permeável com infiltração Total no Solo

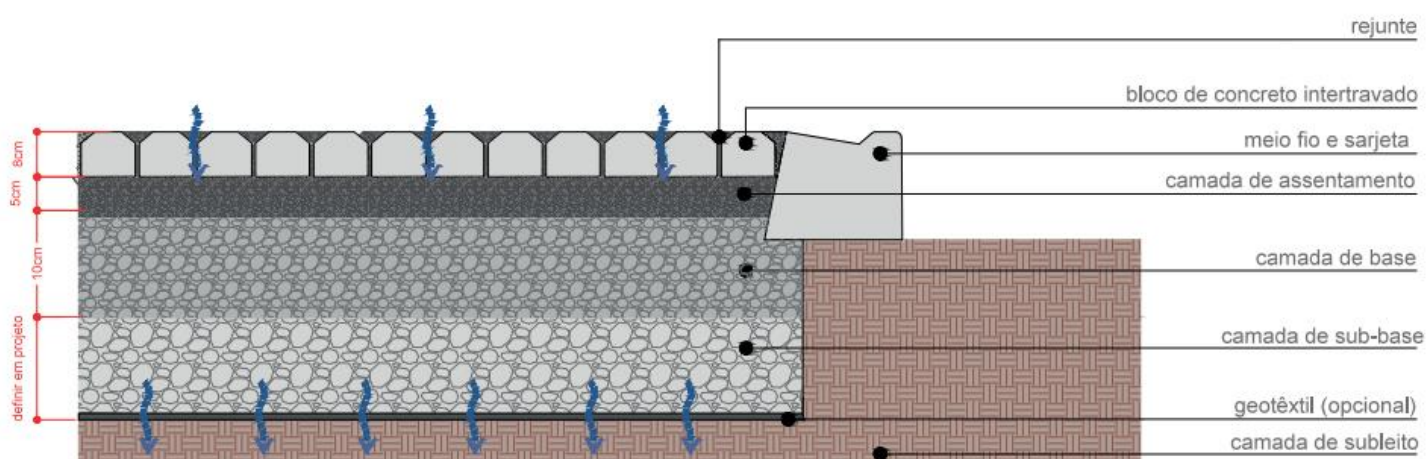
A escolha entre os tipos de infiltração varia em função das condições locais do solo, risco de contaminação e distância do lençol freático. Recomenda-se que a estrutura do pavimento permaneça saturada por no máximo 24h.

Utilizar agregado graúdo com  $d_{máx}=9.5\text{mm}$  no rejunte e camada de assentamento. Não recomenda-se a utilização de areia ou pó de pedra.

As camadas de base e sub-base devem ser dimensionadas para funcionarem como reservatório e também suportar a carga solicitada. A altura das camadas varia em função do tipo de tráfego, tipo de solo e regime de chuvas da região. Sugere-se a utilização na base de um agregado com volume de vazios superior a 40%.

Para mais informações de projeto, especificação de materiais e execução consulte o Manual de Melhores Práticas de Pavimento Intertravado Permeável disponível em: [www.solucoesparacidades.com.br](http://www.solucoesparacidades.com.br)

Observação: Os desenhos técnicos apresentados a seguir foram elaborados e são distribuídos apenas como referência projetual e, portanto, não exclui a necessidade do usuário consultar um profissional independente e habilitado para determinar o correto dimensionamento e detalhamento para sua execução. Não nos responsabilizamos por erros e omissões, de qualquer natureza, relacionados com o referente projeto, isentando-se da responsabilidade para com o mesmo.

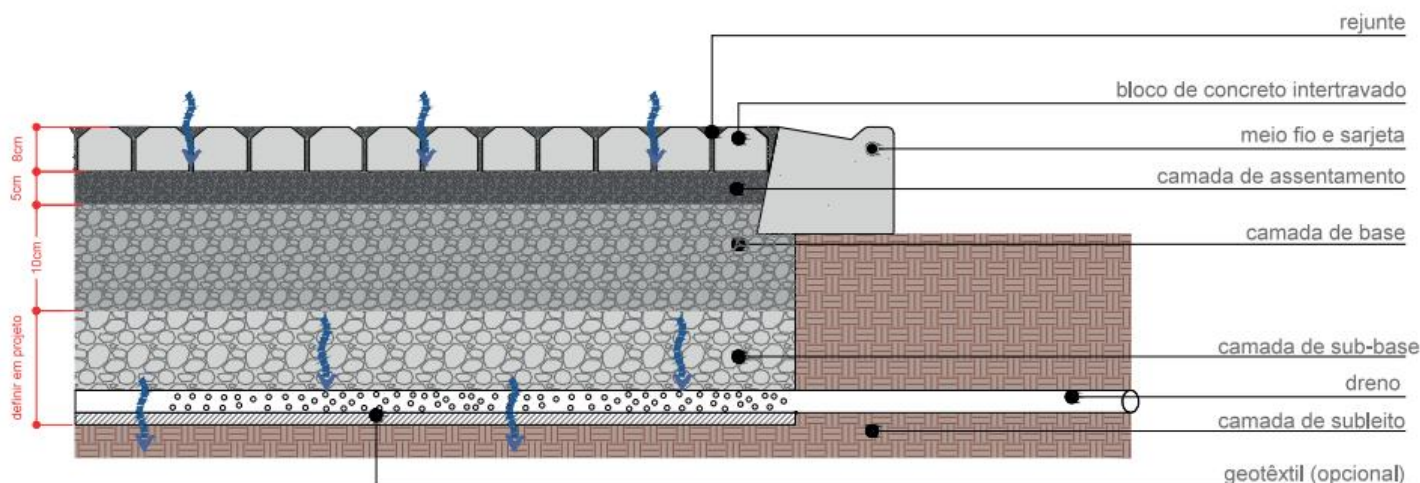


Esquema técnico de pavimento intertravado permeável com infiltração total no solo.

## Tipo 2: Pavimento Intertravado Permeável com Infiltração Parcial no Solo

A camada de assentamento deve ter espessura de 50 milímetros e a base e a sub-base devem ser dimensionadas para cada caso (vide Marchioni, Mariana & Silva, Cláudio Oliveira, Pavimento Intertravado Permeável – Melhores Práticas, em: Para Saber Mais).

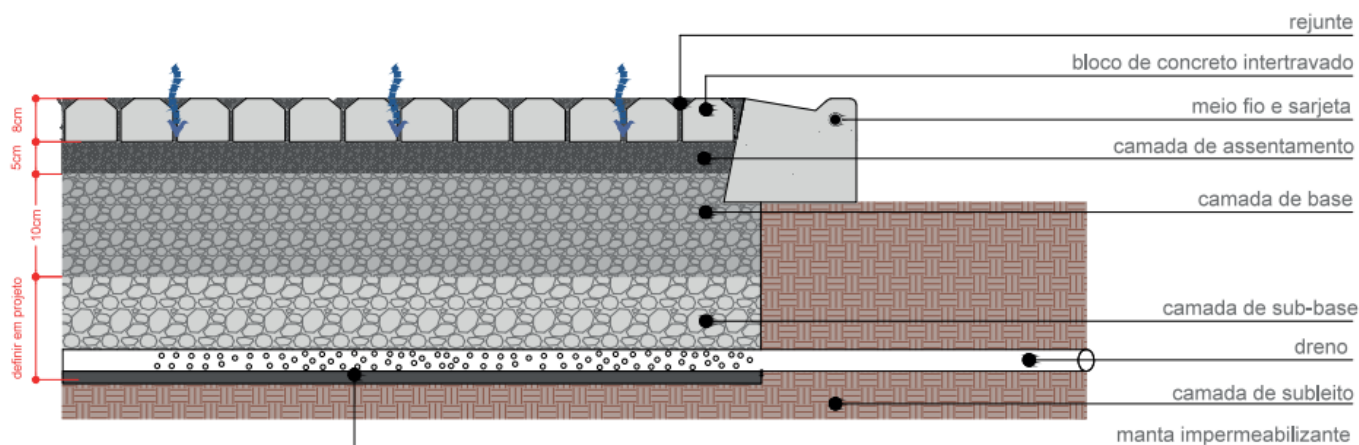
As setas em azul representam o fluxo das águas pluviais pela estrutura. O fundo da estrutura permite que as águas pluviais se infiltrem lentamente no solo local. E o dreno, localizado mais acima, funciona como um exutório, que direciona o fluxo para o sistema de drenagem quando o nível de água acumulada ultrapassa a altura do mesmo.



Esquema técnico de pavimento intertravado permeável com infiltração parcial no solo.

## Tipo 3: Pavimento Intertravado sem Infiltração no Solo

As setas em azul representam o fluxo das águas pluviais pela estrutura. O dreno localiza-se no fundo que é impermeabilizado. Dessa maneira, as águas pluviais armazenadas são liberadas lentamente para o sistema de drenagem através do dreno.



Esquema técnico de pavimento intertravado sem infiltração no solo.

## Passo a passo – Execução de Pavimentação Permeável



**1** Limpeza do terreno;  
Abertura da caixa de  
pavimentação



**2** Terraplenagem



**3** Compactação do subleito;  
Espalhamento e compactação do  
solo de reforço e nivelamento  
(caso necessário)



**4** Instalação da rede de drenagem



**5** Assentamento da manta  
geotêxtil (opcional)



**6** Espalhamento das camadas  
de brita



**7**

Compactação das camadas de  
brita



**8**

Execução das guias e sarjetas



**9**

Assentamento das peças de  
concreto



**10**

Rejunte das peças com pedrisco

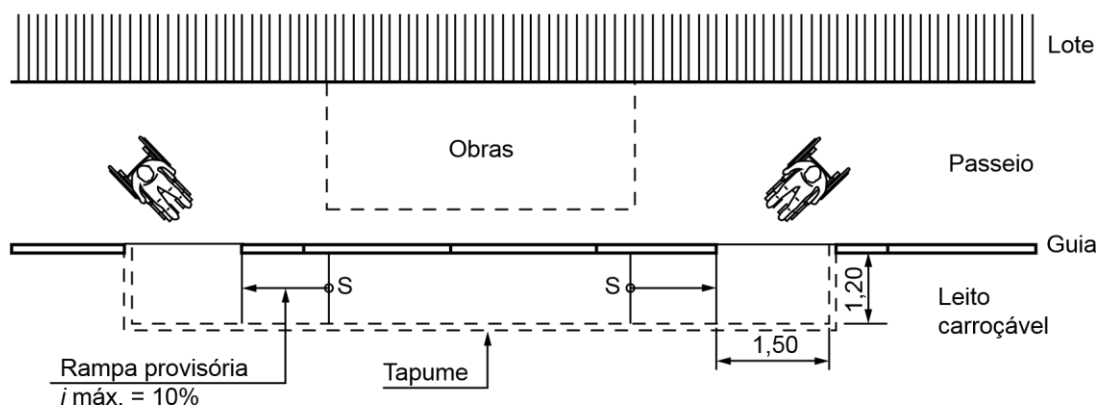


**11**

Obra Concluída

## 16. OBRAS E RESÍDUOS

As obras eventualmente existentes sobre a calçada devem ser convenientemente sinalizadas e isoladas, assegurando-se a largura mínima de 1,20 m para circulação, garantindo-se as condições de acesso e segurança de pedestres e de pessoas com mobilidade reduzida.



### 16.1- Como utilizar a via durante a obra?

As intervenções realizadas na calçada devem ser devidamente sinalizadas e isoladas, assegurando aos pedestres a largura mínima de 1,20m para circulação, conforme Resolução 690/17 CONTRAN. Do contrário, deve-se realizar desvio pelo leito carroçável da via, dispondo de rampa provisória, com largura mínima de 1,00m e inclinação máxima de 10%. Além disso, é importante que durante as obras as tampas das concessionárias (rede de esgoto, telefone, água) fiquem livres para visita e manutenção, que os materiais e entulhos gerados pela obra não fiquem no passeio e que o tapume não avance mais do que metade da largura da calçada.

### 16.2- Gestão de resíduos

A construção civil é um grande consumidor de materiais e um grande gerador de resíduos.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307, aquele que executa uma construção, reforma, reparo ou demolição é responsável pela destinação do entulho gerado – inclusive aqueles resultantes de serviços preliminares, como remoção de solo e vegetação.

De acordo com essa resolução, no caso de calçadas, a maioria dos resíduos se enquadra na Classe A (são resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, e podem ser destinados para Aterros de pequeno porte licenciados).

Em nenhuma hipótese, estes resíduos podem ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, áreas de bota-fora, encostas, corpos d'água, lotes vagos ou outras áreas protegidas por lei.



Fonte: Manual de Ladrilho Hidráulico - ABCP

### 16.3- Que profissional contratar?

É obrigado contratar um profissional da área da construção civil, que irão realizar o projeto da calçada dentro das dimensões legalmente indicadas, prevendo a implantação de guias táteis e rampas de acesso quando necessárias, realizando a definição de materiais a serem utilizados e definidos pela Prefeitura, e a presença ou não de mobiliário urbano e vegetação, a fim de garantir uma faixa livre de obstáculos e dentro das normas de acessibilidade.

### 16.4- Manutenção

Para garantir a durabilidade da calçada, devem ser realizadas manutenções periódicas, que podem ser de ordem preventiva ou corretiva, para consertar defeitos pontuais.

Preventiva: lavagem mensal com água e detergente neutro.

Corretiva: corta-se o piso de acordo com a área a ser refeita, observando a paginação e dimensões existentes.



*Manutenção Corretiva*

## 17. COMUNICAÇÃO E SINALIZAÇÃO

A comunicação é tema de alta relevância no mundo atual e qualquer esforço nesta área só tem sentido se efetivamente for dirigida e acessível a todos. É importante que algumas orientações quanto às diferentes formas de comunicação sejam observadas com atenção.

---

### VISUAL



A identificação visual de acessibilidade às edificações, espaços, mobiliários e equipamentos urbanos é feita por meio do Símbolo Internacional de Acesso – SIA, que tem padrão internacional de cores e proporções. O símbolo é utilizado para sinalizar todas as circulações que possibilitem acessos para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, de forma a orientar percursos e usos de equipamentos, incluindo sanitários, telefones, elevadores, escadas, rampas etc.

O SIA deve apresentar:

- Dimensões e localização adequadas à visualização.
- Pictograma branco sobre fundo azul escuro.

## TÁTIL



Meio de comunicação dirigido às pessoas portadoras de deficiências visuais, a linguagem tátil se manifesta por:

- Informações em Braille.
- Superfícies com textura diferenciada (piso tátil)

---

## SONORA



Dirigida também aos deficientes visuais, a comunicação sonora deve existir, de forma padronizada, em:

- Semáforos para pedestres.

---

## Símbolos complementares

Os símbolos complementares devem ser utilizados para indicar as facilidades existentes nas edificações, no mobiliário, nos espaços, equipamentos urbanos e serviços oferecidos. Podem ser compostos e inseridos em quadrados ou círculos.



### Símbolo da Audiodescrição

Este serviço torna a televisão, o vídeo e projeção de filmes de cinema mais acessíveis para pessoas cegas ou com baixa visão. A descrição dos elementos visuais é fornecida por um Descritor de Áudio treinado por meio do Programa de Áudio Secundário (SAP) de televisores e monitores equipados com som estéreo.

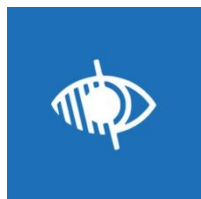
Fonte: ABNT NBR 16452



### Símbolo do Cão-Guia

A lei obriga que todos os locais públicos e privados de uso coletivo aceitem cão-guia como acompanhante de pessoas com deficiência visual. Este símbolo mostra que determinado local está apto a receber o cão-guia como acompanhante.

Fonte: Lei 11.126 de 2005



### Símbolo de Baixa Visão

O símbolo indica a presença de recursos para pessoas com baixa visão, que apresentam, geralmente, 30% ou menos de visão no melhor olho, após todos os procedimentos clínicos, cirúrgicos e correção com óculos comuns.

Tem-se como exemplos dessas ferramentas: óculos específicos, lupas e lunetas especiais, adaptações de cores e contrastes, focos de luz para leitura e textos com caracteres ampliados.



### **Símbolo da Deficiência Auditiva**

Este símbolo é utilizado para indicar que alguns locais possuem acessibilidade para surdos e pessoas com deficiência auditiva.

De acordo com a Prefeitura de São Paulo, no Brasil, motoristas com deficiência auditiva podem usar um adesivo com esse símbolo no para-brisas do carro. O adesivo não é obrigatório, mas pode auxiliar na comunicação com outros motoristas e fiscais.



### **Símbolo de Sistemas de Audição Assistida**

Indica que há alguma forma de tecnologia que fornece acessibilidade, seja na forma de sistema FM, telebobina ou alguma outra opção que transmita o som diretamente para o aparelho do usuário.

Os Dispositivos de Audição Assistida também podem ser usados quando streamings de música permitem integração com aparelhos auditivos por meio de bobinas T, por exemplo.



### **Closed Caption (legendas ocultas)**

O Closed Caption é usado principalmente em programas de TV ou vídeos que disponibilizem o uso dessas legendas ocultas. Podem ser desativadas facilmente através do controle remoto ou acessando as configurações do aparelho e sites.

De acordo com as normas brasileiras, toda televisão à venda deve possuir um receptor de closed caption e os canais abertos são obrigados a transmitir essas legendas.



### **Opened Caption (legendas visíveis)**

As legendas visíveis são aquelas que já vêm no vídeo – geralmente filmes e documentários – e não podem ser desativadas. Por exemplo, quando em um filme americano, os atores usarem palavras de outra língua. A tradução virá por meio da legenda.

Também é possível encontrar em filmes nacionais com sessões voltadas para deficientes auditivos e propaganda política.



### **Telefone para Surdos**

Indica que o local possui um telefone para surdos ou que o serviço tem um número que pode ser contactado por um telefone para surdos.

O dispositivo de telecomunicações para surdos (TDD) é um teleimpressor, aparelho eletrônico que pode ser usado para enviar texto pelo telefone. Um operador especial digita tudo o que você diz para que a pessoa para quem você está ligando possa ler suas palavras em seu visor TTY (Telefone de Texto).

Alguns telefones têm muitos recursos úteis, como uma secretária eletrônica embutida, luz intermitente para chamadas recebidas ou uma tela maior para facilitar a leitura das mensagens.

Fonte: ABNT NBR I5599



### **Símbolo do Intérprete de Libras**

Esse símbolo, como o próprio nome já diz, indica a existência de intérprete de Libras no evento ou conteúdo reproduzido.



### **Símbolo Pessoas com Nanismo**

O nanismo foi incluído na lista de deficiências físicas em 2004. Este símbolo ainda é pouco popular e indica que o ambiente possui a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, edificações, transportes, entre outros.



### **Símbolo do Transtorno do Espectro Autista (TEA)**

A Sociedade Autista da América, criou a fita com a peça de um quebra-cabeça como símbolo da consciência do autismo. Afirmam que “O padrão da peça do quebra-cabeça reflete a complexidade do espectro do autismo. As diferentes cores e formas representam a diversidade das pessoas e famílias que vivem com a doença.”

Este símbolo é usado mundialmente, principalmente, para sinalizar o atendimento prioritário aos autistas.



### **Símbolo Nacional da Pessoa Ostomizada**

Este símbolo retrata a figura de uma pessoa com um curativo na região do abdômen. A ostomia é uma cirurgia de reconstrução intestinal que requer da pessoa que foi a ela submetida, procedimentos especiais de higiene.

A NBR 9050 estipula que espaços públicos devem possuir sanitários específicos para situações como essa.

Fonte: Senado



### **Símbolo de Gestante**

Símbolo internacionalmente utilizado para indicar que o ambiente oferece serviços e produtos para gestantes. Geralmente, visto em guichês para atendimento prioritário em lojas e mercados.



### **Símbolo de Pessoa com criança de colo**

Indicado para pessoas com crianças de colo e que devem ter o atendimento preferencial em estabelecimentos.



### **Símbolo de Idoso**

Embora a ABNT ainda mantenha a imagem, há uma discussão em tramitação, no sentido de adotar um símbolo menos pejorativo para representar o idoso em placas de atendimento preferencial ou vagas de estacionamento para veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas idosas. Sendo indicado para pessoas acima de 60 anos de idade.



### Símbolo de Pessoa Obesa

Os assentos para pessoas com obesidade deve possuir largura mínima de 0,75 m, com capacidade para suportar até 250 kg. Este símbolo indica a presença de recursos acessíveis, como o assento adequado.



### Símbolo de Pessoa com mobilidade reduzida

Presente em ambientes adaptados para pessoas que possuem movimentos limitados por conta da idade, deficiência física (sensorial ou de locomoção), mental, ou esteja com movimentos comprometidos por situações momentâneas, por exemplo, devido a um acidente.

## 17.1- Sinalização de degraus

### *Degraus isolados*

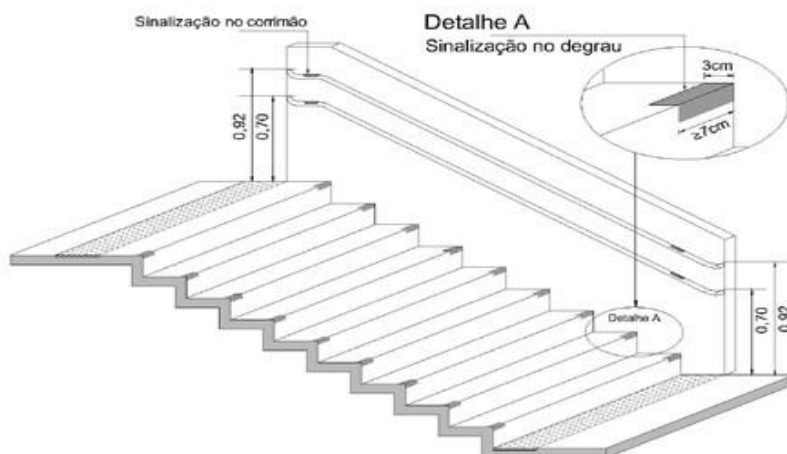
É considerado degrau isolado a sequência de até dois degraus. Este desnível deve ser sinalizado em toda a sua extensão, no piso e no espelho, com uma faixa de no mínimo 3cm de largura contrastante com o piso adjacente, preferencialmente fotoluminescente ou retroiluminada.

### Degraus de escadas

A sinalização visual dos degraus de escada deve ser:

- I. Aplicada aos pisos e espelhos em suas bordas laterais e/ou nas projeções dos corrimãos, contrastante com o piso adjacente, preferencialmente fotoluminescente ou retro iluminada;
- II. Igual ou maior que a projeção dos corrimãos laterais, e com no mínimo 7cm de comprimento e 3cm de largura;
- III. Fotoluminescente ou retro iluminada, quando se tratar de saídas de emergência e/ou na rota de fuga.

NOTA: Recomenda-se estender a sinalização no comprimento total dos degraus com elementos que incorporem também características antiderrapantes.



*Dimensões em metros*

## 18. MOBILIÁRIOS URBANOS

Bancas de jornal, orelhões, cabinas telefônicas, caixas de correio, floreiras e lixeiras, são exemplos de mobiliário urbano que ocupam as calçadas. Constituem barreiras físicas prejudiciais ao deslocamento de pedestres e, também, à visibilidade recíproca entre estes e os motoristas de veículos.

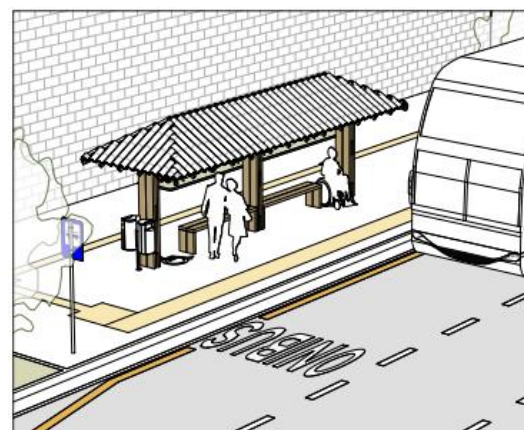
Todos os equipamentos devem estar situados nos limites da faixa de serviço, sempre respeitando a faixa de circulação livre.

Os postes de iluminação pública, telefones públicos, bancas de jornal, armários elevados, transformadores semienterrados, tampas de inspeção, grelhas e mobiliário urbano poderão ser instalados na faixa de serviço ou na faixa de acesso.

### 18.1- Abrigos de Ponto de Ônibus

Todos os abrigos devem possuir condições de acesso às pessoas com deficiência, atendendo aos seguintes critérios:

- O tipo de abrigo a ser instalado deve ser definido de acordo com a largura da calçada;
- Em plataformas de embarque e desembarque, a borda deve estar sinalizada a 0,5 m da guia em toda sua extensão, com o piso tátil de alerta em uma faixa de 0,25 m a 0,6 m de largura;
- Nos abrigos devem ser previstos assentos fixos para descanso das pessoas com mobilidade reduzida e espaço livre para os usuários de cadeiras de rodas com largura mínima de 0,8 m e comprimento mínimo de 1,2m;
- Caso o abrigo esteja situado sobre plataforma elevada, deve possuir rampa de acesso atendendo aos requisitos de acessibilidade;
- A localização do abrigo não deve obstruir a área de circulação livre;
- Nenhum elemento do abrigo pode interferir na circulação dos pedestres ou na intervisibilidade entre veículos e usuários.



Fonte: Prefeitura Municipal de Guapimirim

### 18.2- Bancas de Revistas

As bancas de revistas não devem se caracterizar como obstáculos nos passeios. Elas devem estar posicionadas ao menos 15 m das esquinas, de forma a não interferir na intervisibilidade entre pedestres e veículos e não dificultar o deslocamento dos pedestres.

As bancas também devem ser acessíveis a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Não devem existir desníveis entre o piso e o interior da banca e o balcão para atendimento deve possuir altura máxima de 0,9 m.

### 18.3- Áreas de Bancos

É importante prever junto aos bancos situados em rotas acessíveis um local livre para o usuário de cadeira de rodas, com largura mínima de 0,8 m comprimento de 1,2 m, posicionado de forma a não interferir na circulação.

### 18.4- Caixas de Correio e Lixeiras

- Esses equipamentos devem ser sinalizados com piso tátil de alerta (0,60 m além de sua projeção) quando tiverem altura superior a 0,60 m;
- Devem possuir altura de abertura entre 0,80 m e 1,20 m.

### 18.5- Parklets

Parklets são áreas contíguas às calçadas, onde são construídas estruturas geralmente de madeira (mas podem ser de ferro ou plástico) – com espaços para as pessoas se sentarem próximas às calçadas, a fim de proporcionar lazer e convívio, onde anteriormente havia vagas de estacionamento de carros, contribuindo também com a sustentabilidade. Para sua instalação, a empresa deve apresentar um projeto técnico à prefeitura, que respeite todas as regras de acessibilidade e instalação exigidos pela prefeitura e um Registro de Responsabilidade Técnica assinado e emitido pelo CAU (Conselho de Arquitetura e Urbanismo) ou pelo CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia).

O parklet não pode ser instalado em esquinas (deve manter pelo menos 15 metros de distância da esquina), nem ocupar vagas destinadas a idosos ou táxis. 50% da área total do parklet também deve ser permeável.



## 19. PISOS ORIENTATIVOS

Por suas características diferenciadas de textura e coloração, os pisos táteis servem para orientar as pessoas com deficiência visual, em qualquer nível, durante sua passagem pela via. Estes pisos permitem identificar pelo contato dos pés ou de bengalas, eventuais desníveis, mobiliários sobressalentes, rampas, degraus e rotas recomendadas.

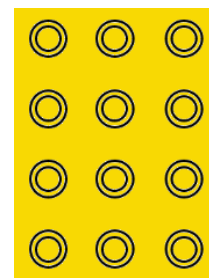
Os pisos táteis podem ser de alerta ou direcionais. Ambos devem atender aos seguintes requisitos básicos:

- I. Possuir cor amarela, por oferecer maior contraste luminoso com os pisos ao entorno nos passeios (exceto em casos que o contraste com o piso adjacente não seja o ideal, ver NBR 16537);
- II. Ter as dimensões de 0,3m de largura, por ser uma modulação que gera menos resíduos melhor aproveitamento do material (tamanho admitido de 0,25m, de acordo com a NBR 9050);
- III. Não estarem locados junto a pisos com rugosidade similar, que possa confundir a percepção das pessoas com deficiência visual;
- IV. Quando as peças forem sobrepostas ao piso existente, o desnível entre os pisos deve ser chanfrado e não exceder 2mm de altura;
- V. Quando as peças forem integradas ao piso do entorno não deve existir desnível;
- VI. Deve ser detectável pelo contraste claro-escuro percebido pela maioria da população, com quaisquer que sejam as cores determinadas;
- VII. Deve ser evitado o uso simultâneo das cores verde e vermelha.

### 19.1- Sinalizações táteis de alerta

O piso tátil de alerta deve ser utilizado para sinalizar situações que envolvem risco de segurança.

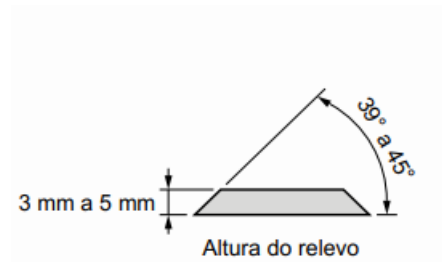
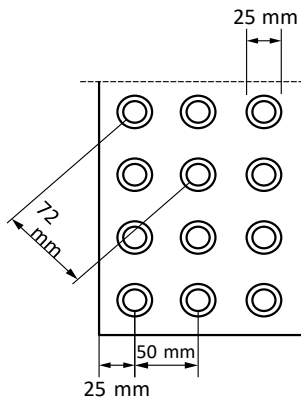
Instalação do piso tátil de alerta: o piso de alerta deve ser, obrigatoriamente, instalado para:



- I. Informar à pessoa com deficiência visual sobre a existência de desníveis ou outras situações de risco permanente, como objetos suspensos não detectáveis pela bengala longa;
- II. Orientar o posicionamento adequado da pessoa com deficiência visual para o uso de equipamentos como elevadores, equipamentos de autoatendimento ou serviços;
- III. Informar as mudanças de direção ou opções de percursos;
- IV. Indicar a existência de patamares, nas situações indicadas;
- V. Indicar o local de travessia de pedestres.

## Dimensionamento dos relevos do piso tátil de alerta

	Recomendado	Mínimo	Máximo
<i>Diâmetro da base do relevo</i>	25	24	28
<i>Distância horizontal entre centros do relevo</i>	50	42	53
<i>Distância diagonal entre centros do relevo</i>	72	60	75
<i>Altura do relevo</i>	4	3	5
NOTA: Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso igual a 1/2 distância horizontal entre centros.			



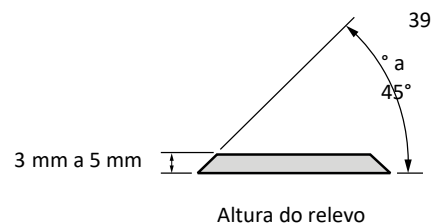
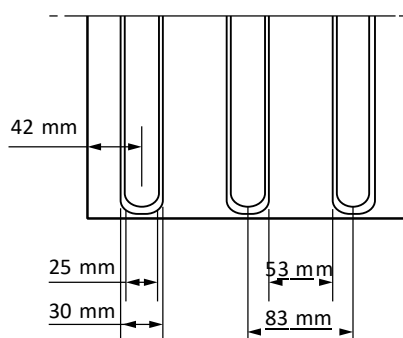
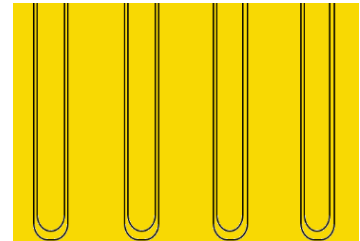
Recomenda-se a utilização de relevos de forma tronco-cônica, que apresentam melhor conforto ao se caminhar sobre a sinalização tátil.

### 19.2- Sinalização tátil direcional

Possui superfície com relevos lineares, regularmente dispostos, instalados no sentido do deslocamento.

O piso tátil direcional deve ser implantado em:

- Áreas de circulação, indicando caminhos preferenciais a serem percorridos;
- Locais com ausência ou interrupção da guia de balizamento;
- Espaços muito amplos, onde se faz necessária uma orientação direcional;
- Junto à área de embarque e desembarque de plataformas, em complementação ao piso tátil de alerta.



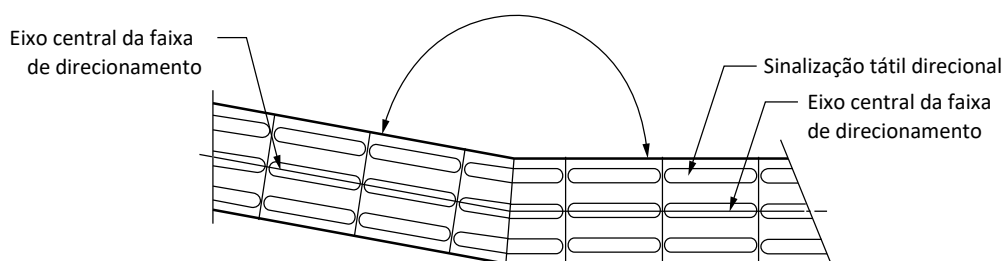
## Dimensionamento dos relevos do piso tátil direcional

	Recomendado	Mínimo	Máximo
<i>Largura da base do relevo</i>	30	30	40
<i>Largura do topo do relevo</i>	25	20	30
<i>Distância horizontal entre centros de relevo</i>	83	70	85
<i>Distância horizontal entre bases de relevo</i>	53	45	55
<i>Altura do relevo</i>	4	3	5
NOTA: Distância do eixo da primeira linha de relevo até a borda do piso igual a 1/2 distância horizontal entre centros.			

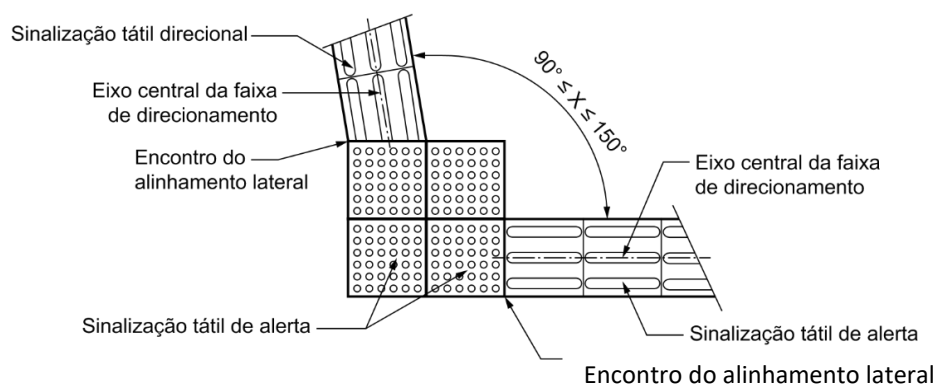
A largura e a cor das faixas que compõem uma sinalização tátil direcional devem ser constantes.

A sinalização tátil de alerta utilizada nas mudanças de direção, deve possuir a mesma cor da sinalização tátil direcional. Se houver variação de cor do piso adjacente nos diferentes ambientes pelos quais passa a sinalização tátil direcional, deve ser utilizada uma única cor que contraste com todas elas ao mesmo tempo.

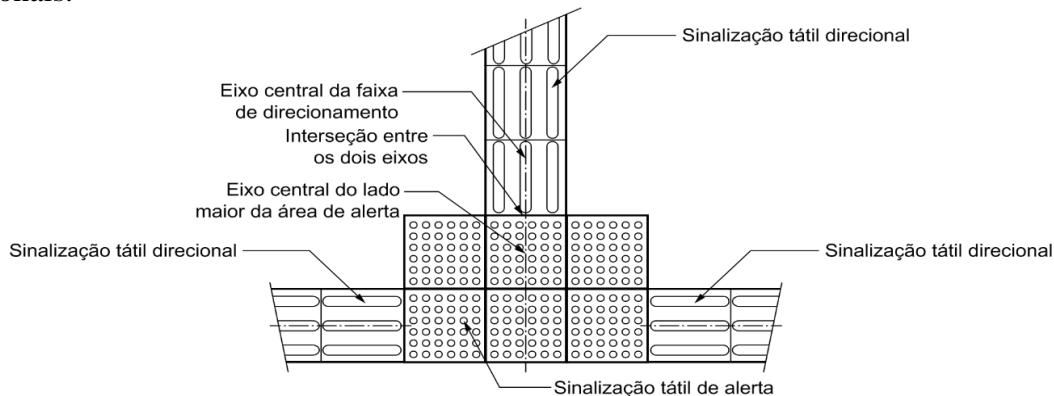
**Mudança de direção  $150^\circ < X \leq 180^\circ$ :** Quando houver mudança de direção formando ângulo entre  $150^\circ$  e  $180^\circ$ , não é necessário sinalizar a mudança com sinalização tátil de alerta.



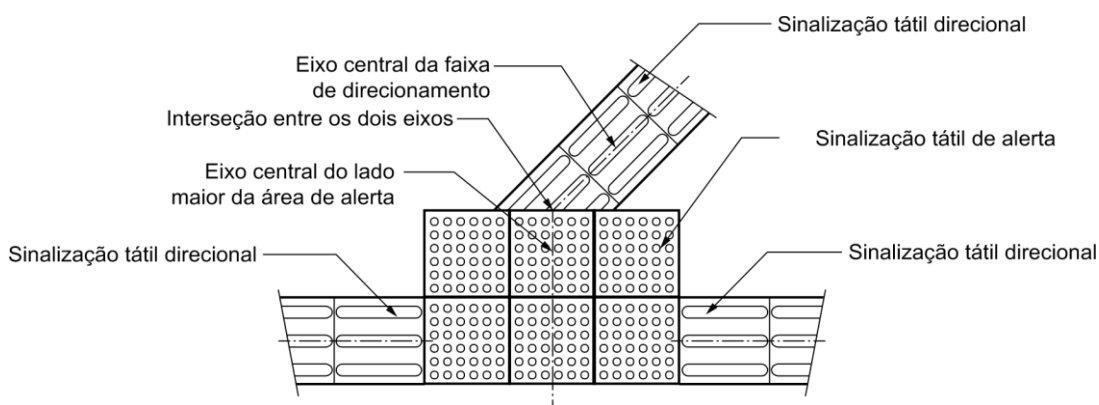
**Mudança de direção  $90^\circ \leq X \leq 150^\circ$ :** Quando houver mudança de direção com ângulo entre  $90^\circ$  e  $150^\circ$ , deve haver sinalização tátil de alerta, formando áreas de alerta com dimensão equivalente ao dobro da largura da sinalização tátil direcional.



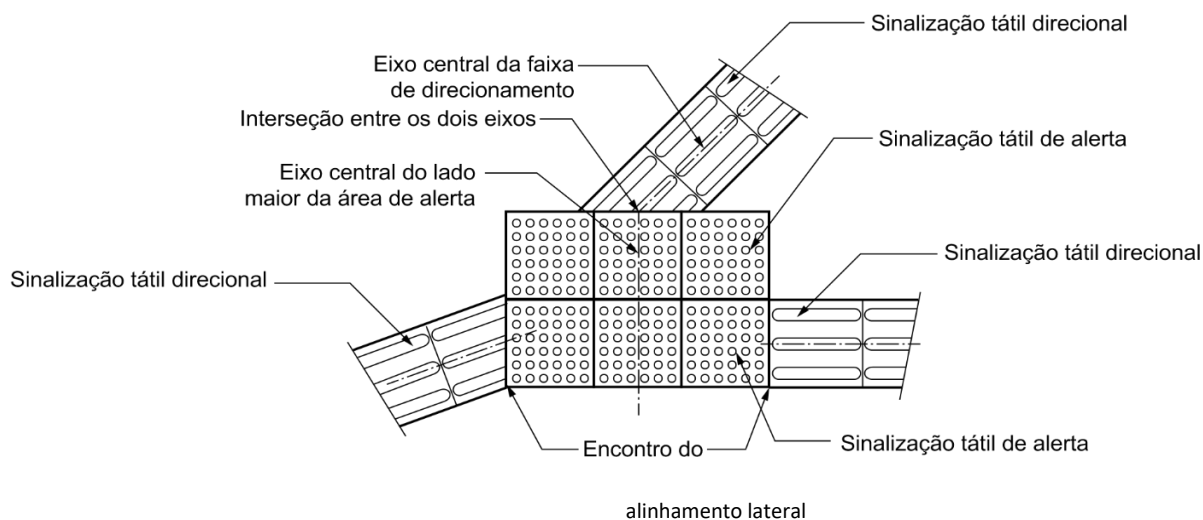
Quando houver o encontro de três faixas direcionais, deve haver sinalização formando áreas de alerta com dimensão equivalente ao triplo da largura da sinalização tátil. A área de alerta deve ser posicionada mantendo-se pelo menos um dos lados em posição ortogonal a uma das faixas direcionais.



*Encontro de três faixas direcionais ortogonais*

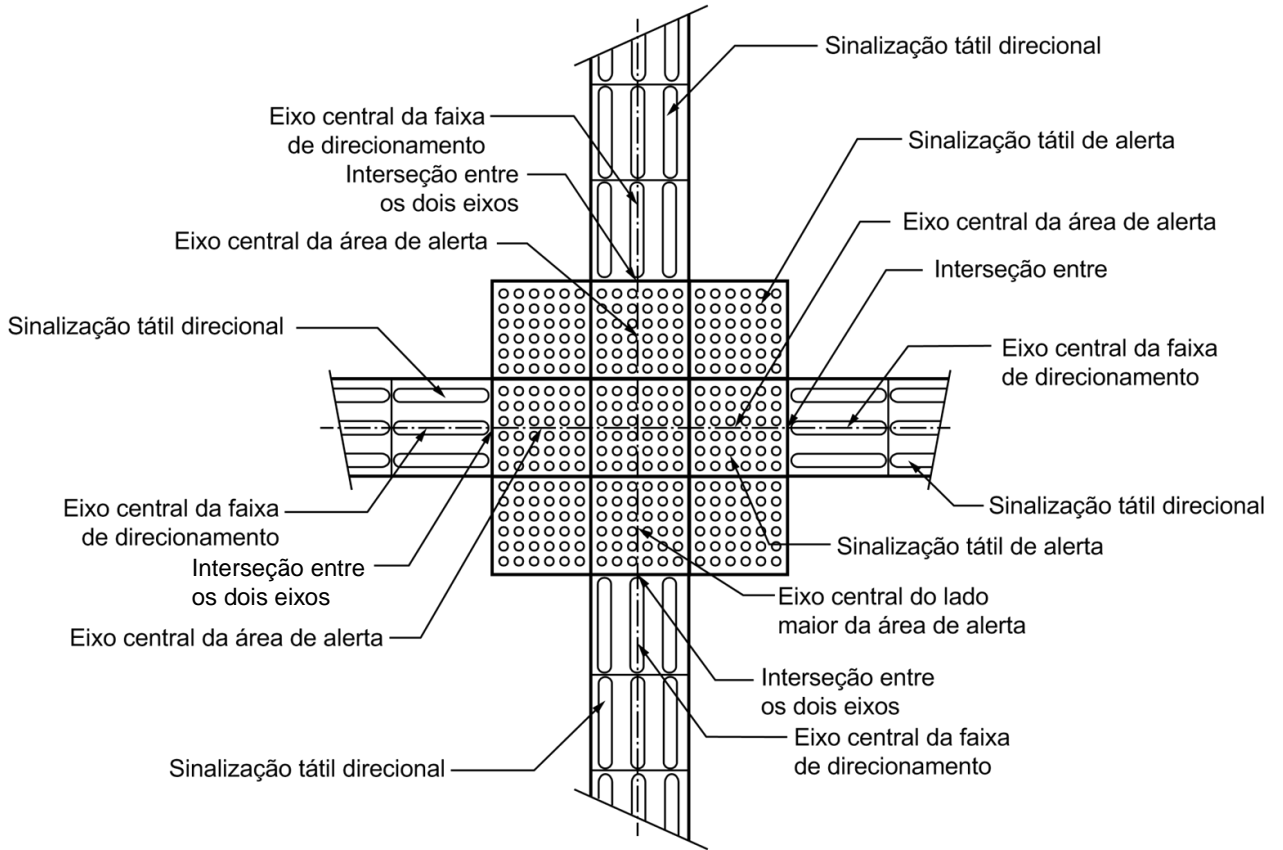


*Encontro de faixa direcional angular com faixa ortogonal*

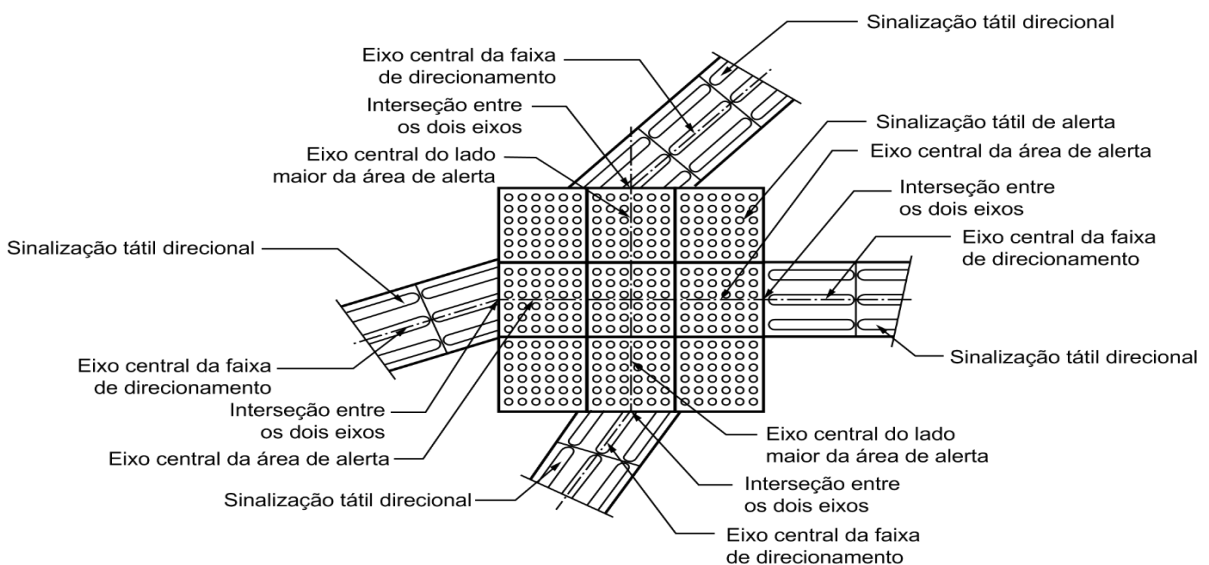


*Encontro de três faixas direcionais angulares*

Quando houver o encontro de quatro faixas direcionais, deve haver sinalização tátil de alerta com o triplo da largura da sinalização tátil direcional, sendo esta posicionada nos dois lados da sinalização tátil direcional indicativa dos fluxos existentes. A área de alerta deve ser posicionada mantendo-se pelo menos um dos lados em posição ortogonal a uma das faixas direcionais.



*Encontro de quatro faixas direcionais ortogonais*

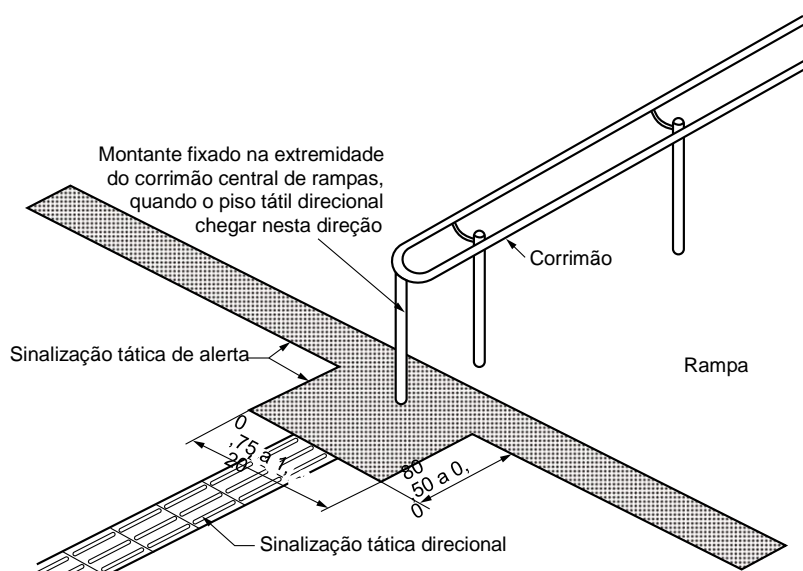


*Encontro de quatro faixas direcionais angulares*

### 19.3- Direcionamento para escadas e rampas

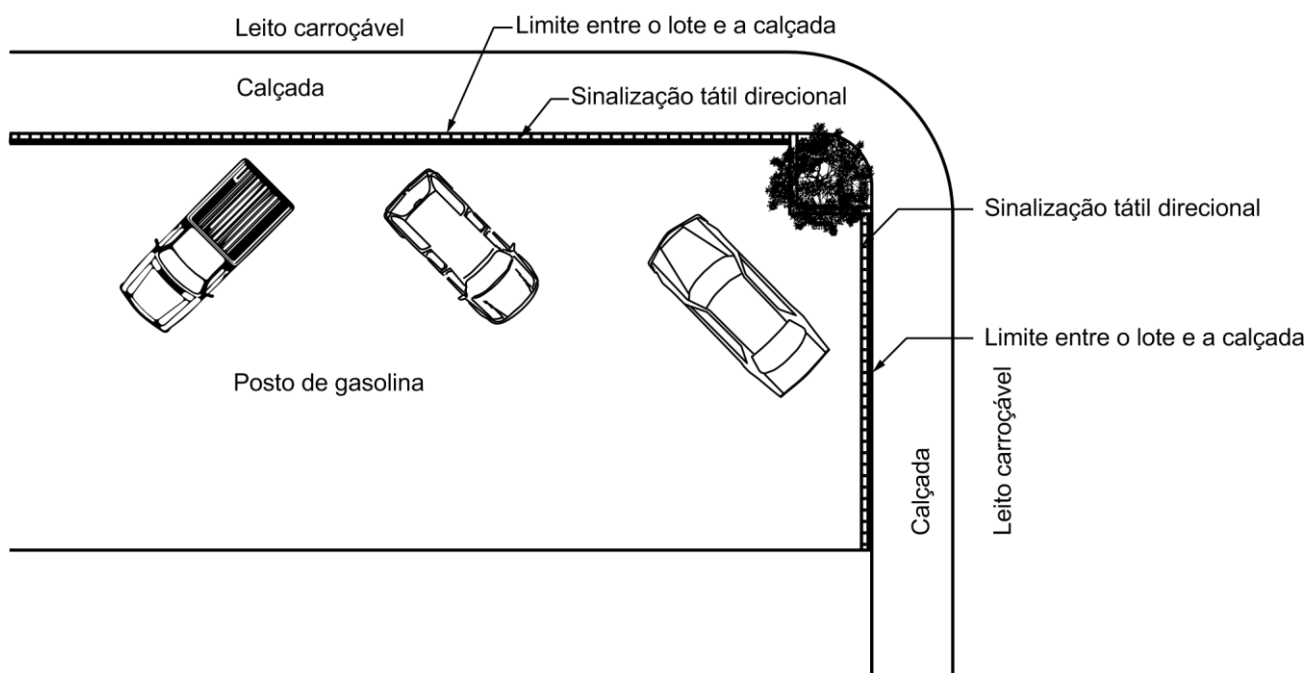
Quando houver sinalização tátil no piso direcionando o percurso para escadas e rampas, deve-se garantir a continuidade da sinalização tátil direcional nos patamares superior e inferior e atender as seguintes especificações:

- Quando o patamar das escadas ou rampas for maior que 2,10 m ou coincidir com áreas de circulação, deve haver sinalização tátil direcional entre os lances de escada ou rampa;
- Em escada ou rampa com largura menor ou igual a 2,40 m, portanto sem corrimão central ou intermediário, deve-se fazer um direcionamento único, para o eixo da escada;
- Em escada ou rampa com largura maior que 2,40 m, deve-se direcionar a sinalização tátil para cada corrimão lateral, afastando-a de 0,60 m a 0,75 m do corrimão, medida a partir do eixo da sinalização;
- Se o corrimão lateral não for contínuo ou por questões de padronização de projeto, pode ser considerado o direcionamento da sinalização tátil para um corrimão central ou intermediário. Neste caso, deve ser previsto montante adicional na extremidade de corrimão central ou intermediário das rampas, quando localizado junto à sinalização tátil direcional.

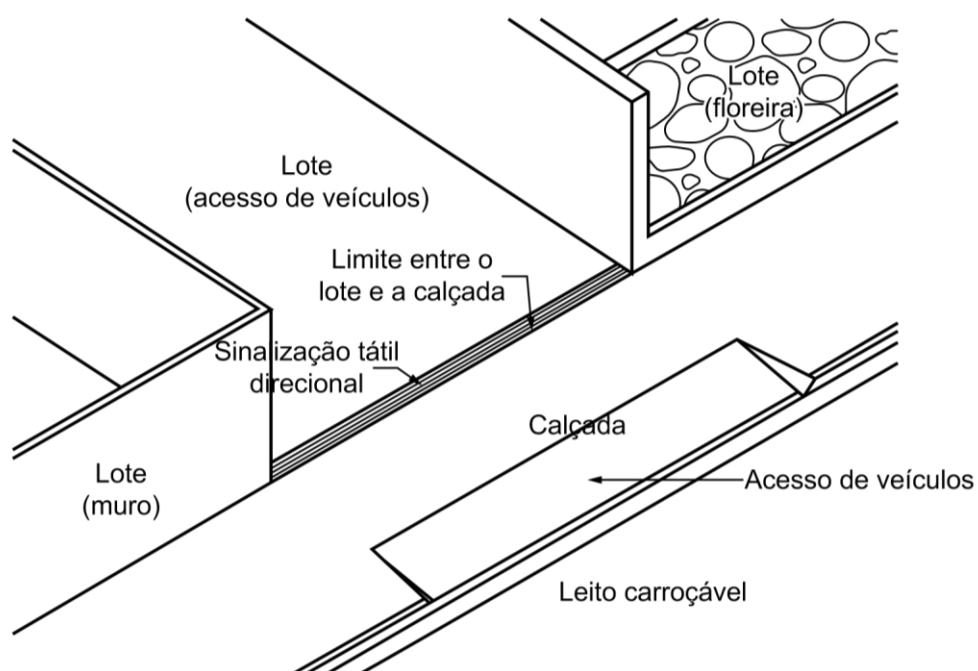


### 19.4- Sinalização tátil nas calçadas

A sinalização tátil direcional deve ser utilizada contornando o limite de lotes não edificadas onde exista descontinuidade da referência edificada, como postos de gasolina, acessos a garagens, estacionamentos ou quando o edifício estiver recuado.



*Alinhamento de lotes não edificados em esquinas*



*Alinhamento de lote não edificado, entre outros lotes edificados*

Atenção!  
 Esta situação é válida para casos excepcionais,  
 devendo ser analisado pela Prefeitura.

## 20. ESTACIONAMENTOS

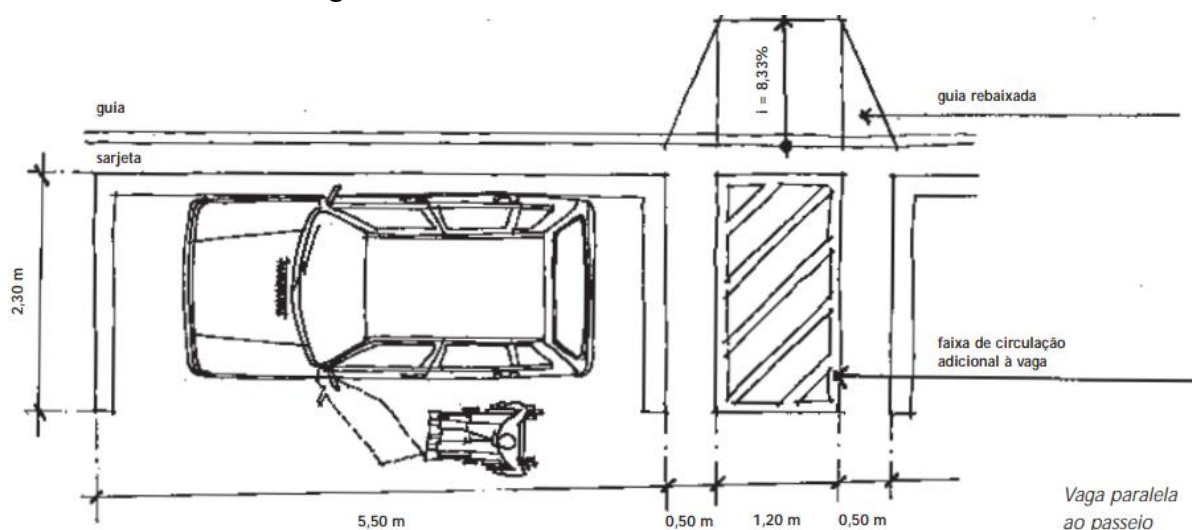
De acordo com o Decreto Federal nº 5296/2004, “nos estacionamentos externos ou internos das edificações de uso público ou de uso coletivo, ou naqueles localizados nas vias públicas, serão reservados, pelo menos, dois por cento (2%) do total de vagas para veículos que transportem pessoa portadora de deficiência física ou visual definidas neste Decreto, sendo assegurada, no mínimo, uma vaga, em locais próximos à entrada principal ou ao elevador, de fácil acesso à circulação de pedestres, com especificações técnicas de desenho e traçado conforme o estabelecido nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT”. Essas vagas deverão se apresentar devidamente sinalizadas (horizontal e verticalmente).

Ainda para o cálculo do número de vagas reservadas, o Estatuto do Idoso prevê uma reserva de 5% dessas vagas destinadas ao idoso (acima de 60 anos). Sendo assim, a quantidade reservada sobe para 7%.

Deve ser observada a regulamentação para o caso de estacionamento nas vias públicas, conforme critérios do órgão de trânsito com jurisdição sobre a via, respeitando-se o Código de Trânsito Brasileiro e as Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN). De forma idêntica, as cores e dimensões das faixas de sinalização devem seguir as especificações do CONTRAN.

As vagas reservadas devem atender aos seguintes requisitos:

- Estar localizadas próximas aos polos geradores de demanda e atração.
- Possuir dimensões de 2,30 x 5,50 m.
- Possuir faixa de circulação livre de 1,20 m.
- Estar sinalizadas verticalmente, por meio de poste com placa regulamentada pelo Código de Trânsito Brasileiro.
- Estar sinalizadas horizontalmente com o Símbolo Internacional de Acesso – SAI.
- Possuir rebaixamento de guia.

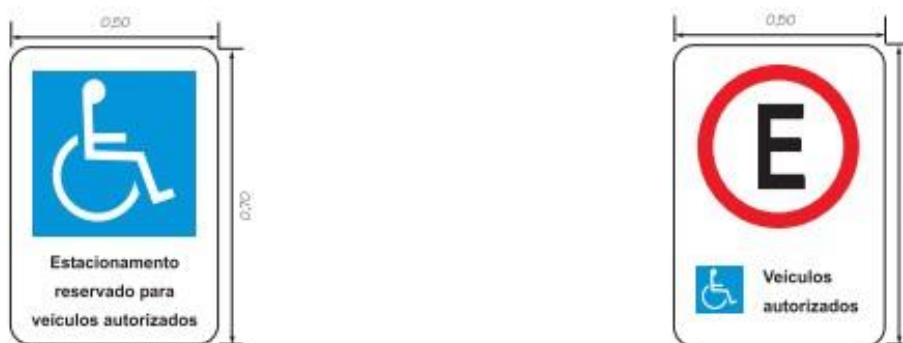


Fonte: Guia para Mobilidade Acessível em Vias Públicas, Prefeitura de São Paulo – SP



### Sinalização Vertical

Todas as vagas devem estar sinalizadas verticalmente de maneira a possibilitar a visibilidade à distância, devendo utilizar para ambientes internos a figura da direita e para ambientes externos a figura da esquerda conforme imagem abaixo:



### Sinalização de área de resgate, de espaço reservado para P.C.R. e de vaga reservada para veículo.

#### **20.1- Sinalização de área de resgate para pessoas com deficiência**

O acesso às áreas de resgate deve ser identificado conforme o disposto na NBR 13434.



## 20.2- Sinalização de espaço reservado para P.C.R

As vagas reservadas a pessoa com deficiência com comprometimento de mobilidade devem ser dimensionadas de forma a garantir, tanto para o condutor quanto para o conduzido, o embarque e desembarque, bem como o acesso ao local de interesse.

A sinalização é composta por:

### 20.2.1- Sinalização horizontal

Cada vaga reservada deve ser demarcada com a marca delimitadora de estacionamento regulamentado e com o Símbolo Internacional de Acesso – SIA.

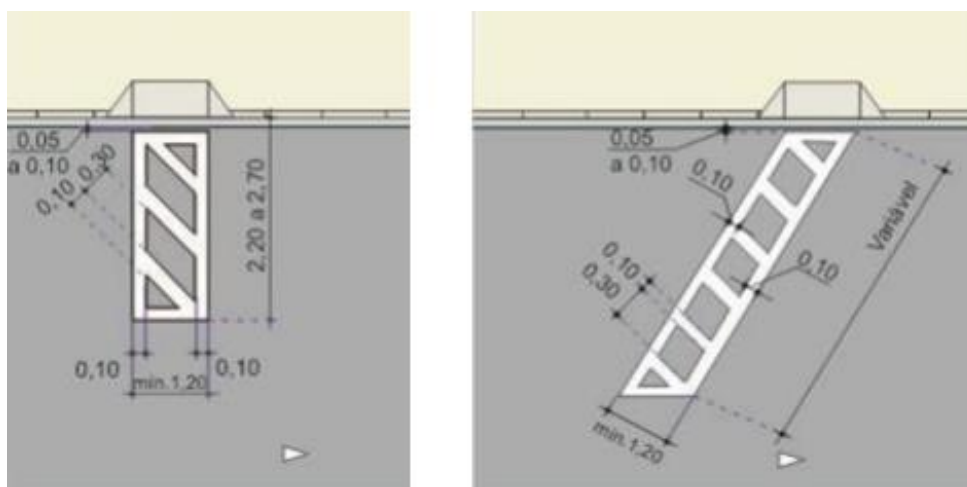
### 20.2.2- Marca delimitadora de estacionamento regulamentado

Largura de 0,10m a 0,20m, na cor branca.

### 20.2.3- Área de proteção de estacionamento

Trata-se de uma marca de canalização destinada a permitir o embarque e desembarque com segurança, da pessoa com deficiência com comprometimento da mobilidade. Deve estar sempre associada a marca delimitadora de estacionamento regulamentado.

Deve possuir largura mínima de 1,20m e ser demarcada na cor branca, podendo ser compartilhada por 2 vagas e dispensada quando a vaga é adjacente a uma faixa de travessia de pedestres, ou quando a vaga tem largura mínima de 3,60m.



## 20.3- Sinalização de vaga reservada para veículo

As vagas reservadas para veículos que conduzam ou sejam conduzidos por pessoas idosas ou com deficiência devem ser sinalizadas, conforme normas específicas.

## 21. INFRAESTRUTURA CICLOVIÁRIA

O incentivo ao ciclismo como um meio de locomoção eficiente e atrativa demanda a disponibilização de instalações seguras e contínuas. O ciclismo é um meio de transporte saudável, economicamente acessível, igualitário e sustentável, e impacta positivamente na segurança viária e na redução de congestionamentos. As cidades que investiram no estímulo ao ciclismo têm obtido redução nos níveis de congestionamento e suas ruas vêm se tornando mais seguras para todos os usuários.

O ciclismo também é bom para a economia. Diversos estudos recentes demonstram seu impacto em economias locais. As cidades que ampliam a acessibilidade de bicicletas a seus centros comerciais atraem novos consumidores, que gastam mais em lojas locais e que, em última análise, geram empregos e receitas. A infraestrutura e os projetos podem tornar o ciclismo uma atividade popular e atraente para uma vasta gama de usuários potenciais.

Ainda que os ciclistas possam compartilhar o espaço com veículos motorizados em ruas calmas e de baixa velocidade, a circulação por ruas mais amplas e cruzamentos demanda instalações exclusivas. Desenhe redes para o ciclismo seguras e abrangentes, de modo que possam ser utilizadas por pessoas de todas as idades e habilidades. Se o ciclismo não for uma opção segura, muitos ciclistas potenciais podem preferir não pedalar. Os corredores viários de altos volumes devem conter faixas de bicicletas mais largas para comportar um uso mais intenso. Uma cidade propícia ao ciclismo deve dispor de estacionamentos para bicicletas, permitir seu fácil acesso ao transporte coletivo e possuir sistema de compartilhamento de bicicletas.

### 21.2- Tipos de instalações

#### 21.1.1- Ciclofaixas

São definidas como uma porção do leito viário, designado por meio de demarcações de piso, como faixas e sinalização, para o uso preferencial ou exclusivo de bicicletas. As ciclofaixas são tipicamente dispostas do lado direito das outras faixas de veículos na mesma direção ou do lado esquerdo em vias de mão única. Os ciclistas podem precisar sair da faixa para ultrapassar outras bicicletas, fazer conversões ou desviar de obstáculos.



#### 21.1.2- Ciclovias

São instalações cicloviárias exclusivas, fisicamente separadas do tráfego de veículos motorizados e das calçadas. Elas proporcionam o mais alto grau de conforto e segurança aos ciclistas. As ruas com ciclovias têm uma taxa de lesões mais baixa do que ruas semelhantes sem instalações exclusivas. As ciclovias protegidas têm separações por zonas de amortecimento elevadas ou faixas de estacionamento, enquanto as ciclovias elevadas são separadas verticalmente, ficando no nível da calçada ou no nível intermediário entre a calçada e o leito viário. Materiais, guias ou balizadores ajudam a identificar o espaço e previnem contra a invasão de veículos.



### 21.1.3- Vias Cicláveis

Também chamadas de ciclorrotas (vias cicláveis), são as vias em que os ciclistas compartilham a rua com veículos, e os automóveis são considerados convidados. A velocidade nessas vias não deve exceder os 30 km/h. Os tratamentos de projeto gerenciam a velocidade e o volume de automóveis com a moderação ou restrição do tráfego de passagem, enquanto mantêm a conectividade para as bicicletas. As vias cicláveis desempenham um papel importante nas redes cicloviárias ao complementar e oferecer conexões entre outras instalações para bicicletas.



## 22. INFRAESTRUTURA VERDE

A Infraestrutura verde ou calçada verde, ao invés do cimento, permite que as águas das chuvas penetrem no solo, formando e alimentando desta forma, os lençóis freáticos. Estas são uma importante fonte de água potável para aproveitamento humano, sendo em muitos casos a principal fonte dela. Os lençóis freáticos são um tipo de reservatório das águas subterrâneas.

As infraestruturas verdes ainda diminuem os riscos e a intensidade dos alagamentos já que absorvem as águas pluviais, contribuem para uma menor variação de temperatura e ajudam a manter a saúde das árvores, pois permitem que as raízes tenham espaço para crescer e absorver as águas das chuvas. Isto sem falar no efeito que confere ao paisagismo local.

Quando essas infraestruturas forem dotadas de faixa de serviço, estas poderão apresentar vegetação na mesma faixa, desde que as espécies não atrapalhem a fiação aérea e preferencialmente as árvores ocupem o lado da via sem a presença da mesma. Nesta mesma faixa deve-se manter uma distância de um mínimo de 0,3m da guia para o plantio das árvores.

As árvores devem ser escolhidas conforme o potencial de descimento da espécie. Poderão ser executados canteiros ajardinados próximo às guias, ou acesso das edificações, nunca interferindo na faixa livre de circulação e resguardando largura máxima de 1/3 da calçada (somados ambos os lados).

### Disposições mínimas:

- I. Para receber uma faixa de ajardinamento, o passeio deverá ter largura mínima de 2m e para receber duas faixas de ajardinamento, largura mínima de 2,5m;
- II. Respeitar a largura mínima de 1,2m necessária ao trânsito livre, contínuo e seguro de pedestres, construída em concreto ou outra pavimentação adequada e antiderrapante;
- III. Nas áreas ajardinadas junto ao alinhamento dos lotes, com largura de até 0,5m, somente será permitido o plantio de grama, vegetação rasteira, herbáceas e subarbusto, com porte máximo de 0,5m.
- IV. Nas áreas ajardinadas junto à guia, somente será permitido o plantio de grama ou outra vegetação rasteira;
- V. Não poderão ser usadas espécies vegetais que apresentem espinhos que possam causar danos físicos aos pedestres;

- VI. Serão interrompidas em toda a sua extensão, em frente ao acesso para pedestres ou veículos pelo pavimento de passeio, substituídas por concreto ou outra pavimentação antiderrapante;
- VII. Não devem ser muradas, a fim de contribuir para o escoamento das águas em dias chuvosos;

Compete à prefeitura plantá-las e repará-las em espaços públicos ou autorizar o seu plantio orientando qual espécie é recomendada.

**Necessidades básicas:**

- I. A dimensão da espécie escolhida deve estar adequada à largura da calçada;
- II. Não cimentar a base da árvore, para não prejudicar o seu desenvolvimento. Deve ser plantada grama ou ser instalada uma grelha/gola que facilita o fluxo de pedestres.



Calçada larga com vegetação



Calçada verde integrando espaços de convivência

## 22.1- Vegetação

O plantio de árvores é recomendado para calçadas que possuam largura superior a 1,50 m, devendo ser plantadas na faixa de serviço e em áreas permeáveis, a fim de permitir a infiltração da água e aeração do solo.

Mobiliários e equipamentos urbanos existentes na calçada, assim como a altura e o porte da árvore escolhida, devem ser levados em conta na hora de planejar a arborização nas calçadas, para evitar o sombreamento nas calçadas no período noturno e interferências na fiação elétrica, além de não obstruir a faixa livre.

Recomenda-se, nas calçadas da cidade de Bom Jardim, o plantio de espécies nativas da Mata Atlântica, que não sejam venenosas, não tenham espinhos e não produzam grandes frutos, evitando acidentes.

Outro aspecto importante na escolha da espécie é a raiz. Espécies que possuam raízes pivotantes não provocam rachaduras e soerguimento das calçadas, sendo essas as recomendáveis, por evitar a danificação do pavimento.

A localização das árvores deve respeitar as seguintes distâncias mínimas:

- 5 metros das esquinas;
- 30 centímetros da testada da edificação;
- 5 metros entre árvores de pequeno porte;
- 8 metros entre árvores de médio porte;
- 12 metros entre árvores de grande porte.

### 22.1.1- Sugestões de árvores adequadas para a Cidade de Bom Jardim:

- **Carobinha (*Jacaranda Puberula*)**

A carobinha possui uma copa e floração lilás muito ornamentais, sendo ideal para usos paisagísticos, como: arborização de parques, jardins ou rua, pois dificilmente interfere na fiação.

**Tipo:** Árvore nativa.

**Altura:** até 10 metros.

**Quando floresce:** Agosto – Setembro.



- **Extremosa ou Resedá (*Lagerstroemia indica*)**

Uma árvore perfeita para as calçadas, não possui raízes agressivas, além de ter um belo florescimento.

**Tipo:** Árvore exótica

**Altura:** até 6 metros.

**Quando floresce:** Inverno.



- **Ipê-mirim (*Tecoma stans*)**

Também conhecido como falso-ipê, é uma espécie muito utilizada na arborização urbana, já que se trata de uma árvore bastante ramificada e de pequeno porte.

**Tipo:** Árvore exótica

**Altura:** 3 a 5 metros.

**Quando floresce:** O ano todo em climas tropicais.



- **Manacá Da Serra (*Tibouchina mutabilis*)**

O manacá-da-serra é uma excelente opção para o paisagismo urbano, pois não apresenta raízes agressivas, permitindo seu plantio em diversos espaços, desde isolado em calçadas, até em pequenos bosques em grandes parques públicos.

**Tipo:** Árvore nativa.

**Altura:** 7 a 12 metros.

**Quando floresce:** novembro a fevereiro



- **Cambuci (*Campomanesia phaea*)**  
O Cambuci é um dos melhores tipos de árvores para plantar na calçada e seus frutos atraem muitos pássaros.  
**Tipo:** Árvore nativa.  
**Altura:** 3 a 5 metros.  
**Quando da frutos:** Verão ao outono



### OBSERVAÇÃO

Todas as árvores citadas acima podem chegar a alturas superiores em condições favoráveis para as características de cada uma.

#### 21.2.2- Sugestões de arbustos adequados para a Cidade de Bom Jardim:

- **Bela-emília (*Plumbago auriculata*)**  
É uma espécie amplamente utilizada no paisagismo, com folhas pequenas e flores delicadas azuis e brancas, em formato de pequenos buquês.  
**Altura:** até 2 metros.  
**Quando floresce:** início da primavera ao final do outono.
- **Murta de cheiro (*Murraya paniculata*)**  
Sucesso entre os projetos paisagísticos, ela pode ser usada em jardins para criar uma parede verde, camuflando muros ou ambientes.  
**Altura:** até 7 metros.



## 22.2- Canteiros

Os canteiros ajardinados a serem implantados a serem implantados tanto próximos ao meio-fio (faixa de serviço) quanto no acesso às edificações (faixa de acesso), devem ser dimensionadas de acordo com a espécie vegetal a ser implantada.

Além de servir como elemento de paisagismo e trazer benefícios para o pedestre, a incorporação das tipologias de infraestrutura verde, no caso de jardins de chuva, auxilia na diminuição e prevenção do microclima e da qualidade do ar.

### 22.2.1- Jardim de Chuva



Os Jardins de Chuva são canteiros com plantas, localizados próximos ao meio fio e rebaixados, que têm como principal objetivo a captação das águas da chuva que escoam pelas ruas e calçadas, além daquelas que incidem diretamente no canteiro. O solo com capacidade de infiltração deverá absorver as águas pluviais captadas.

### 22.2.2- Canteiros Pluviais



Os Canteiros Pluviais são basicamente jardins de chuva, mas compactados em pequenos espaços urbanos. Podem estar integrados tanto com o meio urbano natural, como com as construções urbanas.

### 22.2.3- Biovaletas



Biovaletas são depressões preenchidas com elementos, tais como vegetação e solo adequado, que têm como finalidade o tratamento das águas da chuva e o aumento do seu tempo de escoamento. Após filtrada, a água poderá ser direcionada a tratamentos complementares ou devolvida às redes de drenagem locais.

## Normas Técnicas

### ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT)

**NBR 16537** – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

**NBR 9050** – Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificação, espaço, mobiliário e equipamento urbano.

**NBR 15953** – Pavimento Intertravado com Peças de Concreto – Execução.

**NBR 9062** – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.

**NBR 9457** – Ladrilhos hidráulicos para pavimentação – Especificação e métodos de ensaio.

**NBR 16416** – Pavimentos permeáveis de concreto – Requisitos e procedimentos.

**NBR 9781** – Peças de concreto para pavimentação – Especificação e métodos de ensaio.

**NBR 16452** – Acessibilidade na comunicação – audiodescrição.

**NBR 15599** – Acessibilidade – Comunicação na prestação de serviços.

---

## Bibliografia

**Resolução 307 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA,2002.

**Resolução 738 – Estabelece os padrões e critérios para a instalação de travessia elevada para pedestres em vias públicas.** Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, 2018.

**Resolução 690 - Sinalização Temporária, do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.** Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, 2017.

**Resolução 965 – Sinalização de bagas reservadas a pessoa com deficiência com comprometimento de mobilidade** – Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, 2020.

**Lei Federal 11.126 de 2005 – Dispõe sobre o direito do portador de deficiência visual de ingressar e permanecer em ambientes de uso coletivo acompanhado de cão-guia.**

**Decreto Federal 5296 - Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.** Presidência da República, 2004.

**NBR 16537 – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.** Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT,2016.

**NBR 9050 – Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificação, espaço, mobiliário e equipamento urbano.** Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT,2020.

**Projeto Técnico: Calçadas Acessíveis.** Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP, 2014.

**Cartilha de Calçadas - Prefeitura de São Paulo,2020.**

**Guia para Mobilidade Acessível em Vias Públicas** – Prefeitura de São Paulo, 2003.

**Manual Técnico de Calçadas Acessíveis** – Prefeitura de Guapimirim, 2021.

**Manual Técnico de Calçadas Acessíveis** – Prefeitura de Arraial do Cabo.

**Manual Calçada Legal** – Prefeitura de Nova Friburgo,

**Manual de Acessibilidade** – Prefeitura de Florianópolis.

**Manual de Calçadas para Todos** – Prefeitura de Duque de Caxias.

**Guia para a Construção da sua Calçada** – Prefeitura de São José, 2020.

**Todos na Calçada** – Prefeitura de Petrópolis, 2019.

**Guia de Rodas** - Você sabe quais são os Símbolos de Acessibilidade e para que servem?

**Sítio da Mata** – Arbusto Para Calçada: Sugestões e Dicas de Cultivo.

REALIZAÇÃO



PREFEITURA DE  
**BOM JARDIM**

PROMOÇÃO



APOIO



Associação  
Brasileira de  
Cimento Portland

APOIO TÉCNICO

