



**TODOS NA
CALÇADA**

MANUAL DE CALÇADA ACESSÍVEL

PETRÓPOLIS - RJ



MANUAL DE CALÇADA ACESSÍVEL
PETRÓPOLIS, RJ

Prefeito

Bernardo Chim Rossi

Vice-Prefeito

Albano Batista Filho

Coordenador de Planejamento e Gestão Estratégica (Coordenador do Projeto)

Dalmir Caetano

Secretário de Obras, Habitação e Regularização Fundiária

Ronaldo Carlos de Medeiros Júnior

Companhia Petropolitana de Trânsito e Transporte

Jairo da Cunha Pereira

EQUIPE TÉCNICA

Departamento de Planejamento Urbano:

Antônio Vitorino Rodrigues Neto; Cecília Baptista Rodrigues; Emanuela Alves da Rocha; Fernando de Souza Mendonça; Gabriela Melquiades de Souza Cavalheiro; Layla Christine Alves Talin; Leticia Oliveira Silva.

Coordenação Técnica:

Gabriela Melquiades de Souza Cavalheiro; Cecília Baptista Rodrigues; Layla Christine Alves Talin

Consultor Técnico:

Luiz Gustavo Tavares Guimarães (Arquiteto Regional - Associação Brasileira de Cimento Portland)

Equipe Técnica:

Ana Maria Ribeiro Zanetti; Anderson Campos Felipe; Bianca Caetano de Paiva; Cláudia Karina W. C. Costa; Ilka Beatriz Albuquerque Fernandes; Iris Palma de Magalhães; Izamari Machado; Joceli C. Cammarota; Júlio Cesar Gomes; Kátia Maria Piva dos Prazeres; Leandro Lopes de Souza, Leonardo Ponce Rodrigues; Márcia Filgueiras C. Kraus; Marco Machado; Maria Luisa dos Anjos Silva; Mônica M. M. F. Leão; Raquel de Mesquita Favaro; Robson Butturini; Sandra Maria Negreiros Furtado; Roberto Rizzo Branco; Siney da Motta Rizzo Soares; Valmir Osório Santos.

Apoio Técnico:

Danielle Inocência (Paisagista); David Lobo (Ilustrações)

Este manual foi desenvolvido em parceria com a ABCP e Firjan.

2019



ÍNDICE

1. Apresentação	08
2. Introdução	10
3. Definições	12
4. Calçada Ideal	15
Segregação de Faixas	18
Dimensões Ideais	22
Travessia de Pedestres	24
Rampa de Acesso de Veículos.....	26
Esquinas	27
Rota Acessível	28
5. Materiais	32
Concreto Moldado In Loco	34
Placa de Concreto	37
Bloco Intertravado	40
Ladrilho Hidráulico	43
Pavimento Permeável	46
Pedra Portuguesa	53
Pavimentos Alternativos	55
6. Mobiliários e Equipamentos	58
Postes	60
Protetores de Calçadas	61
Toldos e Marquises	63
Mesas e Cadeiras	64



ÍNDICE

7.Vegetação	66
Árvores	68
Canteiros	71
8.Realidade	75
Patrimônio Histórico	78
Topografia Acentuada	80
Desastres Naturais	81
Ocupação Irregular	83
Calçadas Especiais	85
Fiscalização	87
9.Considerações Finais	88
10.Legislações e Normas	90
11.Referências	92
Lista de Imagens	93
Bibliografia	96

1. APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

9



Figura 02

A Prefeitura Municipal de Petrópolis, com o apoio da ABCP e da FIRJAN, lança o manual “Todos na Calçada”. Com a coordenação cabendo à Coordenadoria de Planejamento e Gestão Estratégica, através do Departamento de Planejamento Urbano, “Todos na Calçada” tem como objetivo promover no município calçadas que propiciem segurança, conforto e qualidade.

Com o intuito de conscientizar e sensibilizar moradores, comerciantes e profissionais de arquitetura e engenharia sobre a importância de construir, reformar e manter as calçadas, buscou-se simplificar o entendimento das legislações e normativas em vigor sobre acessibilidade, almejando a padronização dos passeios da cidade, com definição de pisos, especificações de larguras, inclinações e definição de uso das faixas de ocupação.

Dessa forma, o manual apresentado serve de instrumento orientador, dispondo das informações necessárias para que as calçadas de Petrópolis cumpram o seu papel de possibilitar que qualquer cidadão, seja ele deficiente físico, gestante, obeso ou idoso, possa transitar com autonomia e segurança.

2. INTRODUÇÃO

2. INTRODUÇÃO

As calçadas são espaços públicos que fazem parte de um sistema de mobilidade urbana sustentável, às quais é atribuído um papel primordial, uma vez que formam o mais democrático sistema de locomoção.

Porém, a grande maioria dos passeios públicos se encontra em condições precárias com irregularidades construtivas e inacessíveis devido à presença de elementos obstrutores, sendo inadequada ao usuário.

Calçadas ideais, além de promover a acessibilidade, qualificam o ambiente urbano, proporcionando espaços de lazer e convívio social, estimulando o comércio de rua, contribuindo para a mobilidade urbana sustentável através de uma cidade mais caminhável e incentivando a prática da atividade física, colaborando para a prevenção de doenças da população, na medida em que auxilia na redução das doenças cardiovasculares.

A cidade de Petrópolis apresenta peculiaridades que desencorajam o percurso a pé. Além do péssimo estado das calçadas, o clima instável com chuvas em grandes períodos do ano e a topografia acentuada são argumentos usados pelas pessoas para escolherem o veículo individual e coletivo como o principal meio de transporte. Contrário a isso, duas atividades econômicas no Município dependem das calçadas de forma significativa: o comércio de rua e o turismo cultural.

A responsabilidade pela construção e manutenção do passeio público, de acordo com a nossa legislação vigente – Código de Posturas Municipal (Lei 6240/2005) – é do proprietário do terreno, seja ele edificado ou não, desde que a via pública para qual o terreno faz testada seja dotada de pavimentação e meio-fio.

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 como bancos, a fim de propiciar espaços de estar.

Este manual vem no sentido de propor a todos os envolvidos no processo de construção, recuperação e manutenção de calçadas, um olhar responsável para estes espaços. Através da compilação de normas e leis, este guia técnico oferece subsídios para a construção e recuperação de calçadas para que elas sejam acessíveis, agradáveis e de qualidade.

3. DEFINIÇÕES

3. DEFINIÇÕES

ACESSIBILIDADE: Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transporte, informações e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida. (NBR 9050)

ACESSÍVEL: espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa. (NBR 9050)

CALÇADA: Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins. (NBR 9050)

CALÇADA REBAIXADA: Rampa construída ou implantada na calçada, destinada a promover a concordância de nível entre essas e o leito carroçável. (NBR 9050)

EQUIPAMENTO URBANO: Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados. (NBR 9050)

FAIXA ELEVADA: Elevação do nível do leito carroçável, composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via. (NBR 9050)

FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES: Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via. (NBR 9050)

MOBILIÁRIO URBANO: Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga. (NBR 9050)

PASSEIO: Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separado por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinado à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas. (NBR 9050)

PESSOA COM MOBILIDADE REDUZIDA: Aquela que, temporária ou permanente, tem limitada sua capacidade de relacionar-se com o meio e de utilizá-lo. Entende-se por pessoa com

3. DEFINIÇÕES

mobilidade reduzida a pessoa com deficiência, idosa, obesa, gestante, entre outros. (NBR 9050)

PISO TÁTIL: Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a construir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional. (NBR 9050)

RAMPA: Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5%. (NBR 9050)

ROTA ACESSÍVEL: Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros. (NBR 9050)

ROTA DE FUGA: trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestibulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura. (NBR 9050)



4. CALÇADA IDEAL

4. CALÇADA IDEAL

As calçadas são espaços públicos, parte integrante das vias, normalmente segregadas e em nível diferente daquele destinado à circulação de veículos. São reservadas ao trânsito de pedestres, implantação de equipamentos de infraestrutura urbana e, quando possível, de mobiliário urbano.

A calçada ideal é aquela que garante o deslocamento de qualquer pessoa, independente de suas condições ou limitações físicas, a qualquer lugar com autonomia e segurança. Para isso, é necessário que a calçada apresente qualidades como largura adequada, segurança, continuidade, inclinação adequada, iluminação, pavimentação adequada, drenagem, mobiliário urbano, rampas e segregação.

A segregação é um dos mais importantes atributos, já que é ela que vai organizar espacialmente a calçada, através de demarcação de faixas diferenciadas por funções, com cores e/ou texturas.

As calçadas ideais aqui expostas atendem aos quesitos previstos nas normas de acessibilidade disponíveis no Brasil. A NBR 9050 e a NBR 16537 forneceram as bases para a construção da calçada ideal exemplificada neste Manual.



Figura 03

4. CALÇADA IDEAL SEGREGAÇÃO DE FAIXAS

FAIXA DE SERVIÇO

- Localização: próxima à caixa de rua.
- Largura mínima: 70 cm.
- Destinação: instalação de equipamentos tais como postes de iluminação, sinalização de trânsito, lixeiras e implantação de elementos do mobiliário urbano como árvores (calçada verde), bancos e floreiras.

ATENÇÃO: é na faixa de serviço onde é permitida a implantação de rampas de acesso para veículos ou pessoas. A inclinação máxima para uso de pedestres é de 8,33%, e para acesso exclusivo de veículos é permitida a inclinação de até 20%.



Figura 04

4. CALÇADA IDEAL SEGREGAÇÃO DE FAIXAS

FAIXA LIVRE

- Localização: entre a faixa de serviço e a faixa de acesso.
- Largura mínima: 120 cm.
- Destinação: exclusivamente à circulação de pedestres.

ATENÇÃO: a faixa livre não pode apresentar nenhum desnível, obstáculo físico, elemento de urbanização ou vegetação, rebaixamento de meio fio ou qualquer outro tipo de interferência, seja ele permanente ou temporário. Deve possuir superfície regular, firme, contínua e antiderrapante. Sua inclinação deve ser de 3%, para possibilitar a drenagem de águas pluviais.



Figura 05

4. CALÇADA IDEAL SEGREGAÇÃO DE FAIXAS

FAIXA DE ACESSO

- Localização: próximo ao imóvel ou terreno.
- Largura mínima: não há.
- Destinação: implantação de elementos tais como vegetação, rampas, toldos, mesas de bar e floreiras, desde que não impeçam o acesso aos imóveis.

ATENÇÃO: faixa dispensável em calçadas com largura inferior a 2 metros.

A utilização de mesas e cadeiras na calçada será tratada no capítulo de Mobiliário Urbano.



Figura 06

4. CALÇADA IDEAL SEGREGAÇÃO DE FAIXAS

- As calçadas com menos de 1,90 metro de largura serão tratadas no capítulo de calçadas especiais.
- As calçadas com até 2,00 metros de largura serão divididas em duas faixas (faixa de serviço e faixa livre), podendo ser diferenciadas através da variação de texturas e/ou cores.
- As calçadas com mais de 2,00 metros de largura poderão ser divididas em até três faixas (faixa de serviço, faixa livre e faixa de acesso), podendo ser diferenciadas por texturas e/ou cores.

	FAIXA DE SERVIÇO	FAIXA LIVRE	FAIXA DE ACESSO
Largura Mínima	0,70 m	1,20 m	Não há, mas só é possível em calçadas maiores de 2,00 m.
Inclinação Máxima	Não há	3%	Não há
Altura Livre mínima para colocação de toldos, placas, e quaisquer elementos pendurados	Não há	2,10 m	Não há
Usos	Mobiliário Urbano, Canteiros, Árvores, Sinalização, Postes, Rampas de Acesso.	Circulação de Pedestres	Rampas de Acesso a Lotes, Mobiliário de Estabelecimentos, Toldos.

4. CALÇADA IDEAL DIMENSÕES IDEIAIS

As calçadas no Município de Petrópolis deverão observar as seguintes definições de faixas e suas larguras:

LARGURA MÍNIMA 1,90 m

LARGURA > 2,00 m e < 2,90 m

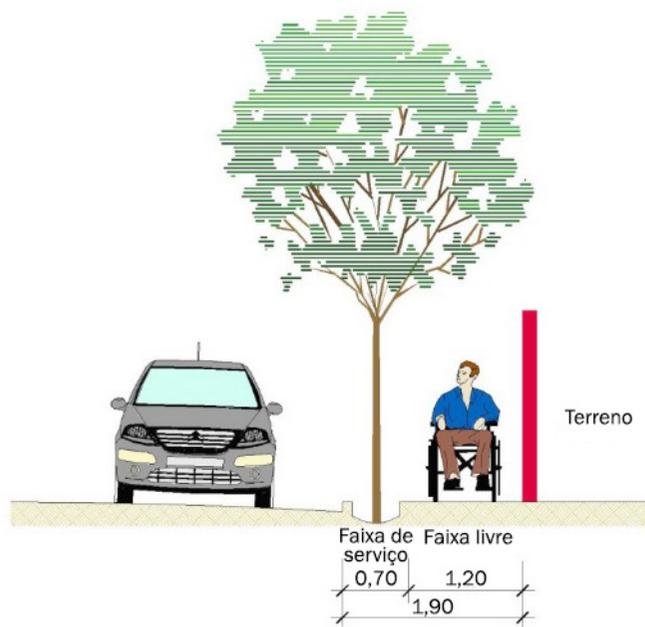


Figura 07

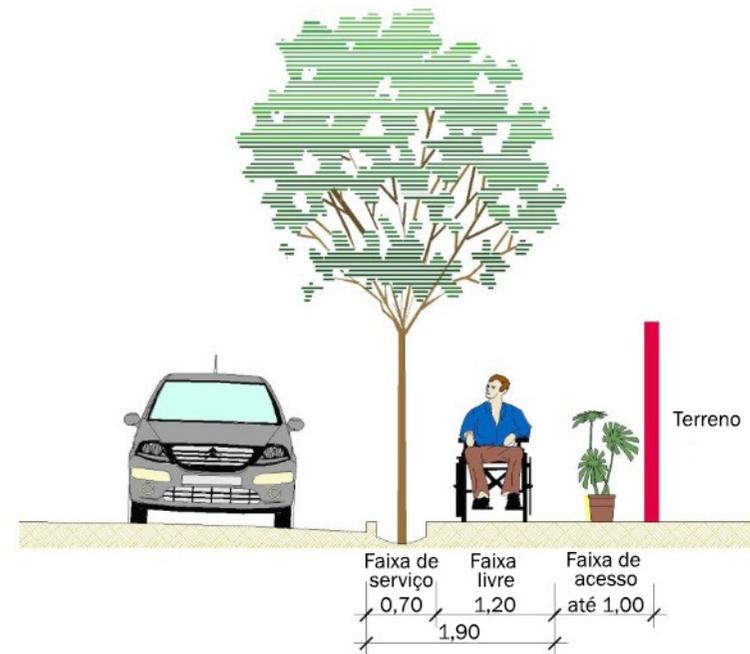


Figura 08

4. CALÇADA IDEAL DIMENSÕES IDEAIS

Para a instalação de mesas e cadeiras de uso do comércio na calçada, deverão ser respeitadas as seguintes larguras mínimas:

MESAS E CADEIRAS NA FAIXA DE ACESSO LARGURA MAIOR QUE 2,90 m

MESAS E CADEIRAS NA FAIXA DE SERVIÇO LARGURA MAIOR QUE 2,20 m

23

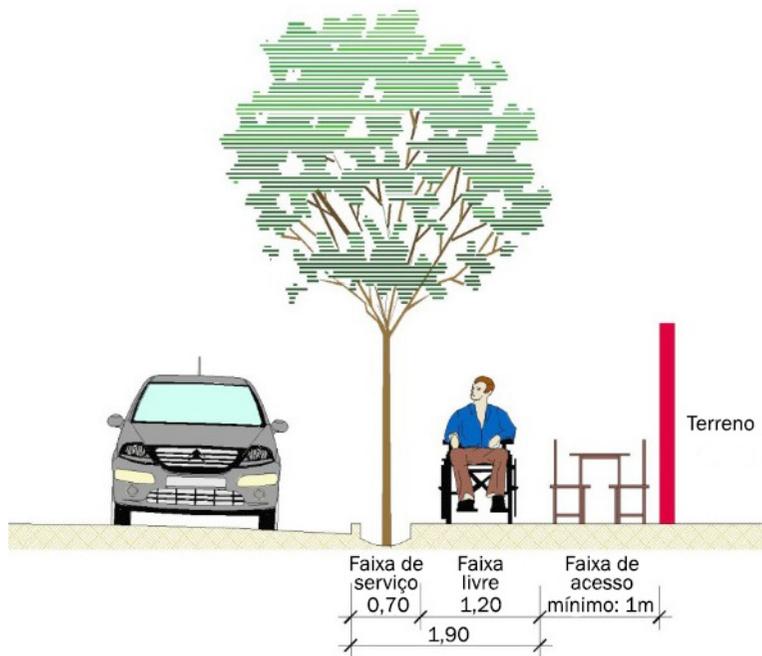


Figura 09

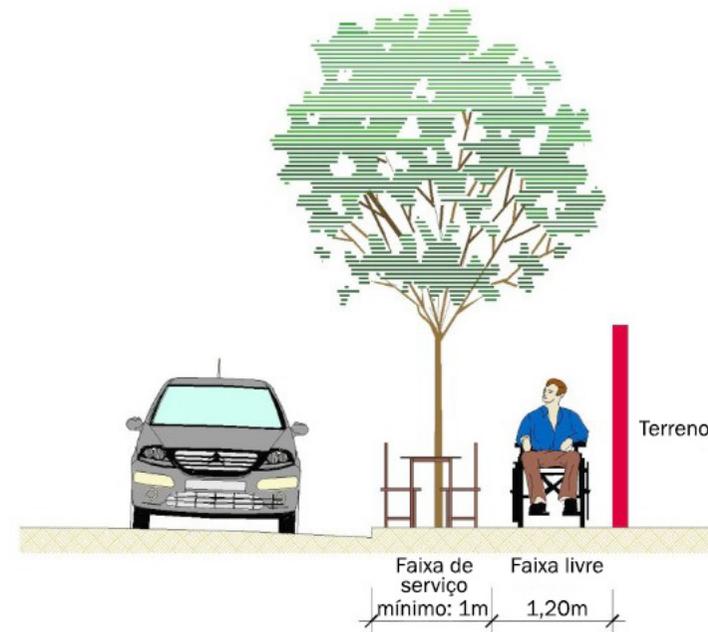


Figura 10

4. CALÇADA IDEAL TRAVESSIA DE PEDESTRES

O percurso do pedestre deve ocorrer de forma acessível e segura em todo o trajeto, inclusive nas travessias de pedestres. Para garantir a continuidade no deslocamento é necessário que ocorram rebaixamentos de calçada nas faixas de travessia de pedestre ou a elevação da faixa de travessia.

Os rebaixamentos de calçada devem estar localizados na faixa de serviço, ter inclinação máxima de 8,33% e largura igual à faixa de travessia de pedestre.

Quando não for possível, devido à largura da calçada, inserir o rebaixo da calçada na faixa de acesso no sentido perpendicular, será permitido fazer a rampa no sentido longitudinal, respeitando sempre a inclinação de 8,33%.

Além dos recursos de rebaixamento de calçada e elevação da faixa de pedestres, devem ser instalados, para garantir a segurança e acessibilidade de todos, sinais sonoros e piso tátil direcional e de alerta.

Figura 11

RAMPA NA FAIXA DE SERVIÇO

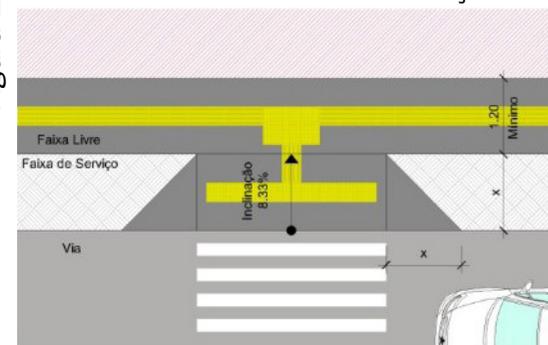


Figura 12

RAMPA NA FAIXA LIVRE

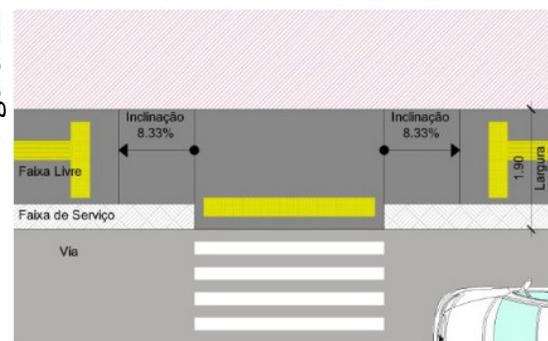
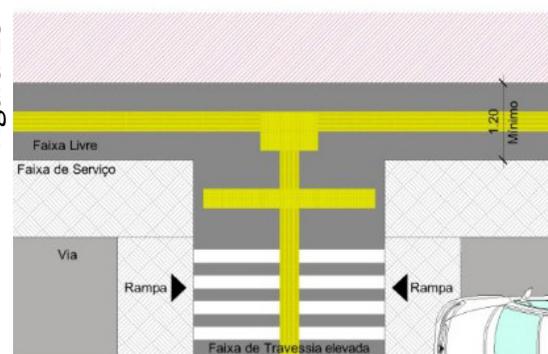


Figura 13

FAIXA ELEVADA



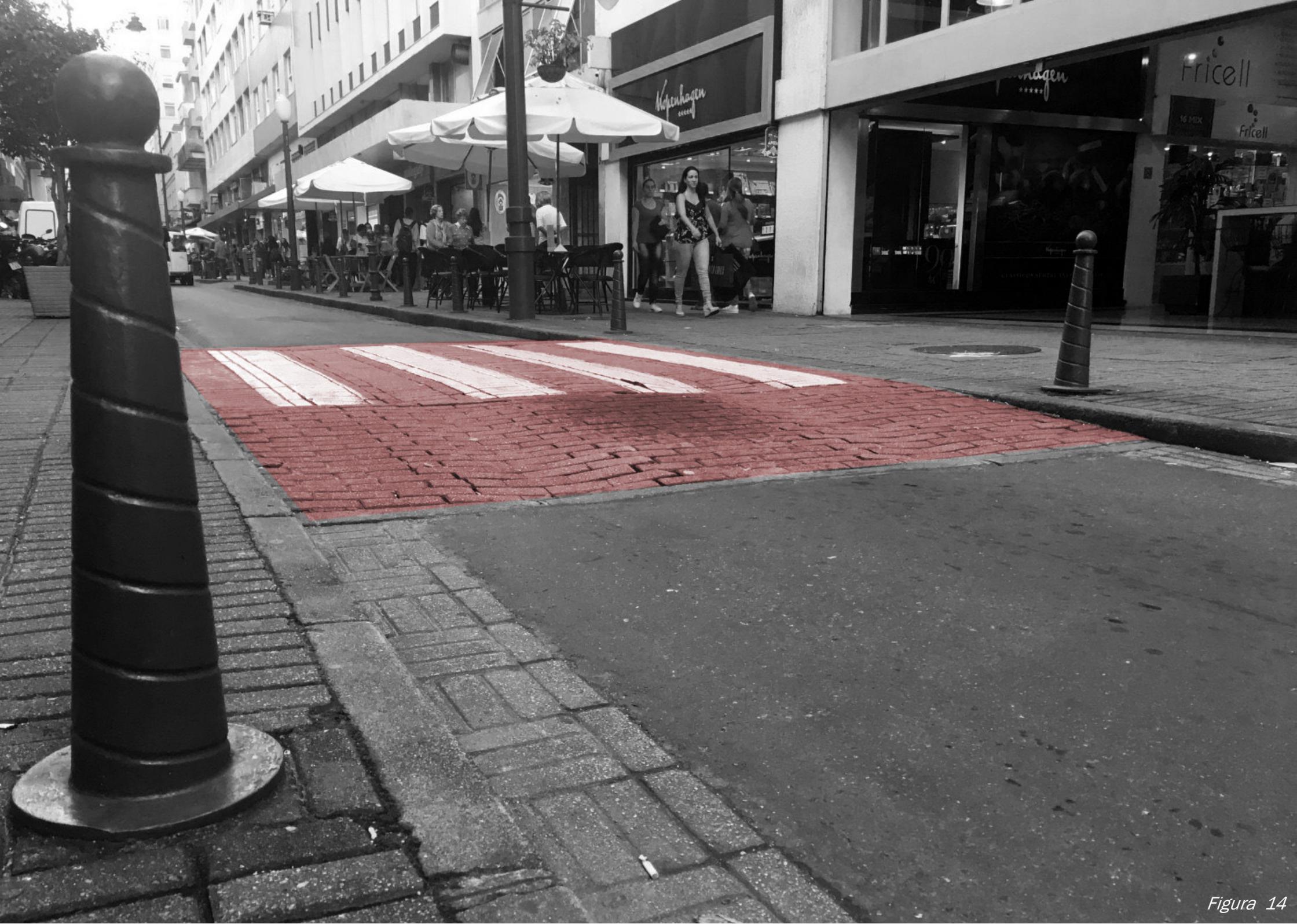


Figura 14

4. CALÇADA IDEAL RAMPA DE ACESSO DE VEÍCULOS

As rampas de acesso do veículo à edificação ou terreno devem estar na faixa de serviço e, quando necessário, na faixa de acesso, mas nunca na faixa livre. Por ser uma rampa para trânsito exclusivo de veículos, sua inclinação máxima é de 20%.

As rampas destinadas ao acesso de veículos são de responsabilidade do proprietário do imóvel a ser acessado.

RAMPA NA FAIXA DE SERVIÇO

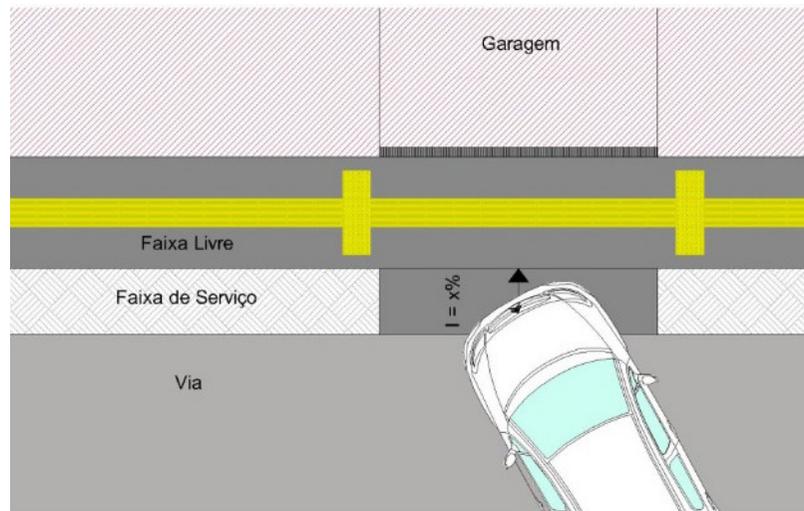


Figura 15

RAMPA NA FAIXA DE SERVIÇO E ACESSO

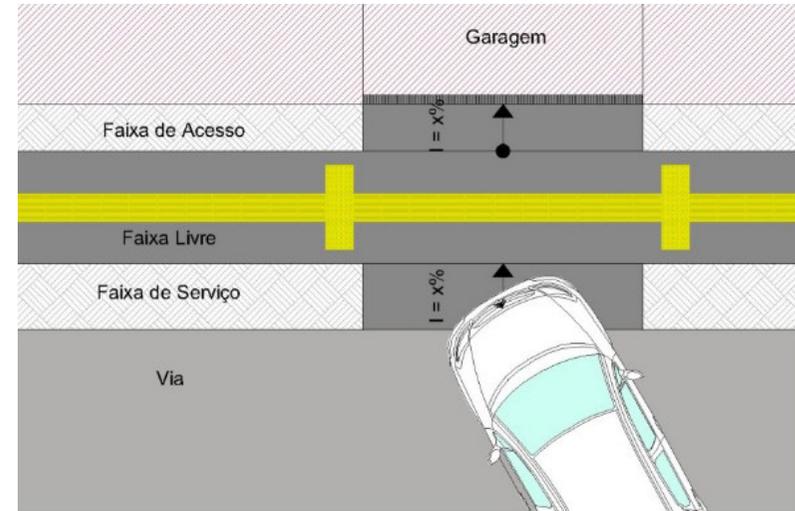


Figura 16

4. CALÇADA IDEAL ESQUINAS

Nas esquinas ocorrem grande parte dos encontros e concentram-se a grande maioria das travessias de pedestres. Portanto, são pontos de suma importância na calçada e devem estar desobstruídas de qualquer obstáculo.

- Mobiliários e equipamentos urbanos, exceto sinalização viária, postes e hidrantes, devem estar afastados das esquinas para que não atrapalhem a visibilidade do pedestre nem a sua caminhabilidade.
- Mobiliários de grande porte devem ficar a 15,00 metros do eixo da esquina. (ex.: banca de jornal).
- Mobiliários de tamanho pequeno e médio devem ficar a 5,00 metros do eixo da esquina (ex.: caixa de correio).

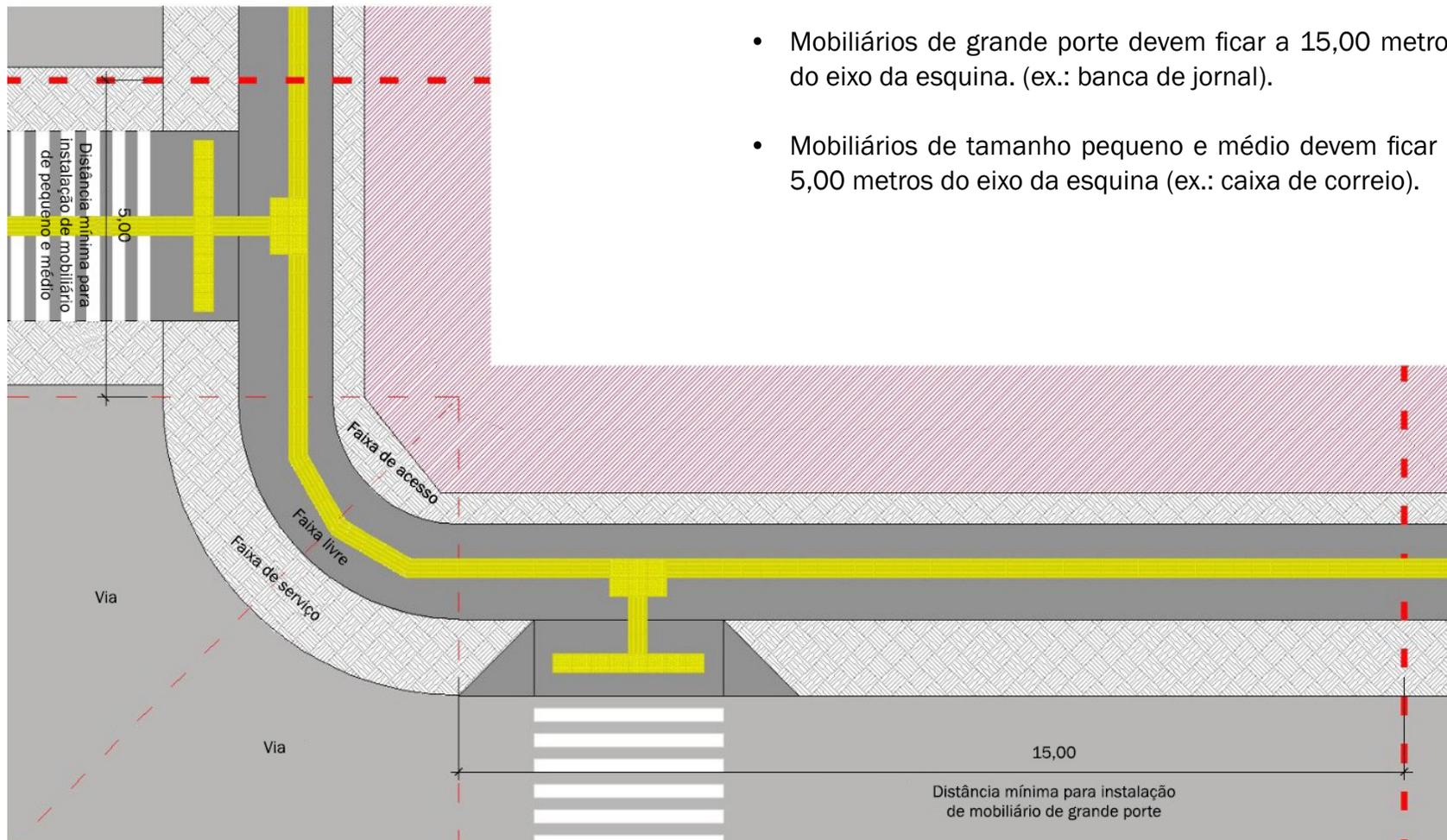


Figura 17

4. CALÇADA IDEAL ROTA ACESSÍVEL

A rota acessível é constituída de pisos especiais que visam dar autonomia, segurança, conforto e orientar pessoas com deficiência visual ou baixa visão na locomoção em vias e logradouros públicos, através da percepção de caminhos livres e presença de obstáculos. As rotas acessíveis devem estar em toda a extensão das calçadas e vias de acesso, além de áreas de rebaixamento de calçada e canteiros divisores.

Elas devem estar localizadas na faixa livre e não devem ser interrompidas por qualquer obstáculo, como bueiros, tampas de caixas de passagem, ou mobiliários (postes, mesas, bancos, lixeiras, jardineiras), mas, quando existirem, estes devem ser sinalizados.

A rota acessível é formada por dois tipos de pisos especiais, diferenciados em forma e função, o piso tátil direcional e o piso tátil de alerta.

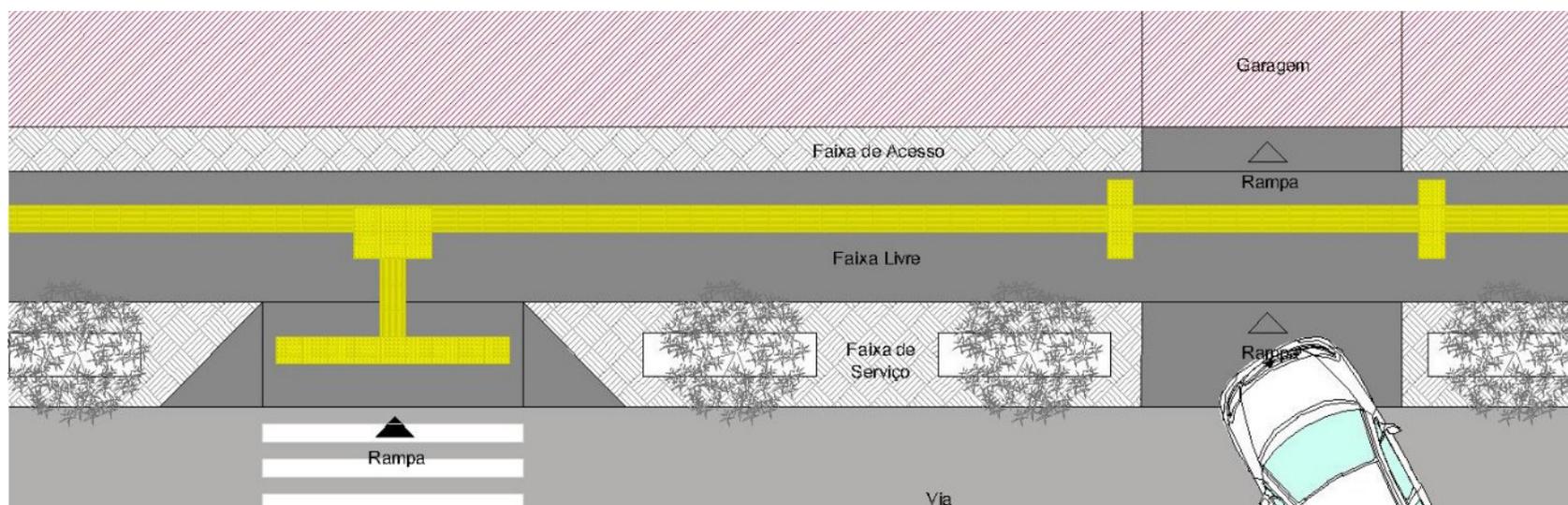


Figura 18

4. CALÇADA IDEAL ROTA ACESSÍVEL

PISO TÁTIL DIRECIONAL

Indica o caminho a ser percorrido pelo pedestre. É formado por feixes salientes retangulares paralelos que indicam a direção a ser seguida.

O piso tátil direcional, além de ser item obrigatório nas calçadas, também deve se prolongar perpendicularmente sobre a faixa de pedestres, com cor contrastante com a da calçada, para auxiliar as pessoas com deficiência visual e baixa visão a se locomover de maneira segura.

A sua instalação deve garantir a formação de uma faixa no sentido do deslocamento e cada peça deve medir no mínimo 30 x 30 cm.

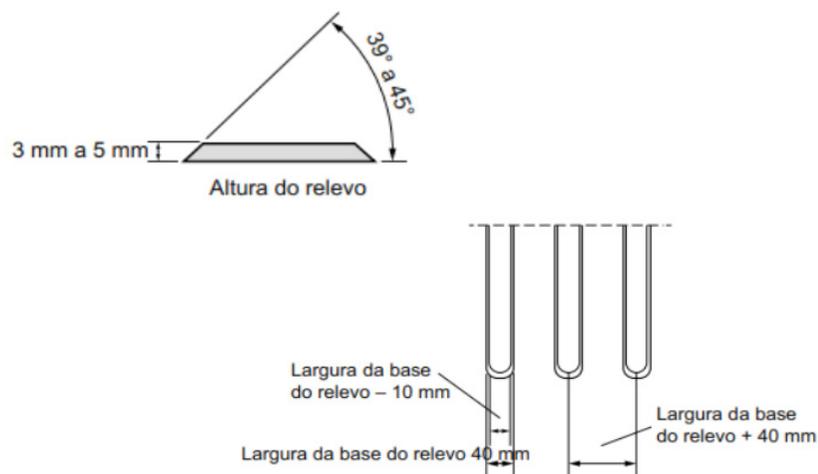


Figura 19

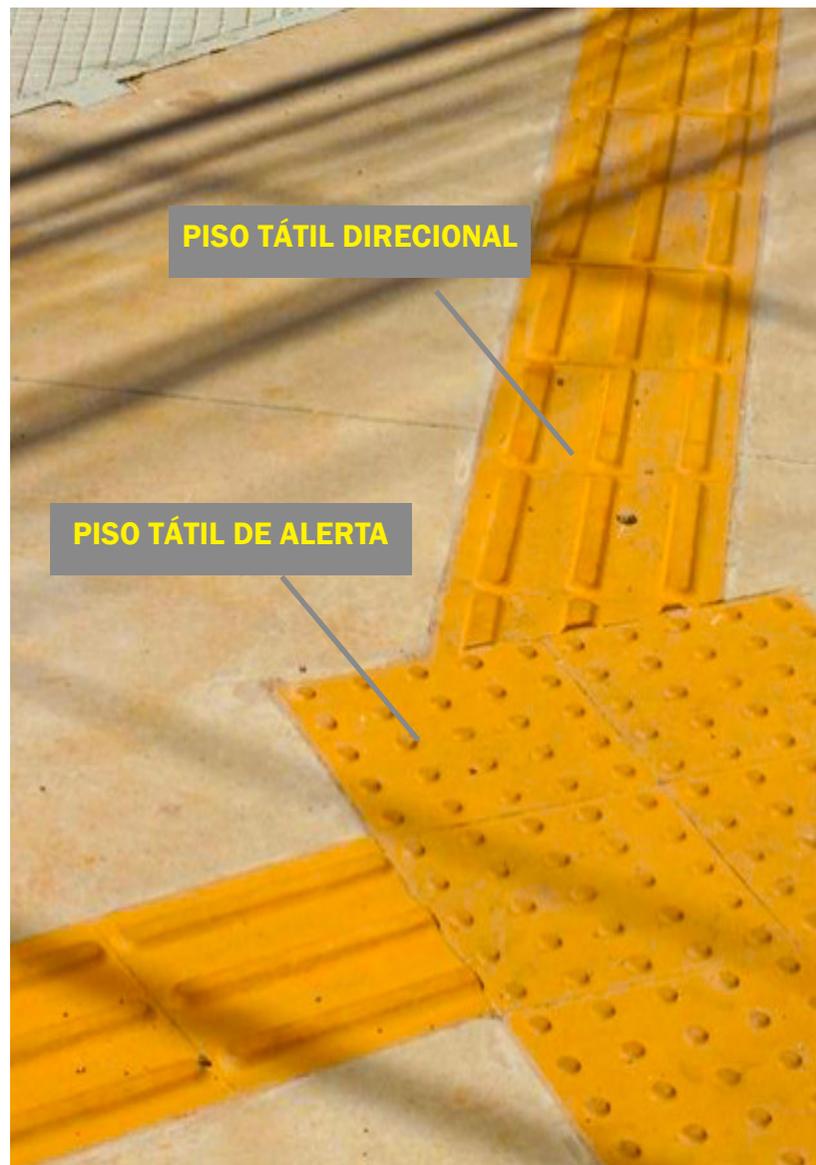


Figura 20

4. CALÇADA IDEAL ROTA ACESSÍVEL

PISO TÁTIL DE ALERTA

Indica situações que envolvem risco de segurança ao deficiente visual. É formado por meias calotinhas, utilizadas para alertar o pedestre sobre a existência de um obstáculo, rebaixamento de calçada, ponto de ônibus, e outros. Assim como o piso tátil direcional, deve ter cor contrastante com a da calçada.

Para manter a autonomia do deficiente visual, é importante que se tenha, além do piso tátil, a sinalização sonora. O alarme deve ser utilizado nos acessos de veículos com fluxo de passagem médio e nas travessias de pedestres.

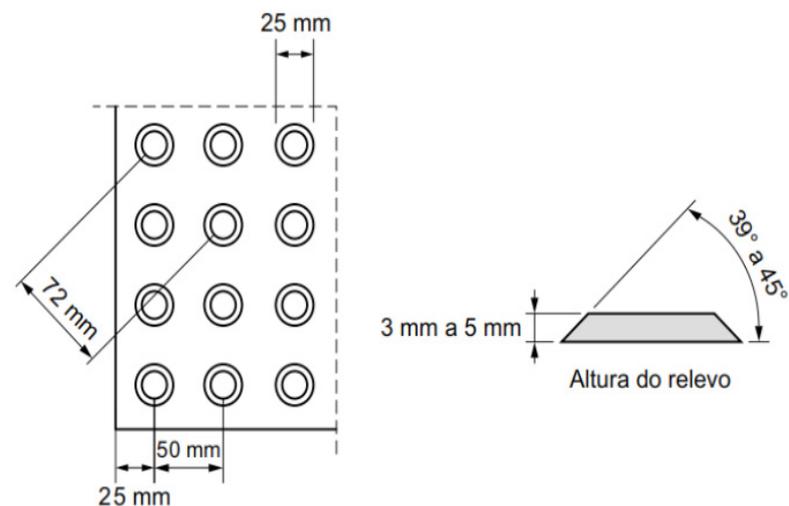


Figura 21

A fim de construir ambientes sem poluição tátil-visual e com padronização, indica-se a escolha da cor **AMARELA** e o tamanho de 30x30 cm para os pisos táteis, tanto o de alerta quanto o direcional, para a cidade de Petrópolis, atendendo os critérios essenciais para aqueles que dependem desse tipo de sinalização.

4. CALÇADA IDEAL ROTA ACESSÍVEL

As rotas acessíveis não devem ser interrompidas por quaisquer obstáculos. Se houver algum obstáculo e este não puder ser removido, deve ser implantada sinalização com piso tátil de alerta para evitar acidentes.

Mesmo objetos suspensos (entre 0,60 m e 2,10 m de altura do piso acabado) devem ser sinalizados.

Os obstáculos, suspensos ou não, deverão receber, ao seu redor, o piso tátil de alerta a pelo menos 60 cm.

31



Figura 22

Ex.: Piso tátil de alerta para LIXEIRA

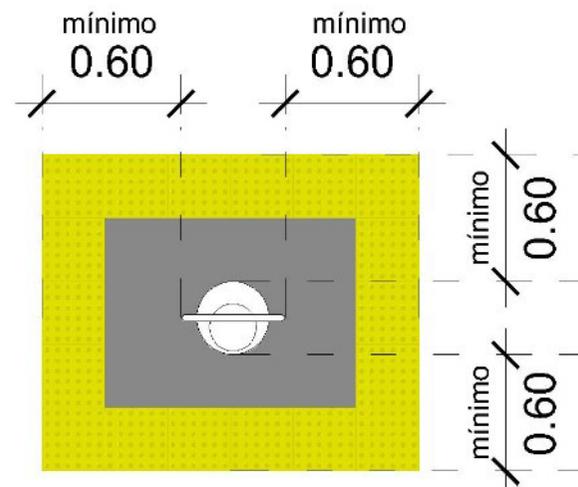
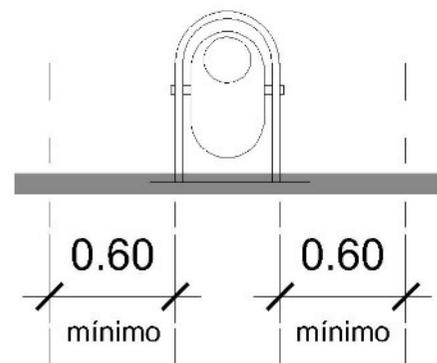


Figura 23



5. MATERIAIS

5. MATERIAIS

33



Figura 24

A escolha do material para o pavimento da calçada é extremamente importante para que ela possua qualidade e seja caracterizada como acessível. O mercado disponibiliza dezenas de possibilidades de revestimentos, com diferentes texturas, cores e técnicas construtivas.

Diversos fatores devem ser observados na hora de especificar o material, dentre eles a vocação da calçada, o fluxo de pedestres, a topografia e o tipo de subsolo. Independente do revestimento escolhido, a pavimentação do passeio (faixa livre), deve receber atenção especial, pois é nessa faixa que o pedestre se locomove. Assim sendo, ela deve apresentar, obrigatoriamente, característica antiderrapante, regular e firme, inclusive em condições molhadas, típicas da cidade de Petrópolis.



Figura 25



Figura 26

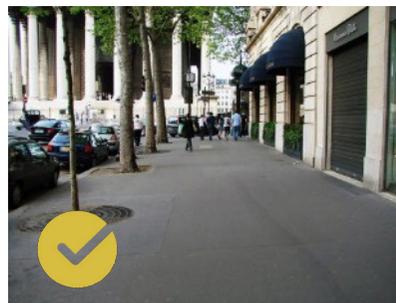


Figura 27



Figura 28

5. MATERIAIS CONCRETO MOLDADO IN LOCO

O convencional piso de concreto moldado in loco é executado por meio do espalhamento e da vibração do concreto no próprio local, podendo ser produzido no canteiro de obra ou na central da empresa de concretagem.

Já o concreto estampado consiste no uso de formas para estamparia e produtos de acabamento especiais no concreto moldado in loco, podendo-se reproduzir cores e texturas variadas.

CARACTERÍSTICAS

- Uma vez respeitadas as características, o modo de instalação e a manutenção, possui elevada durabilidade.
- Possuindo acabamento antiderrapante, desempenado ou “vassourado” para evitar escorregamentos, e evitando-se texturas irregulares, apresenta conforto de rolamento, adequado ao tráfego de cadeirantes e deficientes visuais.
- Material com grande disponibilidade no mercado e apresenta baixo custo.
- O conserto é feito com o corte do piso no limite da modulação e refeito in loco. A reconstrução por módulo facilita o acesso aos serviços subterrâneos, quando utilizado na faixa de serviço.
- A liberação do tráfego dá-se após 24h para tráfego leve de pedestres, e após 48h para tráfego de veículos leves.





Textura uniforme e antiderrapante.

5. MATERIAIS CONCRETO MOLDADO IN LOCO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Resistência mínima à compressão do concreto de 25 MPa.
- Espessura do concreto na faixa de circulação de pedestre entre 5 e 6 cm e de 8 a 10 cm na passagem de veículos leves.
- Nos acessos de veículos pode haver necessidade de reforço com telas de aço – CA-60 (4,2 mm malha 10 x 10 cm)
- Devem ser previstas juntas de dilatação a cada 1,20 m, executadas em concordância com o módulo de estampagem, quando for o caso. Também devem ser previstas juntas de controle e de execução da obra.
- A base é composta pelo solo compactado com camada separadora de brita.

EXECUÇÃO

- Construção de subleito constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais.
- Base constituída de material granular com espessura de 10 cm. A camada deve ser compactada após finalização do subleito.
- Revestimento constituído pela camada de concreto, respeitando as espessuras recomendadas.
- Pode-se utilizar lona plástica entre a base e o concreto, formando uma camada impermeabilizante a fim de proteger a estrutura da infiltração de água, além de reduzir o atrito com a base, permitindo a movimentação

do concreto e evitando o aparecimento de fissuras.

APLICAÇÃO

- O piso de concreto moldado in loco pode ser utilizado em todas as faixas previstas nas calçadas e também nos acessos para veículos, possuindo alta resistência quando executado corretamente.
- Na faixa livre, o concreto moldado in loco deve possuir acabamento antiderrapante, desempenado ou “vassourado”.
- Na faixa de serviço, o concreto moldado in loco facilita o acesso aos serviços subterrâneos devido à possibilidade da reconstrução por módulos.



5. MATERIAIS PLACA DE CONCRETO

A placa de concreto é um produto resultante da mistura de cimento Portland, água, agregados e eventuais aditivos.

As placas são assentadas sobre uma camada de apoio, que pode ser de material granular (sistema flutuante) ou de argamassa (sistema aderido). O sistema flutuante é indicado para o tráfego de pedestres e o sistema aderido, para tráfego de pedestres e veículos leves.

CARACTERÍSTICAS

- Por serem pré-fabricadas, as placas de concreto já chegam prontas para o uso na obra. Assim, sua instalação é fácil e rápida, demandando apenas mão de obra treinada.
- A manutenção pode ser feita de forma localizada, retirando apenas as placas danificadas.
- A regularidade da superfície das placas e as pequenas espessuras das juntas de dilatação conferem conforto de rolamento.
- Quando utilizadas, as superfícies antiderrapantes conferem segurança aos pedestres, mesmo em condições de piso molhado.
- Os produtos à base de cimento podem ser totalmente reciclados e utilizados novamente na produção de novos materiais. Isto ajuda na preservação do ambiente e evita a saturação de aterros.
- As placas pré-fabricadas apresentam elevada resistência à abrasão e mecânica. A correta especificação da placa depende da elaboração de projeto por profissional qualificado ou indicação do fabricante.



Textura uniforme e antiderrapante.

Figura 30

5. MATERIAIS PLACA DE CONCRETO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- A resistência mecânica das placas, quando assentadas sobre camada de apoio, devem ter, no mínimo: resistência característica a flexão maior ou igual a 3,5 MPa e carga característica de ruptura na flexão maior ou igual a 4,5 kN.
- Espessura da placa na faixa de circulação de pedestres de 2,5 cm para placas fixas e de 3 cm para placas removíveis.
- As juntas de dilatação não podem exceder 1,5 cm, devendo ser locadas transversalmente ao sentido do movimento.

EXECUÇÃO

- Subleito constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais.
- Sub-base constituída de material granular com espessura mínima de 5 cm. A camada deve ser compactada 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 10 cm.
- Utilização de argamassa colante ou argamassa convencional elaborada em obra.
- Revestimento constituído pela camada de placas planas de concreto.

APLICAÇÃO

- O uso do sistema flutuante de assentamento das placas de concreto é indicado para áreas da calçada dedicadas apenas ao tráfego de pedestres.
- O sistema aderido de assentamento é indicado para áreas da calçada para tráfego de pedestres e veículos leves, devendo ser utilizada armadura conforme projeto.
- Recomenda-se o uso de placas de concreto armado com largura igual à da faixa livre, divididas em módulos não superiores a 1 m.
- O sistema flutuante de assentamento é recomendado para placas com dimensões maiores que 40 x 40 cm.

5. MATERIAIS BLOCO INTERTRAVADO

Blocos intertravados, ou “paver”, são peças de concreto, assentadas sobre camada de areia, que se encaixam entre si por meio do entrosamento entre os blocos, areia de travamento e contenção lateral. Calçadas constituídas com esse material permitem desenhos diferenciados devido à variação de forma, tamanho e cor das peças.

CARACTERÍSTICAS

- Possuem a característica antiderrapante do concreto, o que proporciona segurança aos pedestres, mesmo quando molhados.
- Blocos pigmentados com cores claras proporcionam menor absorção de calor, melhorando o conforto térmico das calçadas.
- Possuem alta resistência, devido ao tratamento do concreto durante sua produção e cura, proporcionando maior durabilidade ao pavimento.
- Os produtos à base de cimento podem ser totalmente reciclados e reutilizados na produção de novos materiais, ajudando na preservação de jazidas de calcário e evitando a saturação de aterros, sendo considerados ecológicos.
- As peças de concreto podem ser fabricadas com uma ampla variedade de cores e texturas, além dos três tipos básicos de formato, possibilitando diversas alternativas de ordem estética.





A execução da obra deve ser cuidadosa para não serem gerados afundamentos e saliências, que podem comprometer a circulação de pessoas com deficiência.

5. MATERIAIS BLOCO INTERTRAVADO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- Recomenda-se para o bloco intertravado a resistência mínima de 35 MPa.
- As juntas entre os blocos devem ter, em média, 3 mm, devido a saliências existentes nos blocos.
- Resistência característica estimada à compressão \geq fpk 35 MPa para solicitação de veículos comerciais de linha.

EXECUÇÃO

- Subleito constituído de solo natural ou proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais.
- Base constituída de material granular com espessura mínima de 10 cm. A camada deve ser compactada após a finalização do subleito.
- Camada de assentamento composta por material granular, areia ou pó de pedra, com disposição granulométrica definida, que tem a função de acomodar as peças de concreto, proporcionando correto nivelamento do pavimento e permitindo variação na espessura das peças de concreto.
- A camada de revestimento é composta pelas peças de concreto e material de rejuntamento, e recebe diretamente a ação de rolamento dos veículos, tráfego de pedestres ou suporte de cargas.
- Após o assentamento dos blocos, é feita a compactação inicial do pavimento, seguida da aplicação de uma camada de areia fina para o preenchimento das juntas,

concluindo-se com a compactação final.

- O pavimento deverá obrigatoriamente ter contenções laterais para impedir a movimentação vertical, horizontal e de rotação, e o intertravamento entre os blocos. O confinamento é parte fundamental do pavimento intertravado, essencial para garantir o desempenho e a durabilidade do pavimento.

APLICAÇÃO

- Para a pavimentação das faixas livres de circulação, é recomendado o uso de blocos intertravados de concreto com dimensões 20 x 10 x 6 cm e 20 x 10 x 8 cm nas áreas de acesso de veículos motorizados.
- São recomendados para a pavimentação de calçadas, desde que sua textura não interfira na percepção dos pisos táteis.



5. MATERIAIS LADRILHO HIDRÁULICO

Os ladrilhos hidráulicos são placas de concreto pré-moldadas de alta resistência ao desgaste, podendo ter superfície lisa ou rugosa. A produção dessas peças permite variação de cor e formato. A escolha do tipo de ladrilho hidráulico deve levar em consideração aspectos de uso principal da calçada, incluindo possibilidade de abrasão, nível de tráfego de pedestres, nível de trepidação para

dispositivos com rodas e resistência a intempéries. Podem ser utilizados tanto em acabamentos de paredes, pisos internos e externos, o que os torna indicados para calçadas, passeios públicos, praças, garagens, estacionamentos, rampas para automóveis entre outros.

CARACTERÍSTICAS

- Por ser composto por peças pré-fabricadas, o pavimento de ladrilho hidráulico permite fácil e rápida execução, demandando apenas mão de obra treinada. A liberação do tráfego dá-se após 48 horas; caso seja utilizada argamassa colante, o tráfego poderá ser liberado após 24 horas.
- Pavimento composto de concreto, tem superfície antiderrapante, proporcionando segurança aos pedestres mesmo em condições de piso molhado.
- Calçadas de ladrilho hidráulico conferem conforto de rolamento ao caminhar e ao utilizar cadeiras de rodas e carrinhos de bebês, devido à superfície regular e à pequena espessura das juntas entre as peças. Para garantir o conforto de rolamento, os ladrilhos hidráulicos não podem apresentar superfície com reentrâncias ou relevos acentuados.
- Peças com pigmentação clara absorvem menos calor, oferecendo maior conforto térmico.
- Os ladrilhos hidráulicos podem ser fabricados com uma ampla variedade de cores e texturas.
- Devido ao tratamento do concreto durante sua produção e sua cura, as peças de ladrilho hidráulico possuem alta resistência à abrasão, proporcionando maior durabilidade do pavimento.
- Produtos à base de cimento podem ser totalmente reciclados e reutilizados, tornando esse tipo de pavimento ecológico, pois preserva jazidas de calcário e evita a saturação de aterros.





Atenção aos relevos acentuados e à paginação de cores no piso.

5. MATERIAIS LADRILHO HIDRÁULICO

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- A base de concreto para assentamento do ladrilho hidráulico deve ter espessura de 10 cm e resistência mínima de 15 MPa para pedestres. Para veículos leves (entrada de carro), emprega-se concreto com resistência de 20 MPa, armado com tela de aço CA 60 de 4,2 mm e malha 100 x 100 mm. Para veículos pesados (caminhões, carro-forte), é necessário executar o projeto.
- Resistência à tração na flexão: valor individual maior que 4,6 MPa e média maior que 5,0 MPa.
- Espessura da placa para tráfego de pedestres: maior que 20 mm (verificar formato da peça e tipo de assentamento).

EXECUÇÃO

- Subleito constituído de solo natural proveniente de empréstimo (troca de solo). Deve ser compactado em camadas de 15 cm, dependendo das condições locais.
- Sub-base constituída de material granular com espessura mínima de 5 cm. A camada deve ser compactada 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 10 cm.
- Pode ser utilizada argamassa colante ou convencional elaborada em obra.
- Revestimento constituído pelo ladrilho hidráulico.

APLICAÇÃO

- Para a pavimentação da faixa livre de circulação, é recomendado o uso de ladrilho hidráulico com espessura mínima de 2 cm, de acordo com seu formato, dimensões e resistência média à tração na flexão mínima de 5 MPa.
- Podem ser utilizados em zonas de tráfego intenso, devido à alta resistência à abrasão.
- Além das calçadas, esse tipo de pavimento é indicado para uso em passeios públicos, praças e rampas para automóveis.

5. MATERIAIS PAVIMENTO PERMEÁVEL

Os pavimentos permeáveis são definidos como aqueles que possuem espaços livres em sua estrutura onde a água e o ar podem atravessar. Eles podem ser utilizados tanto na via para pedestres como em estacionamentos e áreas de tráfego de veículos.

As vantagens na utilização de pavimentos permeáveis podem ser observadas na redução dos impactos ambientais decorrentes da crescente impermeabilização das superfícies devido à urbanização das áreas urbanas, resultando na melhoria da qualidade de vida dos usuários da cidade.

Para utilização dos pavimentos permeáveis, é necessária a observação de alguns parâmetros de projeto, de forma a precaver possíveis contratempos, tal como poluição do lençol freático:

- Área da bacia de contribuição a ser controlada;
- Capacidade de infiltração do solo;
- Nível do lençol freático;
- Risco de contaminação de aquífero;
- Fragilidade do solo à ação da água;
- Permeabilidade do subsolo nos dispositivos de infiltração;
- Declividade do terreno;
- Ausência de local de destino para a descarga do volume regularizado de água;
- Disponibilidade de área;
- Presença de instalações subterrâneas;
- Afluência poluída;
- Afluência com alta taxa de sedimentos e lixo;
- Esforços e tráfego intensos;
- Flexibilidade de desenho;
- Limites de altura ou profundidade da medida de controle.



5. MATERIAIS PAVIMENTO PERMEÁVEL

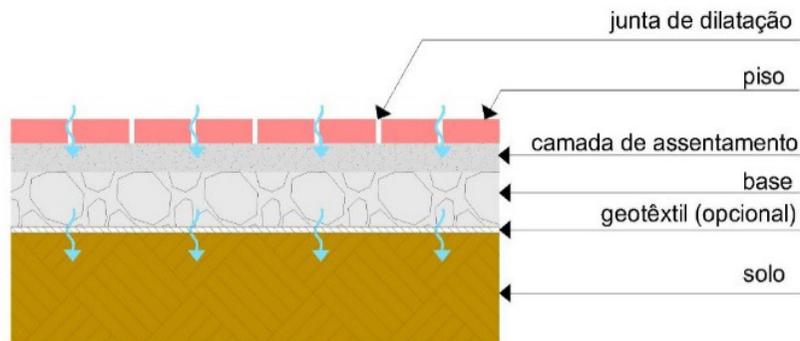
Pavimentos permeáveis necessitam que a base e a sub-base sejam preparadas e dimensionadas de modo que a infiltração da água proveniente do piso ocorra de forma adequada.

As infiltrações podem ser de forma total, parcial ou inexistente, e devem ser escolhidas de acordo com as condições locais do solo.

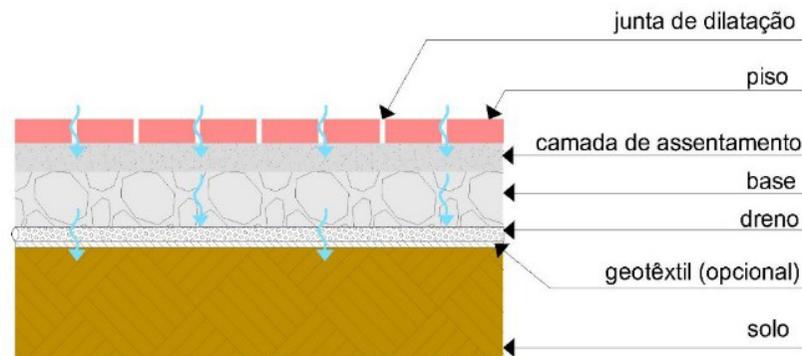


Figura 33

PERMEABILIDADE TOTAL



PERMEABILIDADE PARCIAL



IMPERMEÁVEL

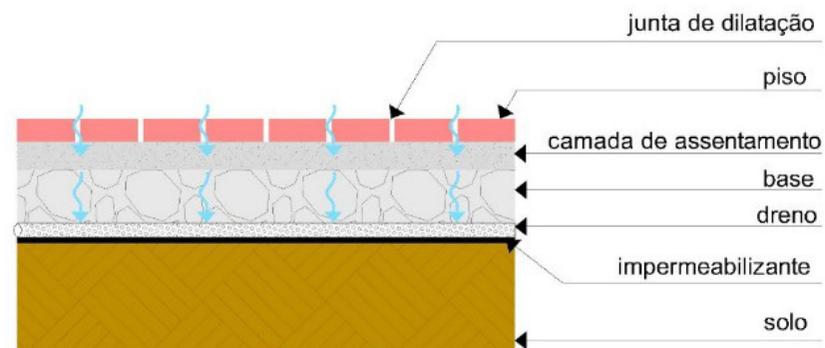


Figura 34

5. MATERIAIS PAVIMENTO PERMEÁVEL CONCREGRAMA



Recomenda-se utilizá-lo apenas nas faixas de acesso e/ou de serviço. O concregrama possui elementos vazados que dificultam a mobilidade do pedestre.

5. MATERIAIS PAVIMENTO PERMEÁVEL BLOCO INTERTRAVADO COM JUNTA ALARGADA



A execução da obra deve ser cuidadosa para não serem gerados afundamentos e saliências, que podem comprometer a circulação de pessoas com deficiência.

5. MATERIAIS PAVIMENTO PERMEÁVEL PLACA DE CONCRETO



Textura uniforme e antiderrapante.

5. MATERIAIS PAVIMENTO PERMEÁVEL BLOCO INTERTRAVADO



A execução da obra deve ser cuidadosa para não serem gerados afundamentos e saliências, que podem comprometer a circulação de pessoas com deficiência.

5. MATERIAIS PAVIMENTO PERMEÁVEL CONCRETO MOLDADO *IN LOCO*



Textura uniforme, antiderrapante e qualidade drenante.

5. MATERIAIS PEDRA PORTUGUESA

Muito utilizada nas ruas e praças de Portugal e do Brasil, a pedra portuguesa, que possui grande herança histórica e valor estético, é um piso alternativo às soluções de concreto apresentadas anteriormente. É formada a partir do encaixe de pedras de dimensões e formas irregulares, formando um mosaico.

Apesar de apresentar como características favoráveis a flexibilidade de montagem, baixo custo, facilidade de consertos em instalações subterrâneas, permeabilidade e a possibilidade de diversas composições plásticas, a pedra portuguesa não é recomendada para pavimentação, principalmente da faixa livre de circulação. Devido ao baixo grau de mobilidade ativa proporcionado por este material, que apresenta pouca aderência e irregularidades resultantes do deslocamento de peças, a pavimentação com pedra portuguesa não está de acordo com os princípios de mobilidade e acessibilidade.





Textura com pouca aderência e irregular , pode causar escorregões e tropeços.

5. MATERIAIS PAVIMENTOS ALTERNATIVOS

Alternativo às soluções de concreto, existem as pedras naturais rústicas, paralelepípedos e pedras basálticas não usinadas, e blocos ou placas de concreto com juntas de grama. Esses pisos fogem da norma de acessibilidade da ABNT (NBR 9050), que define que “os revestimentos e acabamento dos passeios públicos devem ter superfície regular, firme, estável, não trepidante pra dispositivos com rodas e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado)”. Portanto, não são recomendados para uso na faixa livre. Deve-se evitar a utilização de padronagem na superfície do piso que possa causar sensação de insegurança (por exemplo, estampas que pelo contraste de desenho ou cor possam causar a impressão de tridimensionalidade).



5. MATERIAIS PAVIMENTOS ALTERNATIVOS PEDRA MIRACEMA



Recomenda-se utilizá-lo apenas nas faixas de acesso e/ou de serviço. A pedra miracema possui irregularidades que dificultam a mobilidade do pedestre.



A execução da obra deve ser cuidadosa para não serem gerados afundamentos e saliências, que podem comprometer a circulação de pessoas com deficiência.

6. MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS

6. MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS

A calçada, além de ser um espaço de circulação de pedestres, é o local que abriga uma série de mobiliários urbanos e onde são instalados determinados equipamentos urbanos. Alguns deles cumprem funções utilitárias (postes de sinalização, protetores de calçada e caixas de inspeção), enquanto outros (bancos, arborização, iluminação) ajudam a melhorar a qualidade das calçadas, tornando-as mais agradáveis e atrativas e incentivando, dessa forma, a caminhabilidade nas ruas da cidade e a formação dos espaços de convívio social através da permanência.

Independente da função, os mobiliários e equipamentos urbanos devem seguir critérios para sua implantação, de forma a garantir a utilização por todos com autonomia e segurança.

CRITÉRIOS PARA A IMPLANTAÇÃO DE MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTO URBANO:

- Deve estar localizado na faixa de serviço ou de acesso, fora da faixa livre de circulação de pedestres, a fim de não se tornar uma barreira física prejudicial ou insegura no deslocamento do pedestre.
- Devem ser acessíveis a todos, garantindo a inclusão das pessoas através de desenho universal.
- O piso tátil de alerta deve sinalizar aos deficientes visuais a existência desses mobiliários e equipamentos, devendo estar localizado a 0,50 m do elemento.
- Os elementos que tiverem uma parte superior com volume maior que a base e estiverem entre 0,60 e 2,10 m do piso também devem estar sinalizados com o piso tátil de alerta.
- Apenas sinalização viária, postes e hidrantes devem ser instalados nas esquinas, os demais equipamentos e mobiliários devem ser evitados, uma vez que podem obstruir a visibilidade entre motoristas e pedestres.
- Postes de iluminação pública não devem ser alocados perto de árvores que possam obstruir a luz.
- Caixas de inspeção devem estar niveladas com o piso, a textura das tampas deve ser diferente do piso tátil e, no caso da existência de fresta, ela não pode ser maior que 15 mm.
- Marquises, toldos e letreiros devem estar posicionados acima de 2,10 m de altura.
- Grelhas e juntas de dilatação devem ter vãos de dimensão máxima de 15 mm.

6. MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS POSTES

A má distribuição dos postes é um dos itens que mais interferem na falta de acessibilidade. Por falta de planejamento e padronização, estes equipamentos são instalados de forma que dificulta a circulação dos pedestres, muitas vezes no meio de calçadas estreitas, levando o usuário a se arriscar nas vias de tráfego de veículos.

Dessa forma, recomenda-se que, tanto as concessionárias de serviço público, na instalação de postes de energia elétrica, quanto o órgão municipal competente, na instalação de postes de sinalização e iluminação pública, sigam uma padronização para a instalação dos mesmos.

Todos os itens de serviço devem ser instalados na faixa de serviço, devendo os postes de energia respeitar uma distância mínima de 1,00 m de outro equipamento e, preferencialmente, ser instalados no alinhamento da divisa entre dois prazos.



6. MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS PROTETORES DE CALÇADAS

Os protetores de calçadas têm por finalidade tanto coibir o avanço de carros nas calçadas, protegendo a estrutura das construções, quanto evitar o estacionamento em cima das calçadas, evitando a degradação e a obstrução da mesma.

Entretanto, quando mal instaladas ou fora dos padrões, essas barreiras físicas podem obstruir a faixa livre de pedestres, tornando inacessível a circulação de pessoas com deficiência e até mesmo causar acidentes, como tropeços e quedas.

Sugere-se que outros elementos, como canteiros e árvores, quando possível, sejam utilizados para desempenhar o papel dado aos protetores de calçadas.

Em casos excepcionais, nos quais não há alternativa a não ser a utilização dos protetores, recomenda-se que eles sejam alocados na faixa de serviço, de forma a não obstruir a faixa livre, e que sigam modelo e dimensões padrões.

É importante ressaltar que o órgão da administração municipal responsável pela autorização da instalação dos protetores deve se atentar para a localização da instalação pretendida pelo requerente. Em casos em que a calçada não possua as dimensões mínimas previstas neste manual, o pedido para a instalação dos protetores de calçadas devem ser indeferidos e, no caso de arbitrariedade por parte do munícipe, o mesmo deverá ser multado.

É indicada a utilização do modelo tubular, com altura de

75 cm a 80 cm, diâmetro de 9 cm e espaçamento de 120 cm entre eles, ou, caso a colocação do protetor seja no Centro Histórico, que se use o modelo de fradinho existente.

Em projetos específicos os protetores podem também demarcar um espaço de transição, além de sua função original. A utilização de modelos maiores em largura e altura, sem prejudicar o deslocamento do pedestre, podem estimular uma ocupação desprezenciosa do local uma vez que se coloca como ponto de apoio para quem usa o espaço.



Figura 43



Figura 44



Figura 45



Figura 46

6. MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS TOLDOS E MARQUISES

63



Figura 47

Toldos e marquises são equipamentos urbanos que auxiliam na construção de calçadas mais caminháveis e, conseqüentemente, de uma cidade mais inclusiva. Projetados para responder às questões climáticas, esses equipamentos são mais comuns em regiões onde há um comércio de rua ativo e onde há um grande número de pedestres circulando.

O Código de Posturas do Município de Petrópolis (Lei 6240/2005), assim como a Lei do Pró-Centro (Lei 5513/1999), definem alguns padrões para a instalação desses equipamentos na cidade.

É orientado ao comércio local ter atenção na escolha dos toldos e na construção de marquises, devendo observar o que já existe no local, buscando a padronização de material, tamanho, cor, altura e, quando possível, até modelo.

Esses equipamentos devem estar projetados na faixa de acesso e, quando avançar sobre a faixa livre, não devem ter altura menor que 2,10m.

É proibido o escoamento de águas pluviais das construções nas calçadas, seja através de buzinode nas marquises ou tubulações no nível do piso.

6. MOBILIÁRIOS E EQUIPAMENTOS MESAS E CADEIRAS

A instalação de mesas e cadeiras nas calçadas, mesmo quando para atender interesse privado, trazem a esse espaço público segurança, criando um espaço de convívio, além de outras qualidades que contribuem para a caminhabilidade.

A preservação da faixa livre e a calçada ter largura de ao menos 2,00 m são condições mínimas para que os proprietários dos lotes que fazem testada com a calçada possam utilizar do espaço público com a instalação de mesas e cadeiras.

Dentro do conceito de calçada ideal, o espaço destinado à instalação de mesas e cadeiras é a faixa de acesso ao imóvel. No entanto, percebe-se que, em algumas ruas com comércio ativo na cidade de Petrópolis, os comerciantes posicionam suas mesas e cadeiras na faixa de serviço, devido ao clima chuvoso da cidade e à circulação de pedestres intensa, mantendo as faixas livre e de acesso, na maioria das vezes sob marquises e toldos, desobstruídas para o fluxo de pedestres. Entendendo a importância desses espaços e a dinâmica já existente na cidade, fica a cargo do órgão fiscalizador municipal deferir ou não, de forma temporária, sobre a disposição de mesas e cadeiras, indicando a melhor localização (faixa de acesso ou faixa de serviço).

As dimensões e quantidade de mesas e cadeiras que são passíveis de distribuição nas calçadas estão definidas pelo Código de Posturas Municipal (Lei 6240/2005).



Figura 48



Figura 49



Uso correto do mobiliário urbano e faixas de calçada bem organizadas.

Figura 50

7. VEGETAÇÃO

7. VEGETAÇÃO

A existência de vegetação no ambiente urbano apresenta uma série de benefícios para a cidade e para o cidadão. As árvores plantadas ao longo das calçadas podem oferecer maior conforto térmico ao pedestre, com a redução do impacto do sol diretamente no pedestre e aumento da umidade relativa do ar, reduzindo os efeitos das ilhas de calor, enquanto os canteiros (quando jardins de chuvas ou canteiros pluviais) auxiliam na problemática da drenagem das águas pluviais através de uma solução simples.

67

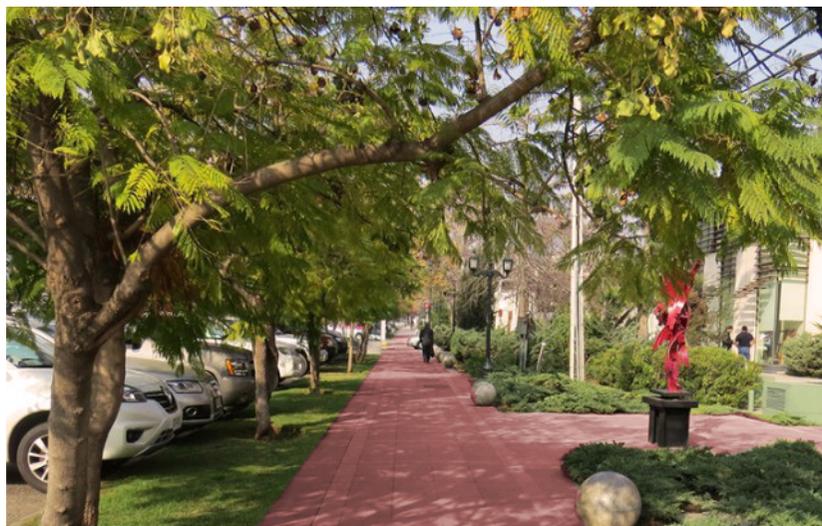


Figura 51

7. VEGETAÇÃO ÁRVORES

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 Petrópolis, 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.



7. VEGETAÇÃO ÁRVORES

Sugestões de árvores adequadas para a Cidade de Petrópolis:



Figura 52



Figura 53



Figura 54



Figura 55



Figura 56



Figura 57

ÁRVORES DE PEQUENO PORTE

- Pitanga – *Eugenia uniflora*
- Quaresmeira – *Tibouchina granulosa*
- Araçá – *Psidium cattleianum*
- Babosa Branca – *Cordia superba*

ÁRVORES DE MÉDIO PORTE

- Aroeira – *Schinus terebentifolius*
- Manacá da Serra – *Tibouchina mutabilis*
- Pau Rei – *Pterigota brasiliensis*
- Pata-de-vaca – *Bauhinia foficata*

ÁRVORES DE GRANDE PORTE

- Ipê – *Tabebuia* sp
- Jacarandá – *Jacaranda mimosifolia*
- Oiti – *Licania tomentosa*
- Pau Ferro – *Caesalpinia leyostachea*



Figura 58

7. VEGETAÇÃO CANTEIROS

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

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 de enchentes e inundações, além de melhoria do microclima e da qualidade do ar.

Recomenda-se, na cidade de Petrópolis, por possuir uma pluviosidade significativa ao longo do ano, a incorporação tipológica de infraestrutura verde. É necessário verificar nos órgãos competentes o melhor sistema a ser implantado.

Principais funções e tipologias de infraestrutura verde:

71

	FUNÇÕES EXERCIDAS	TIPOLOGIA DE INFRAESTRUTURA VERDE
Purificação	As águas pluviais escoadas (runoff) podem ser purificadas através de um único processo ou de uma combinação dos processos de sedimentação, filtração ou absorção biológica.	Todas
Detenção	Desaceleração do fluxo de águas pluviais para aliviar a pressão sobre o sistema de drenagem à jusante. O escoamento pode ser retardado através de uma variante de métodos, como a infiltração através da vegetação, o aumento da permeabilidade de uma área e assim diminuindo o escoamento superficial (runoff); ou armazenando-o temporariamente (por algumas horas) em alguma instalação local.	Biovaletas, Canteiros Pluviais, Interseções Viárias, Jardins de Chuva, Lagoas Secas, Muro Vegetal, Pavimentos Porosos, Ruas Verdes e Teto Verde.
Retenção	Alívio da pressão sobre o sistema de drenagem a jusante. A água retirada por um longo período de tempo (em uma cisterna, bacia ou lagoa), quer para utilização numa fase posterior, ou até que esteja pronto, para ser lançado no sistema de drenagem ou nos corpos d'água.	Alagados Construídos e Lagos Pluviais
Condução	Forma pela qual o escoamento superficial é transportado e dirigido a partir do ponto inicial de chuva para a sua descarga final.	Biovaletas e Ruas Verdes
Infiltração	A água se infiltra no solo para recarga do lençol freático e aquíferos, com o benefício adicional de purificação.	Alagados Construídos, Canteiros Pluviais, Hortas Urbanas, Interseções Viárias, Jardins de Chuva, Lagoas Pluviais, Lagoas Secas, Pavimentos Porosos e Ruas Verdes.



TODOS NA CALÇADA

7. VEGETAÇÃO CANTEIROS

Figura 59



Figura 60



Figura 61



Jardim de Chuva – Portland, EUA

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.

Canteiros Pluviais - Oregon, EUA

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.

Biovaletas- Portland , EUA

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.



Jardins de chuvas auxiliam na permeabilidade do solo e ajudam a evitar poças na calçada.

7. VEGETAÇÃO CANTEIROS

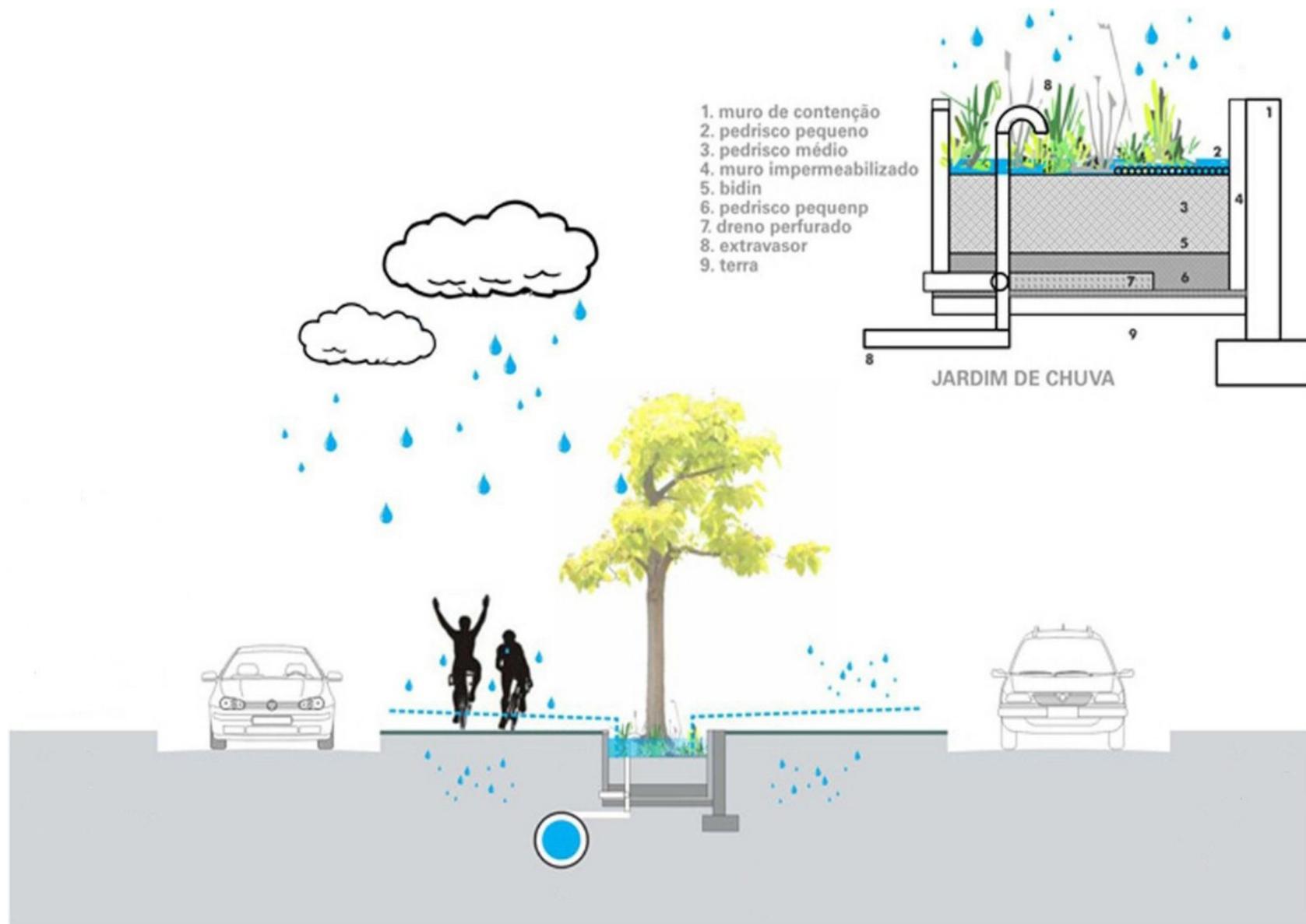


Figura 63



8. REALIDADE

8. REALIDADE

Não diferente do que acontece na maioria das cidades brasileiras, a predominância das calçadas de Petrópolis não atende aos itens que a classificam como de boa qualidade, seja pela utilização de material de acabamento inadequado, pela ocupação irregular da faixa livre, ou pela largura insuficiente.

Além disso, Petrópolis apresenta características topográficas acentuadas, condição que muitas vezes é utilizada para argumentar a situação atual, além de características históricas. Os atributos peculiares da cidade devem ser levados em conta no momento da construção, reforma ou manutenção das calçadas.



Atenção ao posicionamento e dimensionamento de equipamentos urbanos, como grelha de ralos.

8. REALIDADE PATRIMÔNIO HISTÓRICO

Uma das características mais significativas de Petrópolis são as suas construções de importância histórica. Esses imóveis são, em grande parte, tombados, para que seus aspectos originais sejam preservados.

Nas calçadas próximas às construções tombadas, para que seja realizada alguma modificação, é necessário conseguir autorização dos órgãos de tombamento responsáveis. O tombamento pode ser a nível federal, sob responsabilidade do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional), a nível estadual, sob responsabilidade do INEPAC (Instituto Estadual do Patrimônio Cultural), ou a nível municipal, sob responsabilidade da Prefeitura, na figura do Conselho Municipal de Tombamento Histórico, Cultural e Artístico (CMTHCA).



Figura 65

8. REALIDADE TOPOGRAFIA ACENTUADA

Dados do Censo 2010 divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) mostram que nos últimos 10 anos houve um crescimento de quase 3.000% na população de comunidades em Petrópolis, sendo que 15 dessas localidades identificadas apresentavam infraestrutura precária. Além disso, do total da população municipal, 70% já vivia em áreas de riscos geológicos e/ou hidrológicos, com vias estreitas, declividade acentuada e muitas vezes com pavimentação deficiente ou mesmo sem pavimentação.

ALTA DECLIVIDADE DAS RUAS

As calçadas em ladeiras devem seguir a mesma inclinação da rua no sentido longitudinal. O acesso às construções, seja por escada ou por rampa, deve acontecer fora da faixa livre, ou seja, degraus e rampas devem estar na faixa de serviço, faixa de acesso ou no interior do terreno.

É indicada, quando possível, a construção de patamares ao longo da calçada na rua inclinada, a fim de proporcionar descanso ao pedestre, uma vez que essas inclinações, na maioria das vezes, ultrapassam a inclinação ideal de 8,33% no sentido longitudinal.



Petrópolis sofre com adversidades geológicas e/ou hidrológicas constantemente. Em situações de emergência, há necessidade de evacuação da população das áreas de risco para locais mais seguros, como pontos de apoio, e a grande maioria das vias não possui a infraestrutura necessária para a evacuação rápida e segura.

ROTAS DE FUGA

Para garantir mais segurança e rapidez são necessárias providências como:

- Execução de pavimentação adequada nas principais vias de acesso das comunidades;
- Estudo da possibilidade de construção de rampas para facilitar a evacuação de pessoas com deficiência física;
- Instalação de corrimão e/ou guarda-corpo com guia de balizamento;
- Iluminação pública sempre que possível;
- Faixas indicativas de rota de fuga, com pintura refletiva ou fotoluminescente, estendendo-se por todo o caminho até o ponto de apoio;
- Placas de sinalização refletivas indicando a rota, conforme NBR 13434.





Garantir que calçadas que são rotas de fuga, estejam em áreas seguras.

Figura 66

8. REALIDADE OCUPAÇÃO IRREGULAR



Exemplo de boa execução de calçada durante a colocação de tapumes.



Figura 67

É comum encontrar nas calçadas das cidades, irregularidades que obstruem a faixa livre, fazendo com que os pedestres sejam obrigados a transitar em espaços muito estreitos ou até mesmo na rua.

As obras que avancem sobre a calçada, mesmo que temporárias, não devem impedir o livre trânsito dos pedestres. Caso contrário, devem ser oferecidas, pelo responsável da obstrução, seja ele particular, poder público ou empresas concessionárias, alternativas acessíveis para que o pedestre possa circular de forma autônoma e segura.

As licenças para a instalação de ambulantes na via pública devem considerar a localização pretendida pelo requerente. O órgão público municipal responsável só deverá emitir a licença para locais que possuam largura adequada, lembrando que a faixa livre deve ficar sempre desobstruída para a circulação dos pedestres.

Estacionamentos irregulares nas calçadas devem ser coibidos pelos órgãos municipais competentes com a aplicação das penalidades cabíveis.



Ampliação indevida da edificação, ocupando o espaço do pedestre.

8. REALIDADE CALÇADAS ESPECIAIS

Grande parte da malha viária do município que já está consolidada apresenta largura insuficiente para promover calçadas com largura maior ou igual a 1,90 m, como apresentadas neste manual.

Em situações em que o espaço destinado à instalação de calçadas for menor que 1,90 m, o requerente deverá consultar o órgão municipal responsável para que possa realizar a avaliação da situação da calçada e dar orientações sobre a melhor alternativa para permitir uma faixa de circulação livre dentro dos padrões definidos, fator determinante para uma calçada de qualidade.





Ocupação do espaço do pedestre pela má utilização de equipamentos urbanos.

8. REALIDADE FISCALIZAÇÃO

As calçadas são espaços de uso público sobre as quais o proprietário dos lotes que fazem testadas com ela possui a responsabilidade de construção, reforma e manutenção, de acordo com a lei vigente (Código de Posturas – Lei 6240/2005). O Município, através do órgão competente, tem o papel de controlar e fiscalizar toda e qualquer intervenção, com o propósito de atender o cidadão com calçadas acessíveis e seguras.

De acordo com o Código de Posturas Municipal vigente (Lei 6240/2005), a obrigatoriedade do proprietário do lote, edificado ou não, de construção, reforma e manutenção, só passa a existir a partir do momento em que a via pública esteja dotada de pavimentação e meio-fio.

A fiscalização das calçadas, acessibilidade e ocupação irregular, fica a cargo do órgão municipal responsável, que deverá seguir as Leis Municipais vigentes e as características técnicas dispostas no presente manual.

O proprietário do terreno que faz testada com a calçada, quando não seguir as instruções técnicas previstas, deverá ser notificado pelo órgão responsável. A penalidade de multa deverá ser utilizada quando o proprietário não tomar as providências solicitadas na notificação, devendo a mesma estar atualizada e ter valor relevante.

Poderá o Município utilizar de mecanismos tributários e financeiros, compensatórios, incentivadores e até punitivos,

para que sejam garantidas as condições plenas de acessibilidade das calçadas do Município de Petrópolis.

Além das ações do órgão fiscalizador direto das calçadas, deve-se buscar a integração e fiscalização dos demais órgãos municipais para obter a redução do uso inapropriado do espaço público: por ambulantes, estacionamentos sobre as calçadas, depósito de entulhos e construções irregulares que avançam o alinhamento das demais construções.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente manual é resultado de um trabalho elaborado por técnicos de distintas áreas de atuação no Município, que se reuniram periodicamente no prazo de 6 (seis) meses para discutir as condições das calçadas da cidade e propor procedimentos que deverão ser adotados para que os cidadãos e visitantes possam desfrutar de calçadas de qualidade, acessíveis e seguras.

O Manual deverá regulamentar os dispositivos presentes no Código de Posturas da cidade de Petrópolis que tratam da calçada e deverá ser revisto pelo Município sempre que normas e leis específicas forem atualizadas.

A partir da publicação deste Manual, os projetos de construção e reforma das calçadas na área urbana do Município deverão seguir as especificações técnicas apresentadas aqui.

O Município de Petrópolis deverá promover ações que visem à adequação das calçadas já implantadas no Município.

As Concessionárias e Subconcessionárias que atuam em Petrópolis deverão seguir as normas estabelecidas no presente Manual, fazendo a instalação de seus equipamentos fora da faixa livre e, após obras nos espaços públicos, deverão reconstituir a calçada ao seu estado original, preservando as características ali encontradas.

Quando a calçada apresentar dimensões inferiores a 1.90 m, o proprietário do terreno lindeiro deverá consultar os órgãos municipais responsáveis.

O proprietário do lote que pretende construir ou reformar a calçada lindeira, deverá solicitar ao município a licença de construção, que deverá passar por análise seguindo os critérios previstos no presente Manual.

Em caso de dúvidas, o Município, através do órgão responsável, poderá ser consultado para prestar assistência ao proprietário na construção e reforma de suas calçadas.

10. LEGISLAÇÕES E NORMAS

10. LEGISLAÇÕES E NORMAS

ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

ABNT NBR 16537 – Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalações.

Lei 13146/2015 – Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

Decreto 5296/2004 – Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Lei 5393/1998 – Lei de Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo Urbano – Estabelece normas para as atividades de Uso, Parcelamento e Ocupação do Solo do Município de Petrópolis.

Decreto 143/1976 – Código de Obras – Regulamento de Construções e Edificações.

Lei 6240/2005 – Código de Posturas – Institui o Código de Posturas do Município de Petrópolis.

Lei 5513/1999 – Pró-Centro – Estabelece normas para colocação de anúncios, letreiros e toldos na Rua do Imperador e adjacências.

11. REFERÊNCIAS

11. REFERÊNCIAS LISTA DE IMAGENS

Figura 01 – Fotografia da capa. Fonte: equipe coordenadora	capa
Figura 02 – Ilustração elaborada por David Lobo para o manual	09
Figura 03 – Fotografia da vivência realizada pela equipe técnica	17
Figura 04 – Desenho da faixa de serviço da calçada. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	18
Figura 05 – Desenho da faixa livre da calçada. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	19
Figura 06 – Desenho da faixa de acesso da calçada. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	20
Figura 07 – Desenho de calçada com a largura mínima de 1,90 m. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	22
Figura 08 – Desenho de calçada com largura de 2,00 m a 2,90 m. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	22
Figura 09 – Desenho de calçada maior que 2,90 m e mesas na faixa de acesso. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	23
Figura 10 – Desenho de calçada maior que 2,20 m e mesas na faixa de serviço. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	23
Figura 11 – Desenho de rampa de pedestres na faixa de serviço. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	24
Figura 12 – Desenho de rampa de pedestres na faixa livre. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	24
Figura 13 – Desenho de travessia de pedestres com faixa elevada. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	24
Figura 14 – Fotografia de faixa elevada na Rua 16 de Março em Petrópolis. Fonte: equipe coordenadora	25
Figura 15 – Desenho de rampa de veículos na faixa de serviço. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	26
Figura 16 – Desenho de rampa de veículos nas faixas de serviço e de acesso. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	26
Figura 17 – Desenho de uma esquina e o que pode ser implantado nela. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	27
Figura 18 – Desenho de calçada com rota acessível. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	28
Figura 19 – Desenho de padrão de piso tátil direcional. Fonte: NBR 9050	29
Figura 20 – Fotografia de exemplo de pisos táteis. Fonte: solucaoacessivel.com.br	29
Figura 21 – Desenho de padrão de piso tátil de alerta. Fonte: NBR 9050	30

11. REFERÊNCIAS LISTA DE IMAGENS

Figura 22 – Fotografia de piso tátil de alerta junto a um orelhão. Fonte: www.janela-londrinense.blogspot.com	31
Figura 23 – Desenho de piso tátil junto a uma lixeira. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	31
Figura 24 – Fotografia de exemplo de material de calçada. Fonte: www.archdaily.com.br	33
Figura 25 – Fotografia de exemplo de material de calçada. Fonte: www.tecnosilbr.com.br	33
Figura 26 – Fotografia de exemplo de material de calçada. Fonte: www.radioculturafoz.com.br	33
Figura 27 – Fotografia de exemplo de material de calçada. Fonte: amreparosereformas.blogspot.com	33
Figura 28 – Fotografia de exemplo de material de calçada. Fonte: www.pisoslondrina.com.br	33
Figura 29 – Fotografia de exemplo de calçada de concreto moldado in loco. Fonte: https://the-atlas.com/projects/creating-a-linear-forest-in-the-city	35
Figura 30 – Fotografia de exemplo de calçada de placas de concreto. Fonte: www.componenteholding.com.br	38
Figura 31 – Fotografia de exemplo de calçada de blocos intertravados. Fonte: https://br.pinterest.com/pin/849913760901955487/?lp=true	41
Figura 32 – Fotografia de exemplo de calçada de ladrilhos hidráulicos. Fonte: https://br.pinterest.com/pin/713750240919959447/	44
Figura 33 – Fotografia de construção de calçada com pavimento permeável. Fonte: www.fkcomercio.com.br	47
Figura 34 – Desenho esquemático dos diferentes tipos de permeabilidade. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	47
Figura 35 – Fotografia de exemplo de pavimento permeável – concregrama. Fonte: https://br.pinterest.com/pin/309270699401542873/?lp=true	48
Figura 36 – Fotografia de exemplo de pavimento permeável – bloco intertravado com junta alargada. Fonte: www.rhinopisos.com.br	49
Figura 37 – Fotografia de exemplo de pavimento permeável – placa de concreto. Fonte: http://www.archiexpo.com/pt/prod/marshalls-plc/uct-70068-1482383.html	50
Figura 38 – Fotografia de exemplo de pavimento permeável – bloco intertravado. Fonte: https://www.forterra.co.uk/resources/image-detail/1492/aquapave-permeable-paving-in-charcoal	51
Figura 39 – Fotografia de exemplo de pavimento permeável – concreto moldado in loco. Fonte: www.youtube.com	52

11. REFERÊNCIAS LISTA DE IMAGENS

Figura 40 – Fotografia de exemplo de calçada de pedras portuguesas. Fonte: equipe coordenadora.....	54
Figura 41 – Fotografia de exemplo de pavimento alternativo – pedra miracema. Fonte: http://www.acessibilidadenapratica.com.br/avaliacoes-e-visitas/acesso-a-morada-dos-bais/	56
Figura 42 – Fotografia de exemplo de pavimento alternativo – granito. Fonte: www.flickr.com	57
Figura 43 – Fotografia do modelo padrão de protetor de calçada no centro histórico. Fonte: equipe coordenadora	61
Figura 44 – Fotografia de modelo padrão de protetor de calçada para demais áreas. Fonte: http://www.archiexpo.com	61
Figura 45 – Fotografia de protetor de calçada para demais áreas. Fonte: Livro Cidades para Pessoas.	61
Figura 46 – Fotografia de exemplo de protetor de calçada. Fonte: elaborado pela equipe coordenadora	62
Figura 47 – Fotografia de buzinode. Fonte: www.adcarroballo.blogspot.com/2012/06/predio-despeja-agua-na-calcada.html	63
Figura 48 – Desenho de mesas e cadeiras na faixa de acesso. Fonte: equipe coordenadora	64
Figura 49 – Desenho de mesas e cadeiras na faixa de serviço. Fonte: equipe técnica	64
Figura 50 – Fotografia das mesas e cadeiras na Rua Dezesesseis de Março. Fonte: www.aconteceempetropolis.com.br	65
Figura 51 – Fotografia de calçada com vegetação. Fonte: www.casadevalentina.com.br	67
Figura 52 – Fotografia de uma árvore de pequeno porte. Pitangueira. Fonte: www.construindodecor.com.br	69
Figura 53 – Fotografia de uma árvore de pequeno porte. Babosa Branca. Fonte: www.sitiodamata.com.br	69
Figura 54 – Fotografia de uma árvore de médio porte. Manacá da Serra. Fonte: www.flores.culturamix.com	69
Figura 55 – Fotografia de uma árvore de médio porte. Pata de Vaca. Fonte: www.nativegarden.com.br	69
Figura 56 – Fotografia de uma árvore de grande porte. Jacarandá. Fonte: www.produto.mercadolivre.com.br	69
Figura 57 – Fotografia de uma árvore de grande porte. Oiti. Fonte: www.sitiodamata.com.br	69
Figura 58 – Fotografia da floração de um ipê amarelo. Fonte: www.saudedr.com.br/ipe-amarelo/	70
Figura 59 – Fotografia de um jardim de chuva. Fonte: www.pinterest.com	72

11. REFERÊNCIAS LISTA DE IMAGENS

Figura 60 – Fotografia de um canteiro pluvial. Fonte: httpwww.greatstreetsmv.orgvisionshoreline-boulevard-neighborhood-connector	72
Figura 61 – Fotografia de uma biovaleta. Fonte: www.researchgate.net	72
Figura 62 – Fotografia de calçada com jardim de chuva. Fonte: www.pinterest.com	73
Figura 63 – Desenho de calçada com jardim de chuva. Fonte: www.pinterest.com	74
Figura 64 – Fotografia da vivência realizada pela equipe técnica	77
Figura 65 – Fotografia de um exemplo de patrimônio histórico de Petrópolis. Fonte: equipe coordenadora	79
Figura 66 – Fotografia de encosta onde houve deslizamento de terra. Fonte: www.g1.com	82
Figura 67 – Fotografia de extensão de calçada para obra na calçada. Fonte: equipe coordenadora	83
Figura 68 – Fotografia de construção avançando e obstruindo a calçada. Fonte: equipe coordenadora	84
Figura 69 – Fotografia de calçada mais estreita que o padrão determinado neste manual. Fonte: equipe coordenadora	86

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade e edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2015.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16537: Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.** Rio de Janeiro, 2016.

MARCHIONI, Mariana & SILVA, Cláudio Oliveira. **Pavimento Intertravado Permeável - Melhores Práticas - ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland.** São Paulo, 2011.

ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Manual de Concreto Estampado e Concreto Convencional Moldado in loco: Passeio Público.** São Paulo, 2010.

ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Manual de Ladrilho Hidráulico: Passeio Público.** São Paulo, 2010.

ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Manual de Pavimento Intertravado: Passeio Público.** São Paulo, 2010.

ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland. **Manual de Placas de Concreto: Passeio Público.** São Paulo, 2010.

Realização:



Apoio Técnico:

