



PROGRAMA

Lei nº 5243 de 25 de novembro de 2024

CALÇADA para todos

Manual Técnico
de Calçadas Acessíveis
de Três Rios



TRÊS RIOS
— PREFEITURA —

Secretaria de
OBRAS, INFRAESTRUTURA
E HABITAÇÃO

1ª Edição – 2024 – Prefeitura Municipal de Três Rios

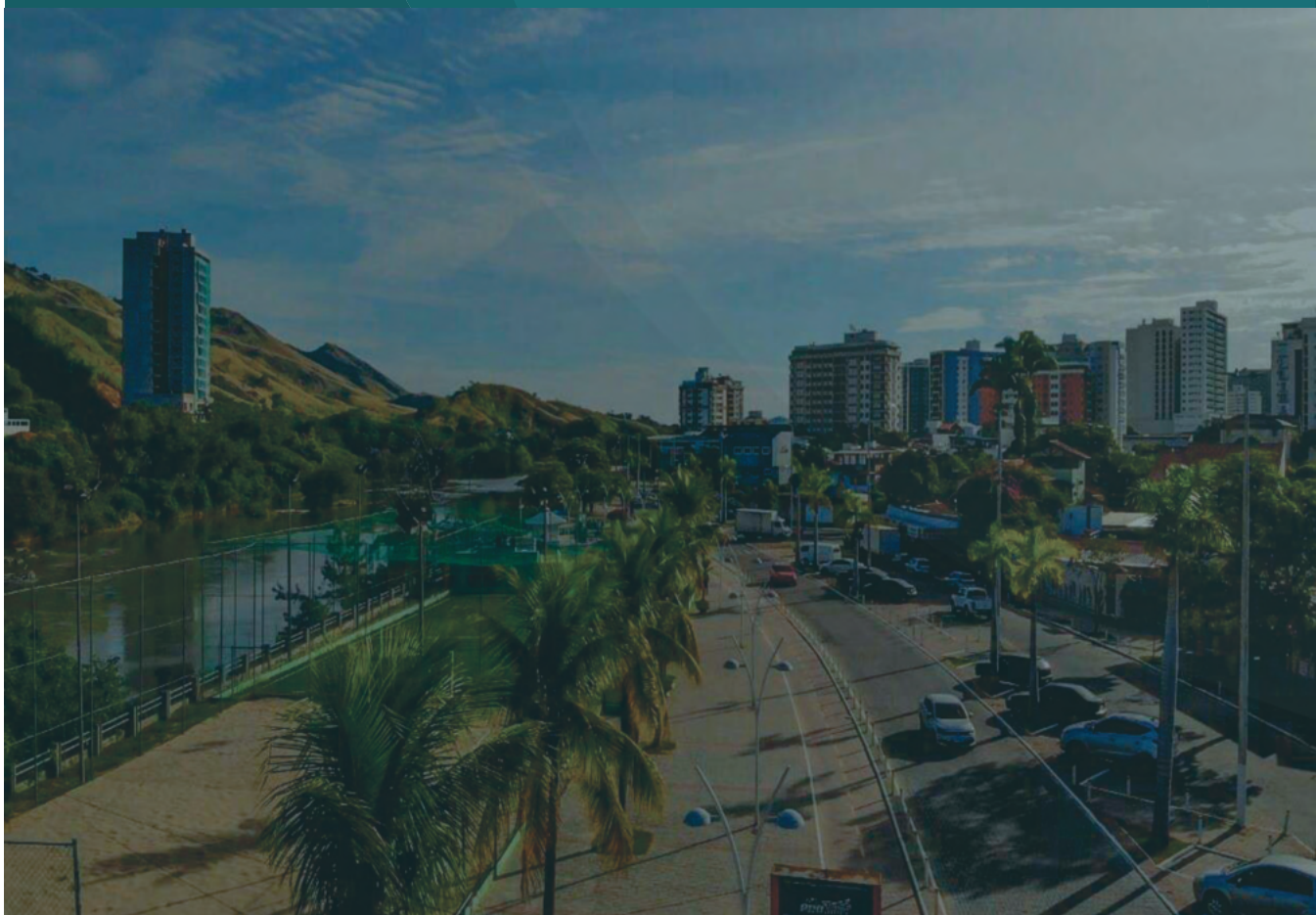
OBJETIVO:

Este manual tem por objetivo a definição de diretrizes e orientações para a implementação de rotas acessíveis na cidade de Três Rios. 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 projeto 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.

Hoje, no Brasil, aproximadamente 25 milhões de pessoas possuem algum tipo de deficiência ou mobilidade reduzida. 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.





TRÊS RIOS

—PREFEITURA—

Secretaria de
**OBRAS, INFRAESTRUTURA
E HABITAÇÃO**

1ª EDIÇÃO | Outubro 2024

PREFEITURA MUNICIPAL DE TRÊS RIOS:

Joacir Barbaglio Pereira

SECRETARIA DE OBRAS, INFRAESTRUTURA E HABITAÇÃO:

Ricardo da Silva Monteiro, Arquiteto e Urbanista,
Mestre em Saúde e Tecnologia do Espaço Hospitalar,
especialista em Planejamento Urbano, MBA em Gestão de Projetos.

COORDENAÇÃO:

Gabriel Andrade Luiz, Engenheiro Civil, Técnico em
Edificações e Técnico em Mecânica Industrial.
Subsecretário de Obras, Infraestrutura e Habitação

ILUSTRAÇÃO E DIAGRAMAÇÃO TÉCNICA:

Gabriel Andrade Luiz, Engenheiro Civil, Técnico em
Edificações e Técnico em Mecânica Industrial.
Subsecretário de Obras, Infraestrutura e Habitação

APOIO DE ELABORAÇÃO:

Alessandra Gonçalves de Souza Alves - Estagiária de Engenharia Civil
Matheus Silva Chaves - Estagiário de Arquitetura e Urbanismo

COLABORAÇÃO:

SECRETARIA DE OBRAS, INFRAESTRUTURA E HABITAÇÃO

APOIO TÉCNICO

Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro - Firjan
Especialista Técnico de Centro de Referência: Luiz Gustavo Tavares Guimarães

SUMÁRIO - MANUAL TÉCNICO DE CALÇADAS ACESSÍVEIS.....	03
1. GLOSSÁRIO.....	08
2. INTRODUÇÃO.....	09
3. USO DAS CALÇADAS.....	11
4. CIDADE PARA TODOS.....	12
4.1 Pessoa com deficiência e/ou mobilidade reduzida.....	12
4.2 Público Infantil.....	13
4.3 Público Adulto e Idoso.....	13
5. PRINCÍPIOS DE UM DESENHO UNIVERSAL.....	14
5.1 PRINCÍPIO IGUALITÁRIO (USO EQUIPARÁVEL).....	14
5.2 PRINCÍPIO ADAPTÁVEL (USO FLEXÍVEL).....	14
5.3 Princípio Óbvio (Uso simples e intuitivo).....	14
5.4 Princípio Identificável (Informação de fácil percepção).....	15
5.5 Princípio Seguro (Tolerante ao erro).....	15
5.6 Confortável (Baixo esforço físico).....	15
5.7 Abrangente (Dimensão e espaço para aproximação e uso).....	15
6. PADRÃO ESTABELECIDO.....	16
6.1 Faixas de Uso.....	16
6.2 Rampas.....	18
6.3 Inclinações transversais e longitudinais.....	18
6.3.1 Rampas Transversais.....	20
6.3.2 Rampas Transversais.....	20
6.3.3 Rampas Transversais.....	21
6.3.4 Rampas Longitudinais.....	21

6.4 Normas e Leis Vigentes.....	22
---------------------------------	----

7. PADRÃO DE CALÇADA: 24

7.1. Faixas de Uso das Calçadas:	25
7.1. Calçadas menor que 1,20 m largura:.....	25
7.2. Calçadas com largura de 1,20 m a 1,50 de largura.....	26
7.3. Calçadas de 1,50 a 1,80 m de largura	28
7.4. Calçadas de 1,90 m até 2,20 de largura	28
7.5. Calçadas maiores que 2,20 m de largura	29
7.6. Calçadas com 2,50 m de largura.....	29
7.7. Calçadas com 3,00 m de largura.....	32
7.8. Calçadas com 3,00 m a 3,50 m de largura	34
7.9. Calçadas com 3,50 m a 4,00 m de largura	36
7.10. Calçadas em ruas inclinadas	37
7.11. Práticas aceitas em Calçadas:	39
7.12. Práticas não aceitas em Calçadas:.....	40

8. REBAIXAMENTO DE CALÇADAS PEDESTRES 41

8.1. Travessias em Cruzamentos e meio de quadras:.....	42
8.2. Travessia em Calçadas estreitas.....	44

9. REBAIXAMENTO DE CALÇADAS PARA ENTRADA DE VEÍCULOS 45

10. FAIXA ELEVADA DE PEDESTRES..... 47

10.1. Definição.....	47
10.2. Faixa Elevada de Pedestre	48
10.3 Critérios de Implantação	51
10.4. Materiais de Pavimentação.....	51
10.5 Resolução 738 - Contran	52

15. TECNOLOGIAS DE PAVIMENTAÇÃO..... 52

15.1. Piso Intertravado de Concreto	53
15.2. Piso de Concreto Moldado in loco.....	54

15.2.1. Passo a Passo	54
15.3. Piso Com Placas de Concreto:.....	55
15.4. Pavimento Permeável.....	56
15.4.1 Peça Permeável.....	57
15.4.2 Placa Permeável	58
15.4.3. Piso Intertravado com Junta Alargada	58
15.4.4. Concreto Permeável.....	59
15.5. Demais Revestimentos.....	60
15.5.1 Pedra Portuguesa	60
16. PISO TÁTIL	61
16.1 Aplicação do Piso tátil.....	61
16.2 Dimensionamento piso tátil alerta e direcional	62
16.3 Contraste de Luminosidade e Cores.....	63
16.4 Composições de Piso tátil para Mudanças de direções.	63
17. INFRAESTRUTURAS VERDES	66
17.1 Calçadas Verdes	66
17.2 Jardim de Chuva.....	69
18. ÁRVORES URBANAS	71
18.1 Indicações de árvores para calçadas.....	73
19. MOBILIÁRIO URBANO	74
19.1. Critérios para elaboração.....	75
19.2. Critérios para classificação.....	76
19.3. Exemplos de Mobiliários Urbanos.....	78
19.3.1 Balizadores com Led.....	78
19.3.2 Gola de Proteção ao Redor da Árvore.....	79
19.3.3 Playground Acessíveis	80
19.3.4 Abrigo de Ônibus	81
19.3.5 Lixeiras	82

19.3.6 Bancos	83
19.3.7 Totens.....	84
19.3.8 Placas de Sinalização	84
19.3.9 Bicletário ou Paraciclo.....	85
LOCAIS ADEQUADOS.....	86
19.3.10 Dispositivo Horizontal	87
19.3.11 U Invertido ou Semicírculo.....	88
19.4 PORTÃO DE GARAGEM/SINALEIRAS.....	89
20. PARKLETS	89
20.1 Regulamentação.....	90
21. SINALIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	92
22. SÍMBOLOS INTERNACIONAIS DE ACESSO E MAPA TÁTIL	93
22.1 Identificação de símbolos.....	93
23. ESTACIONAMENTO.....	95
23.1. Regulamentação.....	95
23.2. Fiscalização.....	95
23.3. Largura Adequada.....	96
23.4. Tipos de Vaga.....	96
24. ESCADAS, CORRIMÕES, RAMPAS E DEGRAUS.....	98
24.1. Escadas e Degraus.....	98
24.2 Patamares de Escadas e Rampas.....	100
24.3 Corrimão e Guarda corpo.....	102
24.3.1 Dimensões e instalações do corrimão	102
24.3.2 Degrau Isolado.....	104
25. MATERIAL DE OBRA	105
26. DESPEJO DE CONCRETO EM VIAS PÚBLICAS E POSICIONAMENTO INADEQUADO DE CAÇAMBAS EM CALÇADAS.....	106
26.1. Despejo de concreto em vias Públicas.....	107

26.2. Posicionamento inadequado de caçambas em calçadas.....	108
27. DRENAGEM / ESCOAMENTO DE ÁGUA	108
27.1. Declive Adequado.....	108
27.2. Posicionamento de Grelhas e Ralos.....	109
27.3. Distância entre Grelhas.....	109
27.4. Superfícies Permeáveis	109
27.5. Canaletas e Valetas	109
27.6. Separação de Fluxos.....	109
27.7 Manutenção Regular	109
27.8. Sistemas de Retenção	109
27.9. Regulamentações Locais.....	110
27.10. Planejamento Integrado.....	110
28. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110

1. GLOSSÁRIO

1

GLOSSÁRIO

TIPO	DESCRIÇÃO
Acessibilidade	É a qualidade do que é acessível, ou seja, é aquilo que é atingível, que possui fácil acesso. Na arquitetura e urbanismo, é uma preocupação constante, tendo ligação ao fornecimento de condições às pessoas, principalmente, com algum tipo de deficiência e/ou mobilidade reduzida, para a utilização com segurança.
Acessível	O que se consegue ter acesso com facilidade, ou seja, que se consegue chegar, realizar e/ou alcançar. É uma característica do espaço e de outros elementos que possam ser alcançados, visitados e utilizados por qualquer indivíduo.
Área de intervisibilidade	É um campo de visão acessível a veículos e pedestres para que se vejam respectivamente, sem a presença de obstáculos como faixas de travessias e esquinas.
Área de lazer e permanência	É um espaço destinado a uma atividade agradável que pode ser praticada num momento de descanso ou de entretenimento, que serve tanto para reunir, confraternizar, relaxar ou apreciar, sem que interrompa o fluxo constante de pedestres.
Barreira urbanística	É todo elemento natural, edificado ou instalado que impede a acessibilidade de rota, mobiliário e/ou equipamento urbano, e espaço.
Equipamento urbano	É todo bem público ou privado, de utilidade pública, destinado à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade em espaços públicos e privados.
Faixa livre	Área do passeio, rota ou via destinada com exclusividade para a circulação de pedestres, livre de mobiliário urbano ou outras interferências e deve ter medida mínima de 1,20m sendo recomendável a largura de 1,50m. Deve ter inclinação transversal mínima de 3% e altura livre de 2,10 m
Faixa de serviço	Área do passeio destinada à colocação de sinalização, postes, mobiliário urbano, componentes e pequenas construções integrantes da paisagem urbana. Deve ter largura mínima de 0,70 m sendo possível flexibilização em casos excepcionais.
Faixa de acesso	Consiste no espaço de passagem da área pública para o lote dos munícipes. Esta faixa é possível apenas em calçadas com largura superior a 2,00 m.
Faixa de trânsito	Toda área longitudinal em que a pista deve ser subdividida, sinalizada ou não por marcas longitudinais, que possua largura suficiente para proporcionar a circulação de veículos.
Faixa de travessia de pedestres	É a demarcação transversal às pistas de rolamento de veículos, para ordenar e mostrar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via, bem como advertir condutores de veículos sobre a obrigação de reduzir a velocidade de modo a garantir sua própria segurança e a dos demais usuários da via.
Faixa de rolamento ou tráfego	É a linha demarcatória situada no limite da faixa carroçável, utilizada para designar as áreas de circulação de veículos.
Infraestrutura urbana	É todo o conjunto de serviços básicos em uma cidade como telefone, água, gás, luz, transporte público em geral (aeroportos, portos, rodovias, ferrovias) e rede de esgoto - sistemas indispensáveis ao bem-estar e qualidade de vida da população.
Paisagem urbana	Característica visual determinada por elementos como estruturas, vegetação, vias de tráfego, espaços livres públicos, mobiliário urbano, dentre outros componentes naturais ou construídos pelo homem.

1. GLOSSÁRIO / 2. INTRODUÇÃO

Passeio	Parte da calçada ou da pista de rolamento, separada, no último caso, por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
Piso tátil	Pisos táteis são placas com relevos fixadas no chão. Por meio destes relevos, o deficiente visual ou pessoa com baixo índice de visão pode compreender onde se encontra e se locomover de maneira independente pelo local.
Sinalização	O Código Brasileiro de Trânsito (CTB) define a sinalização como um conjunto de sinais de trânsito e dispositivos de segurança colocados nas vias públicas com o objetivo de garantir sua utilização adequada.
Via Pública	Superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais, compreendendo o passeio, a pista, o acostamento, e similar, situada em áreas urbanas e caracterizada sobretudo por possuir imóveis edificadas ao longo de sua extensão.
Via de pedestre	Via ou conjuntos de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres.

2

INTRODUÇÃO

Este manual tem como objetivo orientar a implementação da padronização das calçadas e das rotas acessíveis em todo o município de Três Rios e seus distritos, por meio da definição de diretrizes e normas a serem seguidas pela prefeitura. O direito de ir e vir começa na porta de nossas casas, na calçada, e, por isso, os passeios públicos da cidade devem garantir que qualquer cidadão possa transitar com facilidade e segurança.

A Constituição Federal, por meio da Política Nacional de Mobilidade Urbana, estabelece que o desenvolvimento urbano deve integrar diferentes modos de transporte e melhorar a acessibilidade dos cidadãos em locais públicos e na vida social. De acordo com o Art. 5º da Lei nº 12.587/2012, a Política Nacional de Mobilidade Urbana é fundamentada nos seguintes princípios:

- “I - acessibilidade universal;
- II - desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- III - equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- IV - eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- V - gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- VI - segurança nos deslocamentos das pessoas;
- VII - justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- VIII - equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros;
- e
- IX - eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.”.

2. INTRODUÇÃO

Art. 3º Para fins de aplicação desta Lei, consideram-se:

I. Acessibilidade: a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação — incluindo seus sistemas e tecnologias —, bem como de outros serviços e instalações, abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana quanto na rural, por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida;

II. Desenho universal: a concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem usados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou de projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva;

III. Tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que promovam a funcionalidade relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social;

IV. Barreiras: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social da pessoa, bem como o gozo, a fruição e o exercício de seus direitos à acessibilidade, à liberdade de movimento e expressão, à comunicação, ao acesso à informação, à compreensão, e à circulação com segurança, entre outros. As barreiras são classificadas em:

- a) Barreiras urbanísticas: existentes nas vias e nos espaços públicos e privados abertos ao público ou de uso coletivo;
- b) Barreiras arquitetônicas: existentes nos edifícios públicos e privados;
- c) Barreiras nos transportes: existentes nos sistemas e meios de transporte;
- d) Barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação;
- e) Barreiras atitudinais: atitudes ou comportamentos que impeçam ou prejudiquem a participação social da pessoa com deficiência em igualdade de condições e oportunidades com as demais pessoas;
- f) Barreiras tecnológicas: aquelas que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias.

Conforme garantido por lei, a finalidade deste manual é a redução e eliminação de barreiras arquitetônicas e urbanísticas nas calçadas, possibilitando sua utilização correta em espaços públicos com segurança, comodidade e igualdade para todas as pessoas e suas diferentes necessidades.

Assim, este documento contém informações técnicas direcionadas aos profissionais envolvidos em projetos, execuções e áreas correlatas, oferecendo conhecimento para identificar, sugerir e promover soluções que contribuam para uma cidade mais acessível e inclusiva para todos.

As calçadas desempenham um papel essencial na organização urbana e na melhoria da qualidade de vida nas cidades. Projetadas para garantir o trânsito seguro de pedestres, elas proporcionam um espaço exclusivo para caminhar e se deslocar pela cidade de maneira segura e confortável.

A relevância das calçadas na criação de cidades seguras e inclusivas é enfatizada por Hensher et al. (2020). Essas estruturas oferecem um ambiente seguro para pedestres, especialmente para crianças, idosos e pessoas com mobilidade reduzida. Ao fornecer uma infraestrutura adequada para caminhadas, as calçadas ajudam a minimizar o risco de acidentes e a melhorar a segurança nas ruas, criando uma atmosfera mais acolhedora para o uso do espaço público. Além disso, calçadas bem planejadas promovem a inclusão social, permitindo que pessoas de todas as idades e habilidades possam se deslocar pela cidade com autonomia e independência.

Além da segurança e acessibilidade, a presença de calçadas bem cuidadas e atraentes também influencia a valorização imobiliária e o desenvolvimento econômico das áreas urbanas. Estudos de Bento et al. (2019) indicam que calçadas de qualidade podem aumentar o interesse de investidores e compradores em determinadas regiões, impulsionando o crescimento econômico local. Calçadas bem projetadas, conectadas a outros modos de transporte público, também contribuem para a vitalidade comercial das áreas urbanas, facilitando o acesso aos estabelecimentos comerciais, incentivando o comércio local e promovendo a atividade econômica.

Portanto, as calçadas desempenham um papel fundamental na organização urbana, na segurança dos pedestres e na promoção da mobilidade sustentável. Sua importância vai além de simplesmente oferecer um espaço para caminhar; elas impactam positivamente a qualidade de vida nas cidades. Investir na construção e manutenção de calçadas acessíveis, bem conservadas e adequadas é essencial para criar cidades mais inclusivas, seguras e economicamente prósperas.

O direito à acessibilidade é essencial para garantir que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida possam circular e se movimentar de maneira adequada e sem barreiras nos espaços urbanos. Considerando que toda jornada começa e termina a pé, todos são pedestres em algum momento ao longo das ruas de uma cidade. Portanto, é fundamental a existência de caminhos contínuos, livres e desobstruídos, que assegurem acessibilidade para todos. Esses caminhos devem ser incorporados em ruas ativas e instalações acessíveis, tornando a caminhada pela cidade mais confortável e segura.

As cidades devem ser planejadas para que as ruas sejam usadas não apenas para caminhar, mas também para outras atividades como sentar, descansar e esperar. Assim, as necessidades dos pedestres devem ser a prioridade máxima no planejamento urbano. É igualmente importante dedicar uma atenção especial aos grupos mais vulneráveis: idosos, crianças e pessoas com deficiências, sejam elas perceptivas ou de locomoção.

Diante disso, este tópico aborda os diferentes tipos de pedestres e seus níveis de locomoção nas ruas, a fim de orientar projetos, execuções e reformas que considerem a diversidade humana, criando espaços que atendam a todos de maneira inclusiva e acessível.

4.1 Pessoa com deficiência e/ou mobilidade reduzida

Pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida geralmente se deslocam com o auxílio de acessórios como muletas, bengalas, cadeiras de rodas, andadores, cães-guia, entre outros. Portanto, é fundamental considerar o espaço necessário para a movimentação dessas pessoas juntamente com os equipamentos que as acompanham.

As calçadas devem ser amplas o suficiente para permitir que dois usuários de cadeiras de rodas possam passar um pelo outro. Em ruas de menor movimento, a faixa livre deve ter pelo menos 2,00 m de largura, nunca sendo inferior a 1,50 m. Essas faixas devem ser niveladas, desobstruídas e possuir uma superfície plana. Além disso, as rampas devem ser projetadas com declives suaves em todos os cruzamentos, com sinalização em piso tátil e sem degraus entre a sarjeta e a rampa na faixa de acomodação.

Observação: O termo correto adotado pela ONU é "**pessoa com deficiência**"; portanto, expressões como "**deficiente**", "**portador de deficiência**" e "**portador de necessidades especiais (PNE)**" não devem ser utilizadas. Entre as pessoas com deficiência visual, distinguem-se aquelas com "**baixa visão**" ou "**visão subnormal**" e as pessoas cegas (quando a deficiência visual é total). Quando a deficiência visual não é especificada, deve-se usar o termo "**pessoa com deficiência visual**". Para se referir a pessoas que utilizam cadeiras de rodas, o termo "cadeirante" pode ser utilizado.

4.2. Público Infantil

As crianças, com idade inferior a 15 anos, representam uma parcela significativa da população mundial, o que torna essencial que as ruas sejam seguras para elas, independentemente de estarem acompanhadas por adultos ou não. Como as crianças têm menor capacidade de percepção de velocidade em comparação aos adultos, cabe aos motoristas e projetistas a responsabilidade de fornecer opções direcionais mais seguras. Além disso, sua pequena estatura e menor velocidade de caminhada devem ser levadas em consideração no planejamento de sinalizações e travessias.

Para garantir a segurança das crianças, as interseções devem ser projetadas com baixa velocidade de tráfego, sinais cronometrados para uma velocidade de caminhada mais lenta, velocidades de conversão reduzidas, e cruzamentos de pedestres altamente visíveis. Dessa forma, é fundamental que os projetos urbanos indiquem claramente aos motoristas a presença de crianças nas ruas.

Portanto, as ruas precisam ser equipadas com uma infraestrutura eficiente para pedestres e incluir medidas para limitar a velocidade dos veículos, como a instalação de sinais de trânsito apropriados.

4.3. Público adulto e idoso

Apesar do envelhecimento da população global, muitas ruas ainda não são adequadas para atender às necessidades dos idosos. Como pedestres, os idosos representam uma parcela significativa das vítimas de acidentes. Eles costumam caminhar a uma velocidade entre 0,75 m/s e 1,20 m/s, o que aumenta o risco quando o tempo de contagem do sinal de pedestre é muito curto, quando há ausência ou deterioração das rampas para pedestres, ou quando as marcações de travessia estão desbotadas ou pouco visíveis.

Para tornar as ruas mais seguras para os idosos, é possível adotar diversas medidas, como a criação de ilhas de refúgio a cada duas ou três faixas de tráfego e a implementação de extensões de calçada para reduzir as distâncias de travessia e melhorar a visibilidade nas faixas de pedestres. Além disso, é essencial evitar o estacionamento a menos de 6 metros das travessias para garantir uma visão mais clara.

O conceito de Desenho Universal refere-se ao desenvolvimento de produtos, serviços e ambientes que possam ser utilizados pelo maior número possível de pessoas, independentemente de idade, tamanho, habilidade ou deficiência. Esse tipo de design visa criar soluções acessíveis tanto para quem precisa quanto para quem não precisa de adaptações especiais, ou seja, é projetado para todos.

Os produtos e ambientes projetados com Desenho Universal acomodam uma ampla variedade de preferências e habilidades individuais, sejam elas físicas ou sensoriais. O objetivo é garantir que qualquer espaço ou produto possa ser acessado, manuseado e utilizado por todos, independentemente das características corporais, postura ou mobilidade dos usuários.

Para que a cidade de Trirriense esteja preparada para receber pessoas de todas as idades e condições, é fundamental adotar os seguintes princípios:

5.1. Princípio Igualitário (Uso equiparável)

O princípio da igualdade refere-se à criação de espaços, objetos e produtos que possam ser utilizados por pessoas com diferentes capacidades, garantindo que os ambientes sejam igualmente acessíveis a todos os indivíduos. Exemplos incluem:

Portas equipadas com sensores de abertura automática, eliminando a necessidade de força física ou alcance manual para usuários de diferentes alturas.

Rebaixamento uniforme das calçadas, permitindo uma travessia segura e acessível para todos os pedestres.

Equipamentos de autoatendimento projetados com alturas adequadas para que possam ser utilizados confortavelmente por pessoas tanto sentadas quanto em pé.

5.2. Princípio Adaptável (Uso flexível)

O princípio da adaptabilidade busca atender pessoas com uma variedade de habilidades e preferências ao oferecer produtos e espaços que possam ser ajustados para diferentes necessidades. Exemplos incluem:

- Tesouras ajustáveis que podem ser utilizadas por canhotos e destros.
- Caixas eletrônicos equipadas com feedback visual, tátil e auditivo, além de aberturas para cartões e suportes para as mãos.

5.3. Princípio Óbvio (Uso simples e intuitivo)

O princípio da clareza busca garantir que o design seja intuitivo e de fácil compreensão, independentemente da experiência, conhecimento, habilidades linguísticas ou nível de concentração do usuário. Exemplos incluem:

- Esteiras e escadas rolantes em espaços públicos, projetadas de forma clara e acessível.
- Manuais e mapas de instruções que utilizam ilustrações em vez de textos, facilitando a compreensão.

5.4. Princípio Identificável (Informação de fácil percepção)

O princípio identificável comunica a informação de maneira efetiva, sem depender das condições do ambiente ou habilidades do usuário. Exemplos:

- Termostato com dicas e instruções: táteis, visuais e auditivas;
- Sinalização difusa, através de voz e visual, em aeroportos, estações de trem e metrô.

5.5. Princípio Seguro (Tolerante ao erro)

O princípio da segurança visa minimizar os riscos e as consequências de ações acidentais ou não intencionais. Exemplos incluem:

- Elevadores equipados com sensores em diferentes alturas, que garantem que as portas não se fechem enquanto as pessoas estão entrando ou saindo.
- Corrimãos em escadas e rampas, oferecendo suporte adicional e prevenindo quedas.
- Chaves de carro projetadas para serem inseridas facilmente na fechadura em qualquer posição.

5.6. Confortável (Baixo esforço físico)

O princípio do conforto busca garantir um design eficiente e agradável, minimizando o cansaço e o esforço durante o uso. Exemplos incluem:

- Lâmpadas sensíveis ao toque, que podem ser operadas sem a necessidade de interruptores.
- Torneiras com sensores ou alavancas, que reduzem o esforço e a torção das mãos ao serem utilizadas.
- Maçanetas no estilo alavanca, que permitem uma abertura fácil das portas sem a necessidade de girar a mão.

5.7. Abrangente (Dimensão e espaço para aproximação e uso)

O princípio da abrangência assegura que o ambiente e/ou os elementos espaciais sejam apropriados para alcance, manipulação, aproximação e uso, independentemente do porte, mobilidade ou estatura do usuário. Exemplos incluem:

- Espaço suficiente e controle acessível ao redor de aparelhos, lixeiras e outros elementos.
- Portas em estações de metrô projetadas para acomodar o fluxo de pessoas, garantindo que todas possam passar confortavelmente.
- Poltronas em cinemas que acomodem confortavelmente tanto pessoas magras quanto obesas.
- Banheiros com dimensões adequadas para cadeirantes ou que incluam espaço suficiente para pais com bebês em carrinhos.

As calçadas desempenham um papel fundamental na vida urbana, funcionando como espaços públicos que servem como a "porta de entrada" da cidade, ativando as ruas de maneira social e econômica. Para cumprir essa função adequadamente, as calçadas devem ser construídas a partir do meio-fio, que é um guia de concreto pré-moldado com uma altura de 15 centímetros entre a rua e a calçada. Isso garante que as calçadas promovam um corredor contínuo de espaço livre com dimensões adequadas.

Calçadas com largura inferior a 1,20 metros devem ser analisadas e estudadas pela Secretaria de Obras do município para possíveis intervenções e ajustes. Além disso, de acordo com o artigo 297 da Lei nº 3990 – Código de Obras do Município de Três Rios, os proprietários de imóveis que dão para logradouros são responsáveis pela pavimentação e manutenção dos passeios em frente aos seus lotes.

Calçadas seguras, acessíveis e bem mantidas são um investimento essencial para as cidades, melhorando a mobilidade pública. Para alcançar esse objetivo, é crucial que as calçadas sigam um padrão de acessibilidade, que será detalhado nos tópicos a seguir

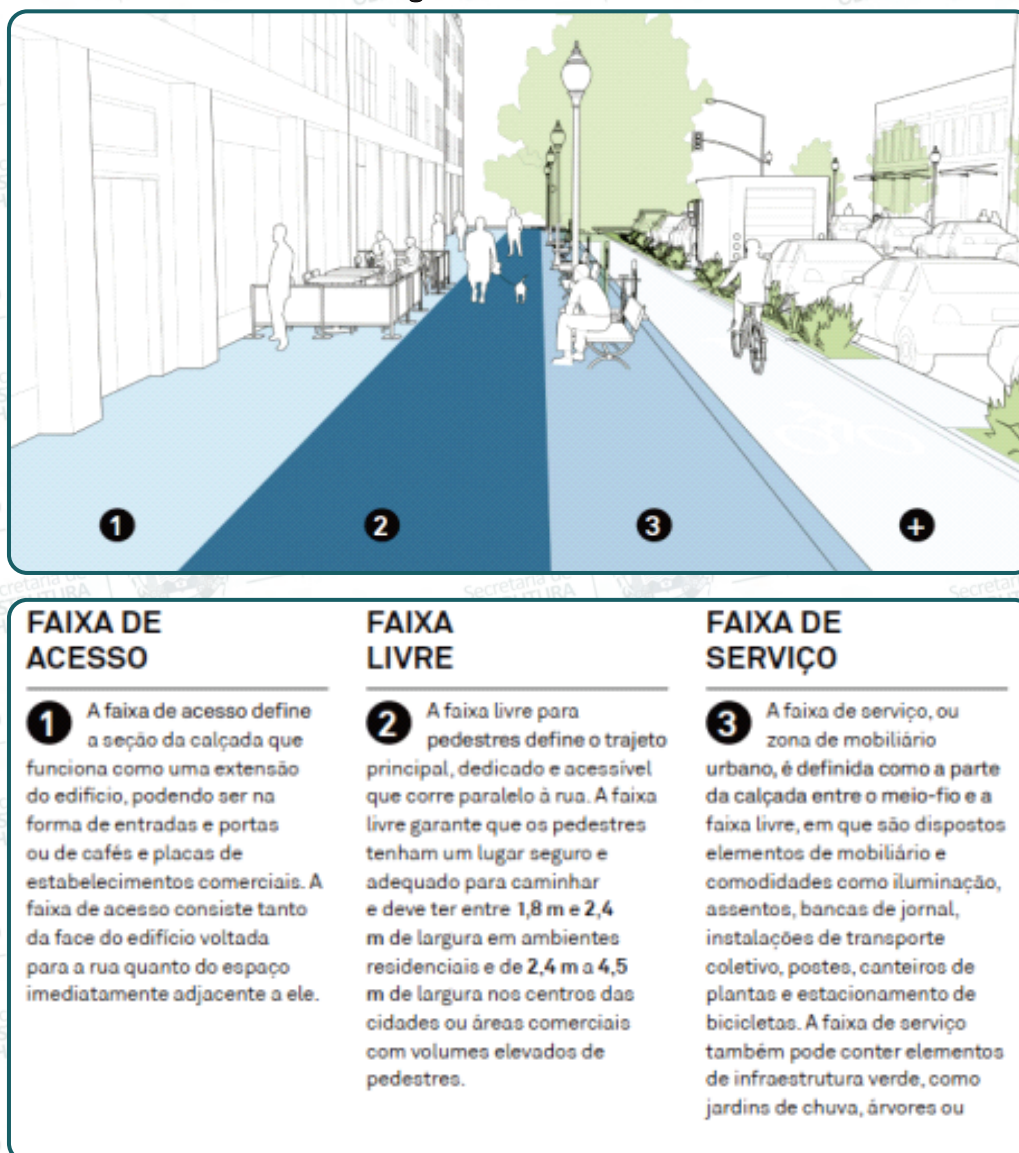
6.1. Faixas de Uso

As calçadas, geralmente, são compostas por uma Faixa Livre (local em que transitam exclusivamente os pedestres), uma Faixa de Serviço (local onde está alocado o mobiliário urbano) e uma Faixa de Acesso (onde há o acesso às edificações). Esses três tipos de faixas de usos estão esclarecidos na tabela abaixo.

FAIXAS DE USO NAS CALÇADAS		
TIPO	CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
FAIXA LIVRE	- Largura mínima: 1,2 metros; - Largura recomendada: 1,5 metros; - Altura livre mínima: 2,10 metros; - Precisa ser contínua, sem degraus e livre de qualquer obstáculo, como: lixeiras, carros estacionados, materiais de obras, entre outros.	Consiste na circulação exclusiva de pedestres, sendo a parte livre da calçada ou do leito carroçável com pintura e elemento físico separador.
FAIXA DE ACESSO	- Largura mínima (calçadas): Não existe; - Só é possível em calçadas com largura superior a 2 metros; - Admite-se vegetação, porém não pode invadir a Faixa Livre; - Não pode existir desníveis nesta área; - Na existência de mobiliários e/ou equipamentos, devem ser sinalizados no piso, evitando colisões dos deficientes, principalmente, visuais. - Pode ser elaborado rampas de veículos e degraus para vencer a diferença de nível dessa faixa para dentro do lote, desde que faça ajardinamento em toda extensão do lote.	Corresponde ao espaço de passagem da área pública para o lote.

6. PADRÃO ESTABELECIDO

Figura 1. Faixas de Uso



Fonte: Manual de Calçada Acessível de Guapimirim.

Além disso, existe ainda a Faixa de Amortecimento que é definida como um espaço imediatamente ao lado da calçada. Sendo que, pode ser constituída por uma gama de diversos elementos, dentre os quais: extensões de meio-fio, faixas de estacionamento, suportes de bicicletas, estações de compartilhamento de bicicletas e ciclovias, extensões de meio-fio, *parklets* e elementos de gestão de águas pluviais.

Figura 2. Parklets em Espaço Público.



6.2. Rampas

As rampas de acessibilidade têm a função de garantir que todos os cidadãos possam utilizar os espaços de forma igualitária, sem distinção. O objetivo é assegurar que tanto os equipamentos públicos quanto privados sejam acessíveis a todos.

Para cumprir esse objetivo, as rampas devem ser projetadas com inclinação, comprimento, abas e piso tátil de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especialmente as normas NBR 9050 e NBR 16537.

TIPOS DE RAMPAS	
NOMES	CARACTERÍSTICAS
LONGITUDINAIS	• Devem ser implantadas em calçadas que, não possuam largura suficiente para acomodar uma rampa transversal ou em calçadas pré-existentis muito estreitas; • Podem ser substituídas pela travessia elevada de pedestres, para reduzir a velocidade dos carros em uma via. • Podem ser implantadas sem abas laterais quando for construída faixa de jardinagem ao lado da rampa. • Devem ter inclinação transversal de até 3% no patamar central para que não haja acúmulo de água.
TRANSVERSAIS	• Devem ser implantadas em calçadas onde se tenha largura suficiente, para ter um corredor livre de 1,20 m e garantir o giro de 90° da cadeira de rodas que esteja sobre ela; • As abas laterais deverão ter tamanho igual ao comprimento de rampa e inclinações iguais de 8,33%, e poderão ser omitidas quando a rampa estiver entre canteiros e outros obstáculos..

6.3. Inclinações transversais e longitudinais

As calçadas devem ter inclinações transversais de no máximo 3%, direcionadas para a via. O revestimento deve ser feito de materiais antiderrapantes, como concreto e piso intertravado (paver sem chanfro).

Inclinações iguais ou superiores a 5%, para desníveis de 80 cm a 1,50 m, são consideradas rampas e, portanto, devem seguir as diretrizes de cálculo estabelecidas pela NBR 9050.

A tabela abaixo mostra o comprimento necessário para rampas com inclinações de 8,33% e 5,00% em uma determinada calçada. Para determinar esse comprimento, meça a altura do meio-fio em frente ao lote e ajuste o comprimento da rampa de forma que corresponda ao das abas da rampa. É recomendável que o patamar central da rampa tenha 1,50 m. Para novas calçadas, onde não há referência de altura do meio-fio, deve-se adotar uma altura (h) do meio-fio igual a 15 cm.

6. PADRÃO ESTABELECIDO

CÁLCULO DO COMPRIMENTO DE RAMPA MEDIANTE ALTURA DO MEIO FIO COM INCLINAÇÃO (I) 8,33%

Altura do meio fio (h) (cm)	Comprimento da Rampa (cm)	Altura do meio fio (H) (cm)	Comprimento da Rampa © (cm)
5	60	18	216
6	72	19	228
7	84	20	240
8	96	21	252
9	108	22	264
10	120	23	276
11	132	24	288
12	144	25	300
13	156	26	312
14	168	27	324
15	180	28	336
16	192	29	348
17	204	30	360

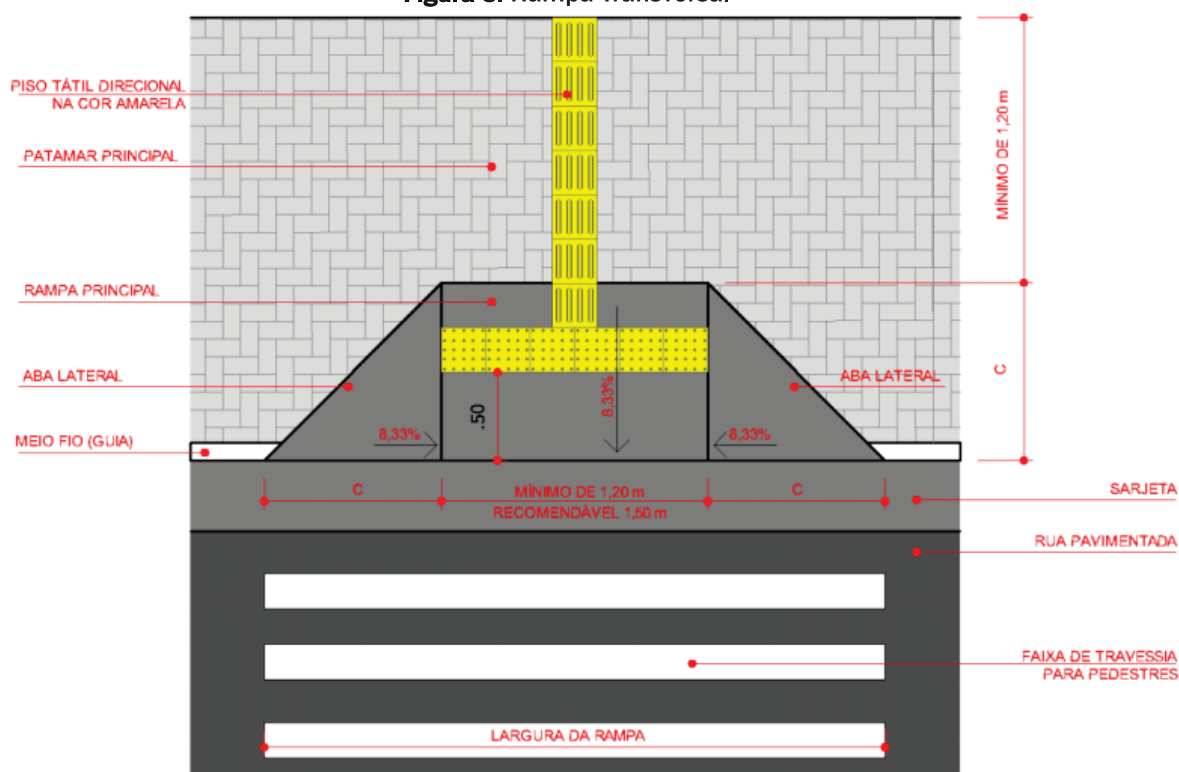
CÁLCULO DO COMPRIMENTO DE RAMPA MEDIANTE ALTURA DO MEIO FIO COM INCLINAÇÃO (I) 5,00%

Altura do meio fio (h) (cm)	Comprimento da Rampa (cm)	Altura do meio fio (H) (cm)	Comprimento da Rampa © (cm)
5	100	18	360
6	120	19	380
7	140	20	400
8	160	21	420
9	180	22	440
10	200	23	460
11	220	24	480
12	240	25	500
13	260	26	520
14	280	27	540
15	300	28	560
16	320	29	580
17	340	30	600

6. PADRÃO ESTABELECIDO

6.3.1 Rampas Transversais

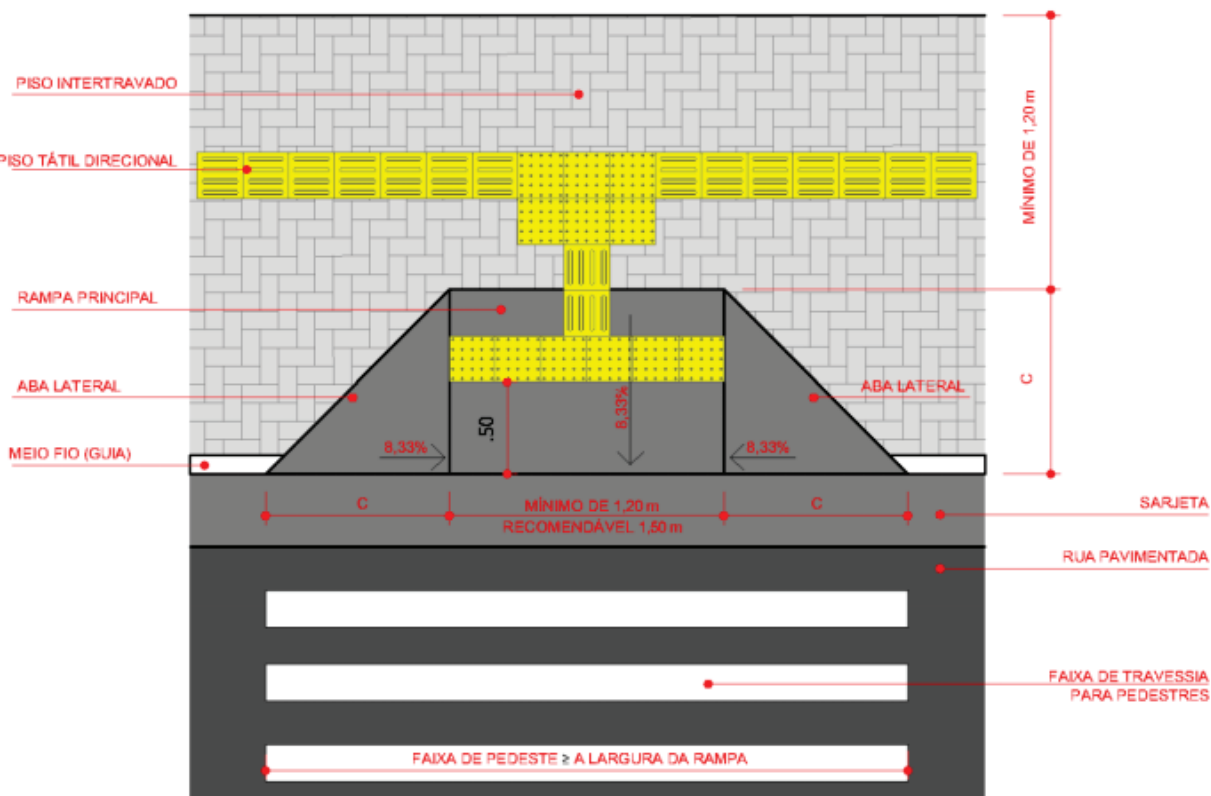
Figura 3. Rampa Transversal



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

6.3.2 Rampas Transversais

Figura 4. Rampa Transversal



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

6.4 Normas e Leis Vigentes

O *Manual de Calçada para Todos* complementa as normas e leis vigentes no município de Três Rios. De acordo com o Código de Obras do Município, estabelecido pela Lei nº 3990 de 27 de dezembro de 2013, no capítulo XVI, que trata das calçadas e passeios, os seguintes artigos são relevantes:

- Art. 187 IV: Assegurar elementos de acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, em conformidade com as normas da NBR 9050 da ABNT.
- Art. 201 VIII: Devem ser previstas rampas de acesso na entrada das escolas, banheiros, rampas e sanitários, de acordo com a NBR 9050 para portadores de mobilidade reduzida.
- Art. 208: As edificações destinadas a escolas e estabelecimentos similares devem garantir acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, conforme a NBR 9050 da ABNT.
- Art. 296: A largura dos passeios deve obedecer às disposições da Lei de Parcelamento de Solo, conforme a hierarquização das vias urbanas.
- Art. 297: Os proprietários de imóveis com frente para logradouros são obrigados a pavimentar e manter em bom estado os passeios em frente ao seu lote.
- Art. 298: Em determinadas vias, a Prefeitura Municipal poderá determinar a padronização da pavimentação do passeio por razões técnicas e estéticas.
- Art. 299: Os acessos de veículos aos lotes devem ser feitos obrigatoriamente por meio de rebaixamento do meio-fio, sem o uso de cantoneiras.
- Art. 300: As calçadas e passeios devem garantir acessibilidade às pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, de acordo com a NBR 9050 da ABNT.

• Os patamares no início e término das rampas devem ter uma dimensão longitudinal mínima de 1,20 m, e deve haver patamares intermediários com a mesma dimensão entre os segmentos de rampas, conforme os artigos da Lei 3990/2013.

- Art. 310: A inclinação das rampas deve ser calculada segundo a seguinte equação:

$$i = \frac{h \times 100}{c}$$

onde:

- **i é a inclinação, em porcentagem;**
- **h é a altura do desnível;**
- **c é o comprimento da projeção horizontal.**

Para inclinação entre 6,25% e 8,33% devem ser previstas áreas de descanso nos patamares a cada 50 m de percurso.

- **Art. 310:** Para rampas com inclinações entre 6,25% e 8,33%, devem ser previstas áreas de descanso nos patamares a cada 50 metros de percurso.
- **Art. 311:** A largura das rampas (L) deve ser determinada com base no fluxo de pessoas. A largura mínima recomendada para rotas acessíveis é de 1,50 m, sendo o mínimo admissível 1,20 m.

6. PADRÃO ESTABELECIDO

- Art. 312: Quando não houver paredes laterais, as rampas devem incluir guias de balizamento com altura mínima de 0,05 m, instaladas ou construídas ao longo dos limites da largura da rampa e na projeção dos guarda-corpos.
- Art. 313: Para rampas em curva, a inclinação admissível é de 8%, com um raio mínimo de 3,00 m, medido no perímetro interno da curva.
- Art. 314: No início e no término das rampas, devem ser previstos patamares com uma dimensão mínima de 1,20 m na direção do movimento, além de uma área de circulação adjacente.
- Art. 315: Para garantir o acesso de pessoas com deficiências físicas, o imóvel deve ter uma rampa com largura mínima de 1,20 m (um metro e vinte centímetros) para superar desníveis entre o logradouro público ou área externa e o piso correspondente à soleira de entrada das edificações. A rampa deve ser revestida com material antiderrapante.
- Art. 316: O início e o término das rampas devem contar com um tratamento diferenciado para orientação de pessoas com deficiências visuais.

Subseção I

Patamares das rampas

- Art. 317: No início e no término das rampas, devem ser previstos patamares com uma dimensão longitudinal mínima recomendável de 1,50 m, sendo o mínimo admissível 1,20 m, além de uma área de circulação adjacente.
- Art. 318: Entre os segmentos de rampas, devem ser previstos patamares com uma dimensão longitudinal mínima de 1,20 m, sendo recomendável 1,50 m. Os patamares situados em mudanças de direção devem ter dimensões iguais à largura da rampa.
- Art. 319: A inclinação transversal dos patamares não pode exceder 2% em rampas internas e 3% em rampas externas.

PATAMARES:

O Código de Posturas LEI Nº 1.490 DE 23 DE DEZEMBRO DE 1983 no- Art. 131 define que: O proprietário de imóvel, edificado ou não, com testada para logradouro pavimentado, desprovido da calçada, muro de frente ou gradil, ou com os mesmos em mau estado de conservação, será notificado para, no prazo de 60 (sessenta) dias, providenciar sua construção ou reparo.

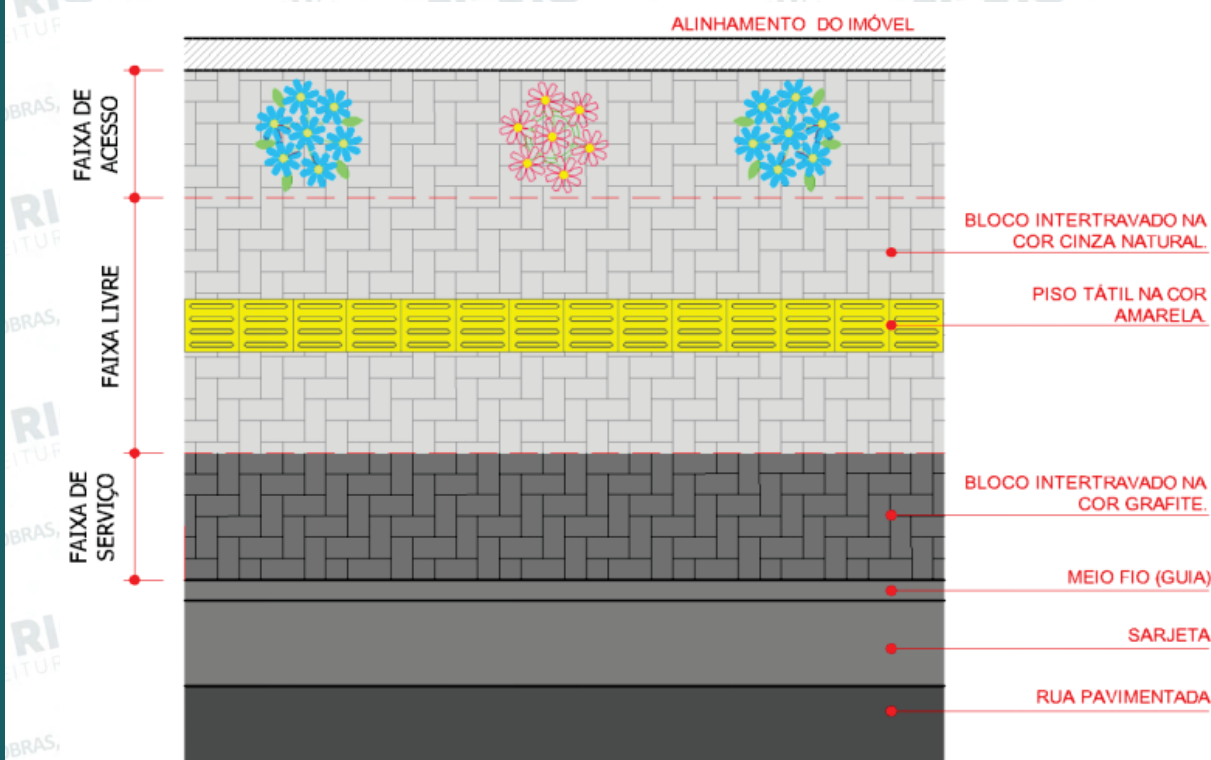
Com isso deverá ser respeitado além dos artigos acima, todas as diretrizes estabelecidas por este manual, para o cumprimento efetivo da acessibilidade no município de Três Rios.

7. PADRÃO DE CALÇADA

7

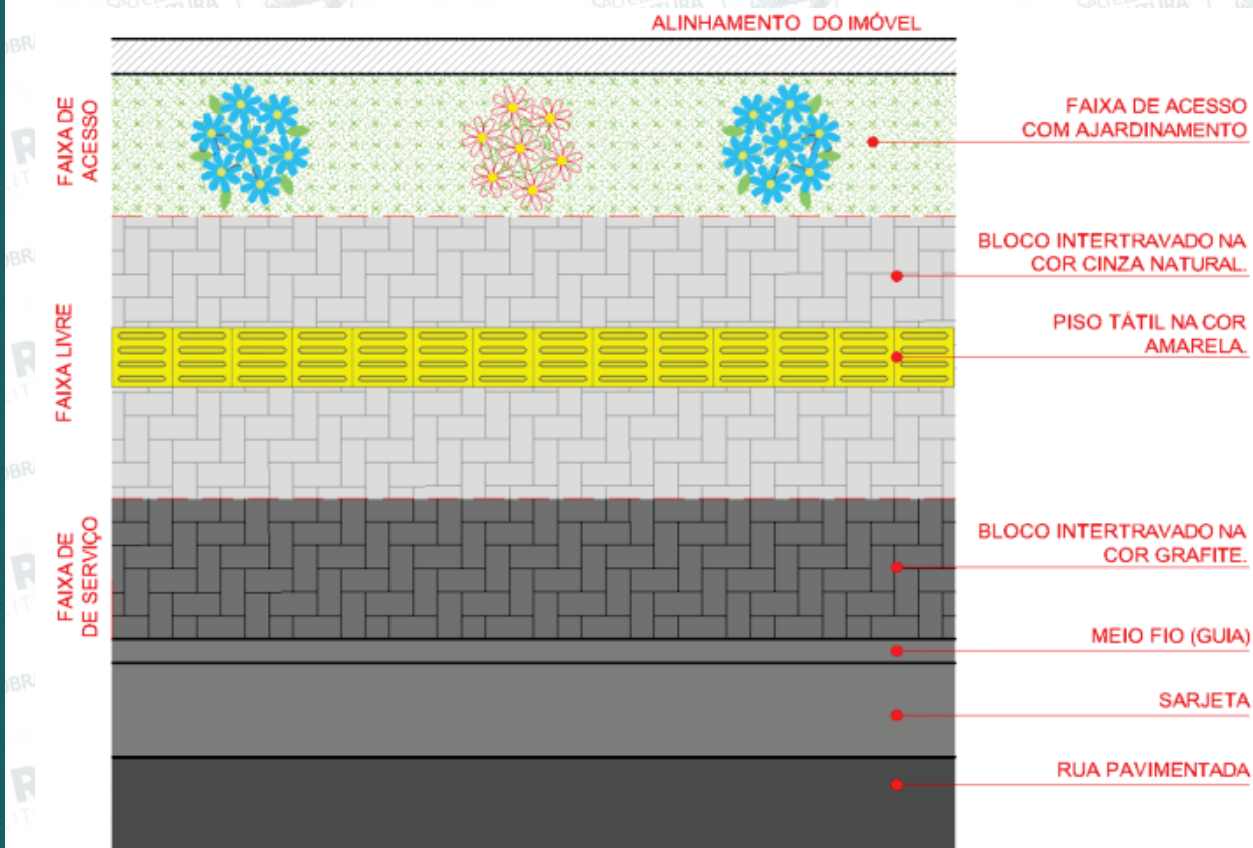
FAIXAS DE USO DAS CALÇADAS

Figura 7. Faixas de Uso das Calçadas



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

Figura 8. Faixas de Uso das Calçadas



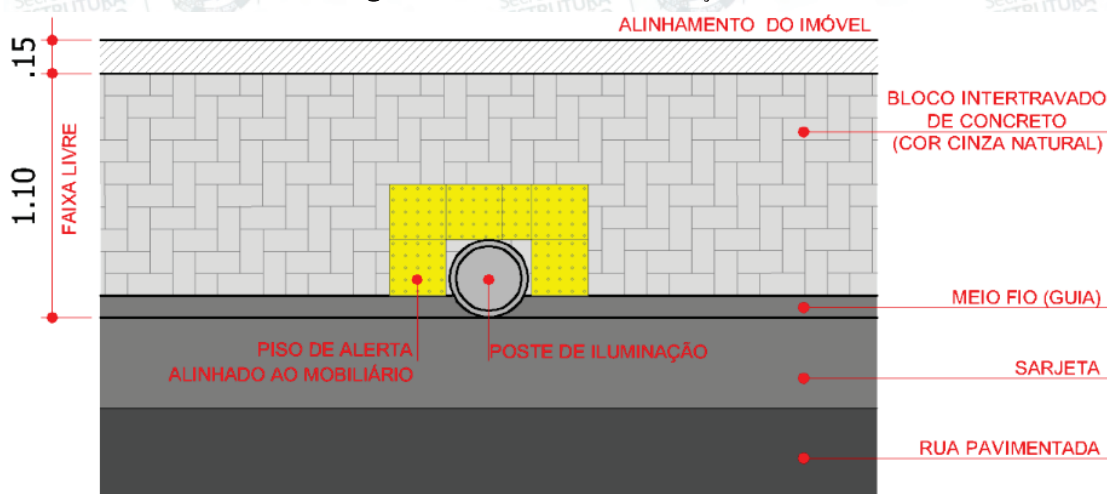
Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

7. PADRÃO DE CALÇADA

7.1 Faixas de Uso das Calçadas

Quando houver muitos obstáculos que impeçam a utilização do piso tátil direcional, todos os elementos serão circundados com o piso de alerta, conforme estipulado pela norma. Nos casos mais críticos, onde a largura da calçada é inferior a 1,20m, essas áreas não poderão ser consideradas como integrantes de rota acessível. Nessas situações, a prefeitura deverá analisá-las e estabelecer propostas alternativas de percursos acessíveis. Neste tipo de calçada, deve-se evitar a instalação de mobiliário urbano. Equipamentos indispensáveis, como postes de iluminação pública, lixeiras e placas de sinalização, devem ser posicionados junto à guia, conforme ilustrado nas figuras 9, 10, 11 e 12.

Figura 9. Faixas de Uso das Calçadas



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

Figura 10. Calçada menor que 1,20m - Planta Baixa



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

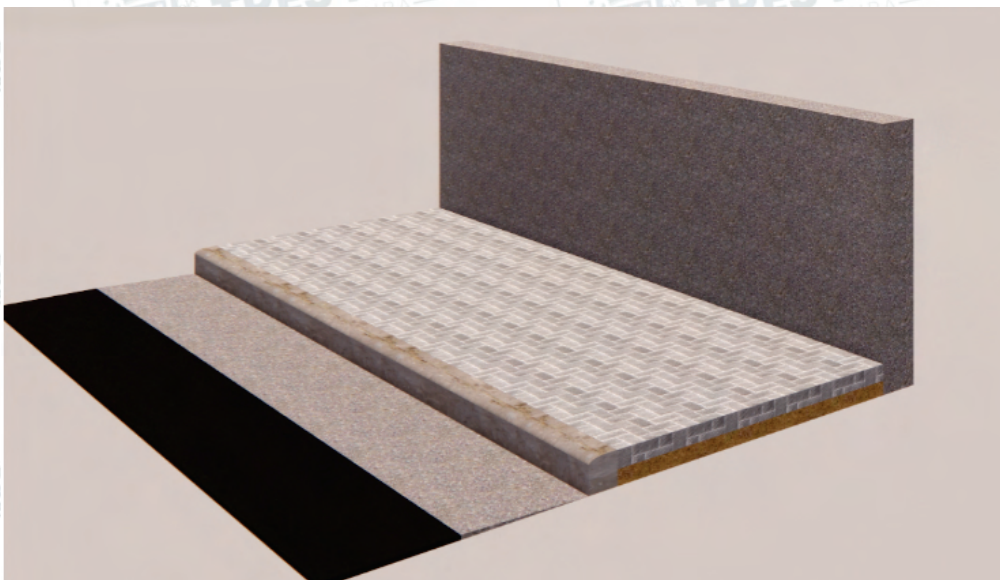
7. PADRÃO DE CALÇADA

Figura 11. Calçada menor que 1,20m - Vista Frontal



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

Figura 12. Calçada menor que 1,20m - Perspectiva Isométrica



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

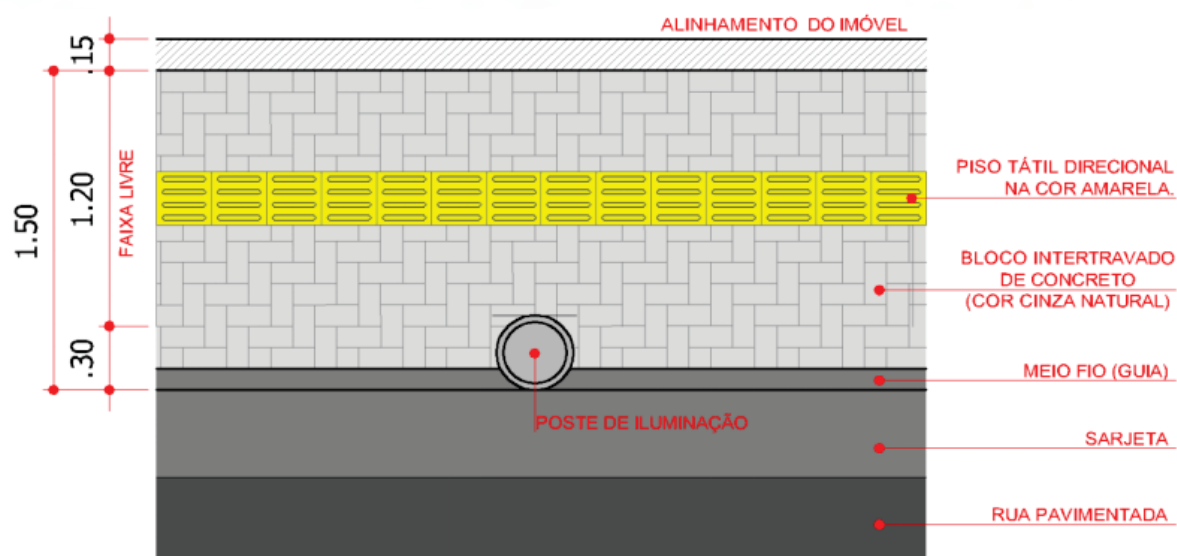
Quando a calçada estiver livre de obstáculos, é possível instalar o piso tátil direcional no centro da faixa livre. Em situações onde a largura da calçada seja inferior a 1,0 m, a presença de um técnico da Secretaria Municipal de Obras será necessária para avaliar o local antes da instalação.

7.2 Faixas de Uso das Calçadas

Nas calçadas com até 1,50 m de largura, deverá ser empregado a faixa livre de 1,20 m livre de obstáculos conforme as **figuras 13, 14 e 15**.

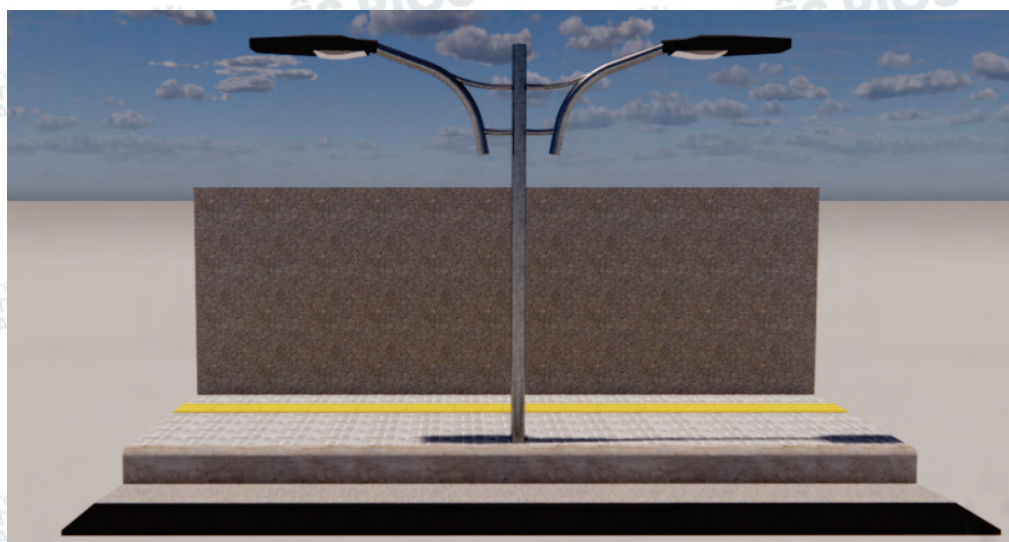
7. PADRÃO DE CALÇADA

Figura 13. Calçada menor que 1,20m a 1,50m - Planta Baixa



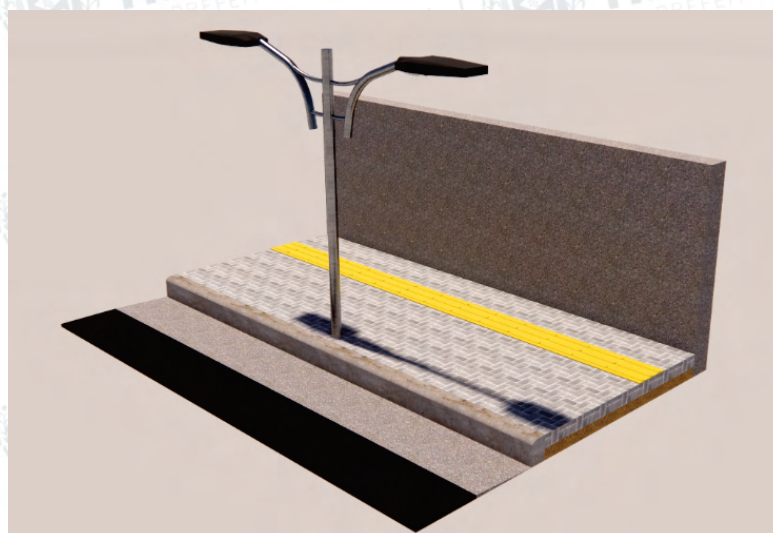
Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

Figura 14. Calçada menor que 1,20m a 1,50m - Vista Frontal



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

Figura 15. Calçada menor que 1,20m a 1,50m - Perspectiva Isométrica



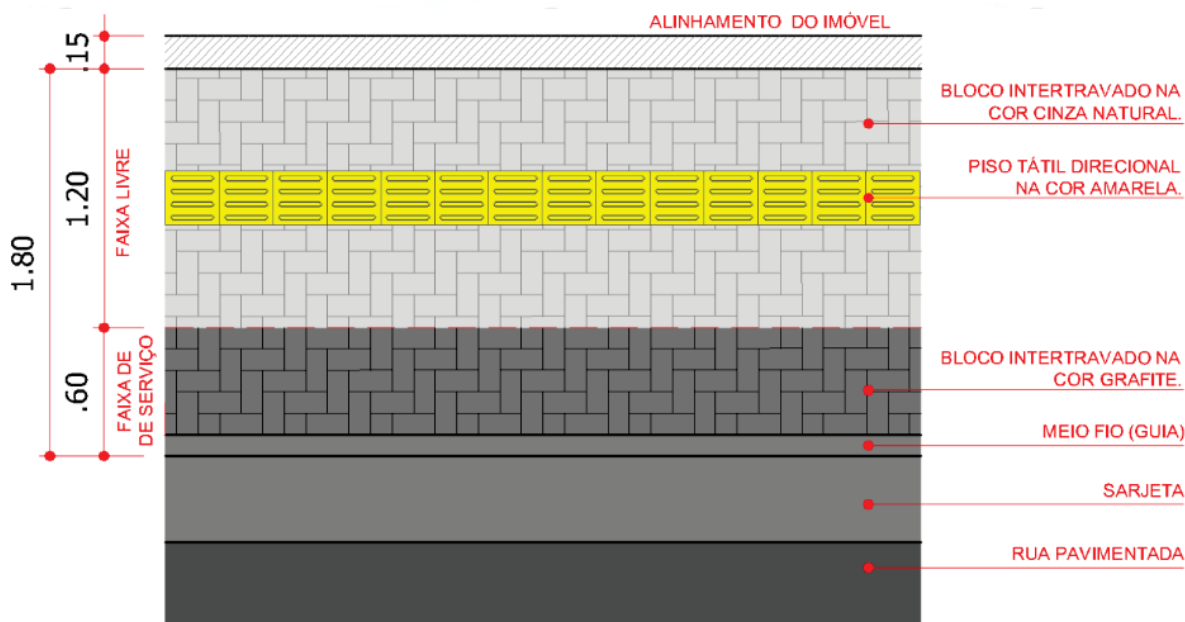
Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

7. PADRÃO DE CALÇADA

7.3 Calçadas de 1,50m a 1,80m de largura

Nestes casos, deverá ser instalado a rota acessível na faixa livre entre a divisa do lote e o mobiliário urbano instalado na calçada. Nesse modelo de calçada a faixa de serviço deverá ser de 0,60 m paralelo ao meio fio e o remanescente da calçada será destinado a faixa livre conforme **figura 16**.

Figura 16. Calçada menor que 1,20m a 1,50m - Vista Frontal

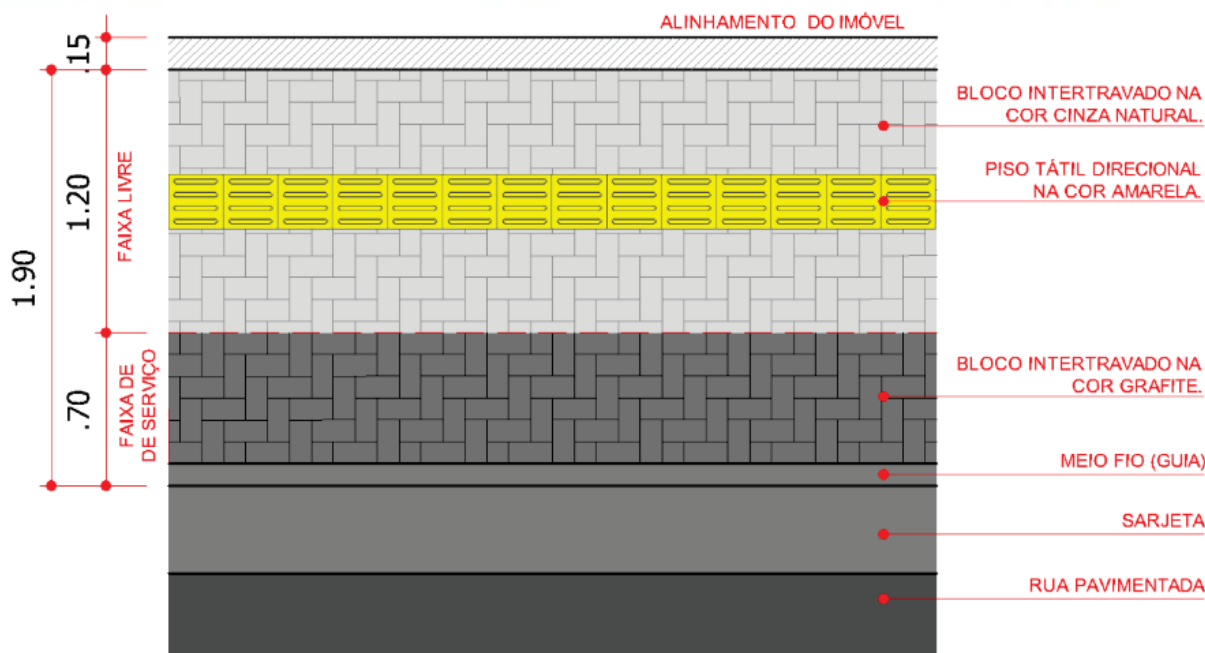


Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

7.4 Calçadas de 1,90m a 2,20m de largura

As calçadas com largura 1,90 m até 2,20 m não haverá faixa de acesso. Nesse modelo de calçada a faixa de serviço para calçadas existentes e novas calçadas deverão ser consideradas 0,70 m, e o remanescente da calçada será destinado a faixa livre para garantir a rota acessível conforme **figura 17**.

Figura 17. Calçada de 1,90m - Planta Baixa



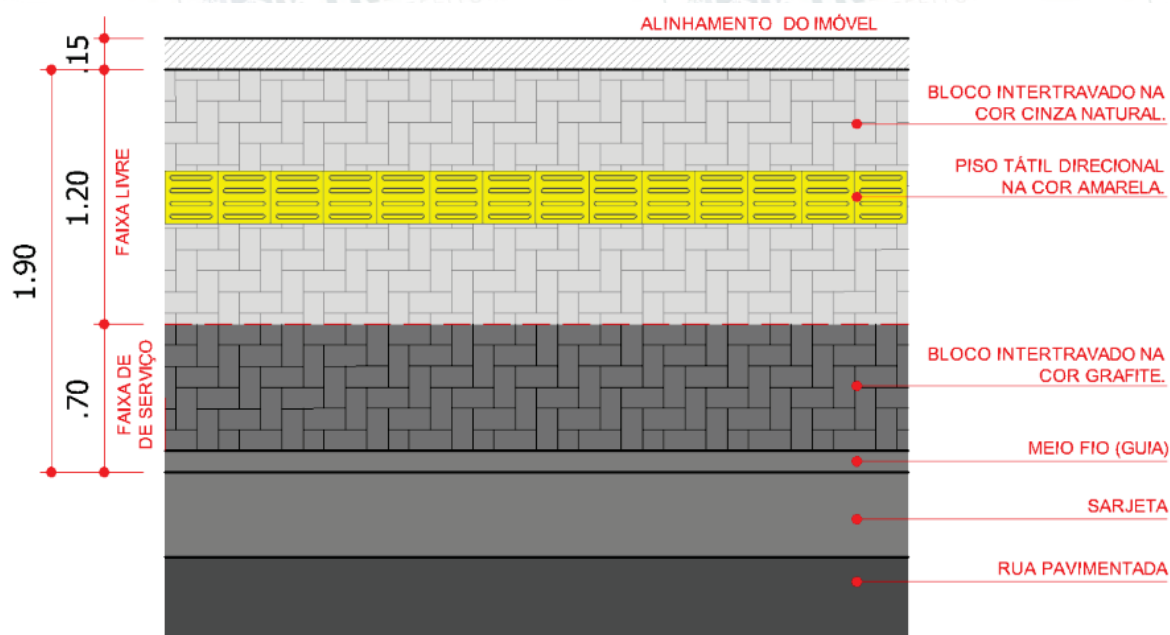
Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

7. PADRÃO DE CALÇADA

7.5 Calçadas maiores que 2,20m de largura

Neste padrão de calçada, a faixa de serviço será de 0,70 m. O mobiliário deverá ser de porte pequeno ou médio. Na faixa de acesso é tolerado o uso de toldos, propaganda com altura livre de 2,10 m. Será permitido a elaboração de rampas para veículos com extensão máxima, a largura do portão de entrada, uma vez que o proprietário faça o ajardinamento em toda frente de todo seu lote. Na faixa de serviço: telefones públicos, bancos, lixeiras, postes de iluminação pública, placas de sinalização viária, abrigos de ônibus, bancas de revistas, hidrantes e árvores de médio porte ocupando toda conforme **figura 18**.

Figura 18. Calçada de 1,90m a 2,20m - Planta Baixa



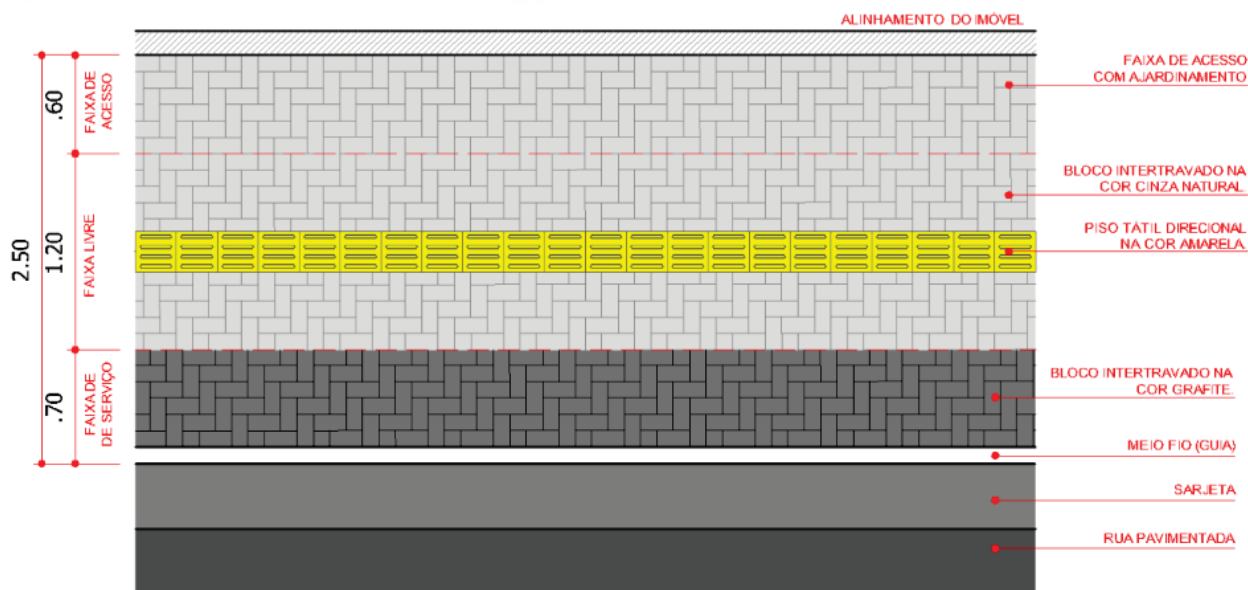
Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

7.6 Calçadas com 2,50m de largura

Neste padrão de calçada, a faixa de serviço será de 0,70m, a faixa livre 1,20 m e a faixa de acesso de 0,60 m. Será permitido a elaboração de rampas para veículos com extensão máxima, a largura do portão de entrada, uma vez que o proprietário faça o ajardinamento em toda frente de todo seu lote conforme **figuras 19, 20, 21, 22, 23 e 24**.

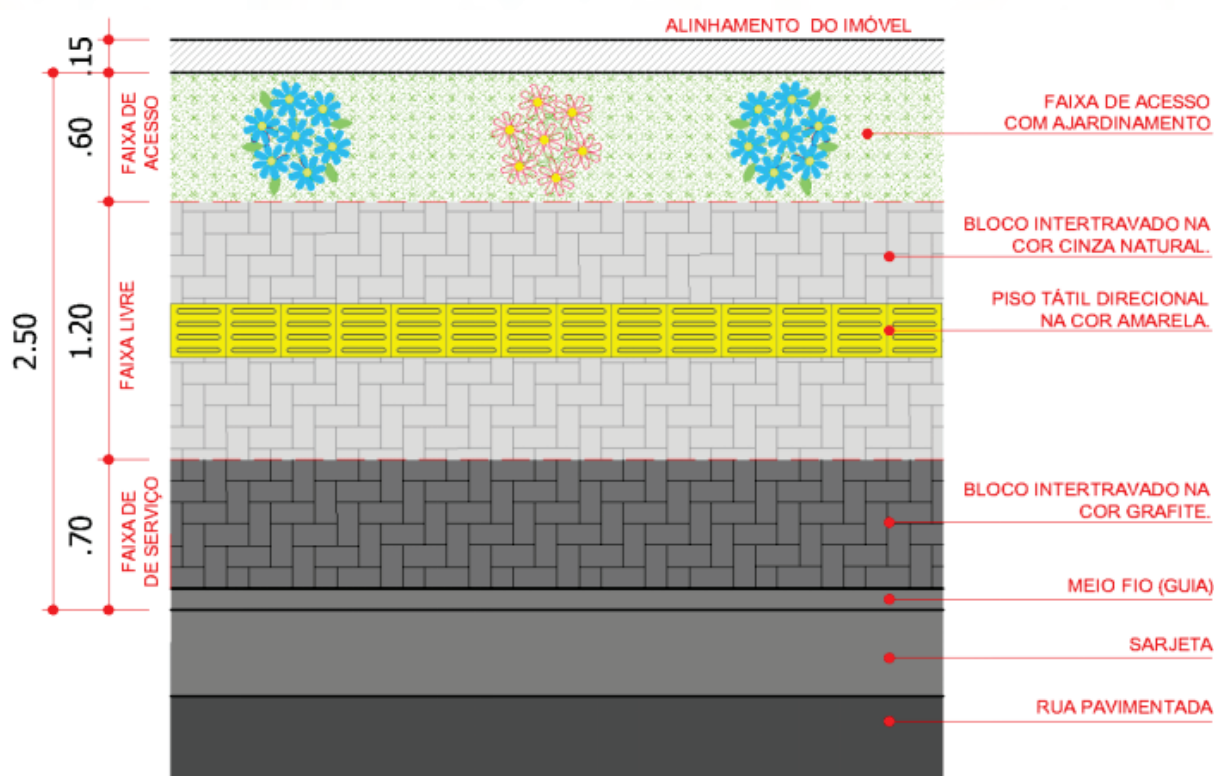
7. PADRÃO DE CALÇADA

Figura 19. Calçada com 2,50m - Planta Baixa



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

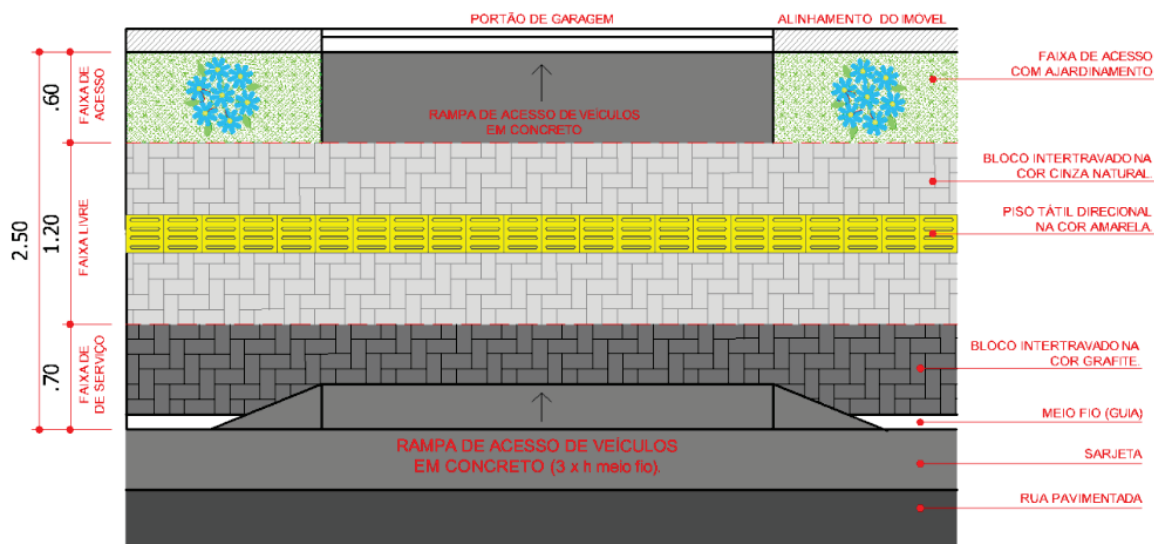
Figura 20. Calçada de 2,50m com Faixa de Ajardinamento - Planta Baixa



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

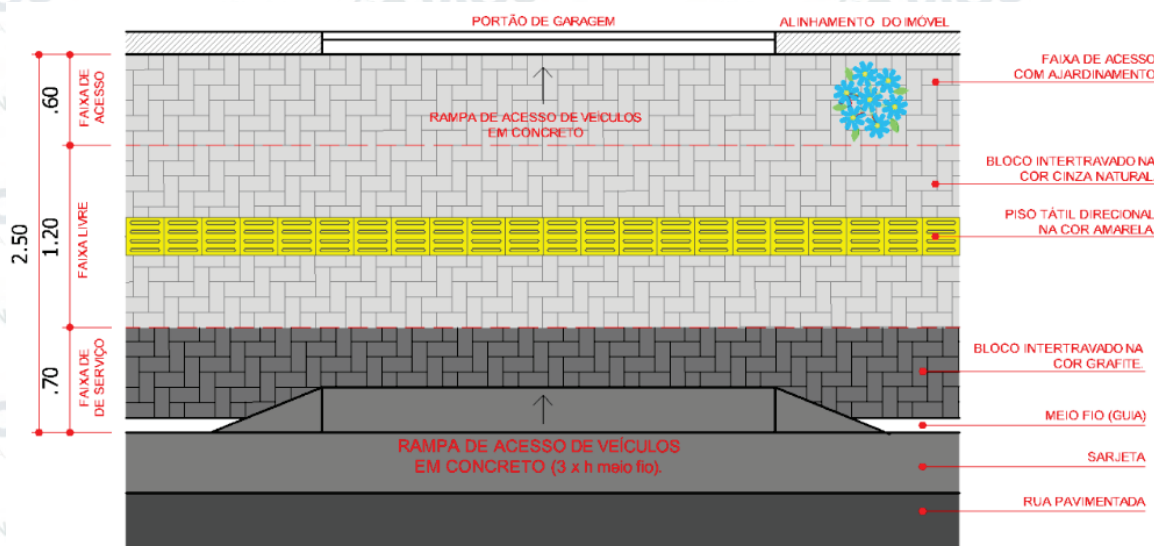
7. PADRÃO DE CALÇADA

Figura 21. Calçada com 2,50m com Rampa de Acesso e Faixa de Ajardinamento- Planta Baixa



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

Figura 22. Calçada de 2,50m com Rampa de Acesso de Veículos - Planta Baixa



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

Figura 23. Calçada de 2,50m com Rampa de Acesso de Veículos - Vista Frontal



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

7. PADRÃO DE CALÇADA

Figura 24. Calçada com 2,50m com Rampa de Acesso de Veículos - Perspectiva Isométrica

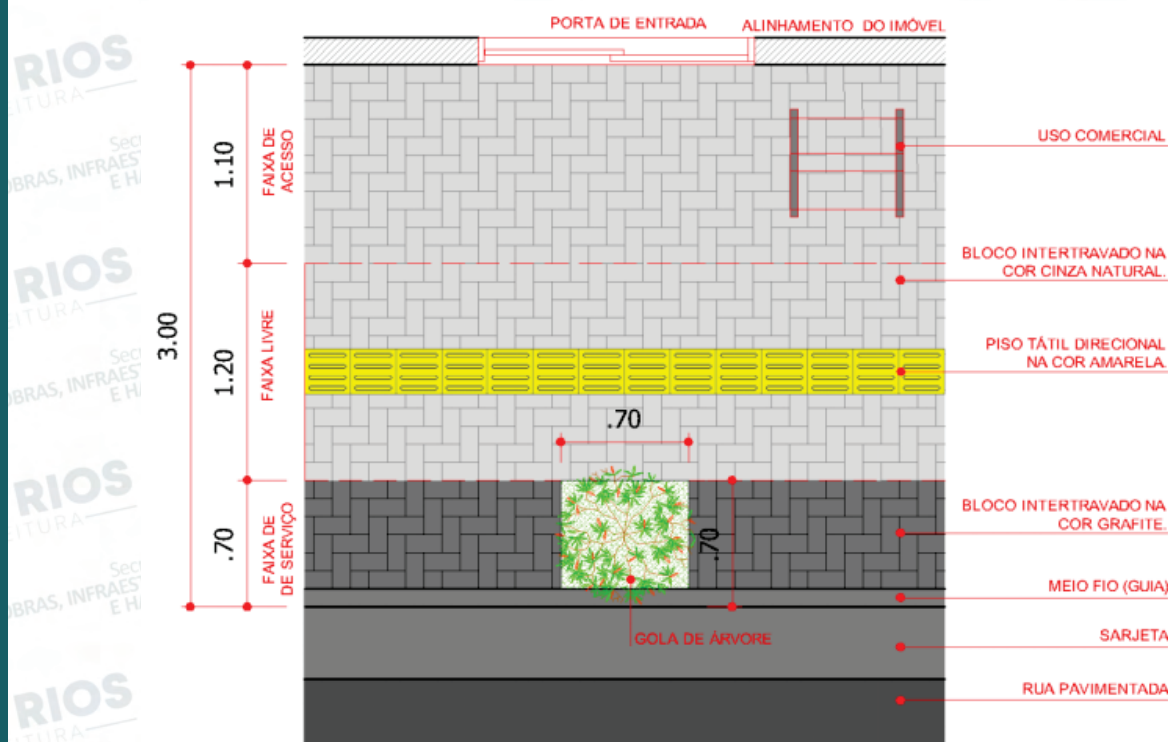


Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

7.7 Calçadas com 3,00m de largura

Neste padrão de calçada, a faixa de serviço será de 0,70m, a faixa livre 1,20 m e a faixa de acesso de 1,10 m, sendo permitida a utilização da faixa de acesso para uso comercial dos proprietários de estabelecimento desde que seja analisado e autorizado pelas Secretaria de Posturas e Secretaria de Obras. Somente calçadas maiores do que 3,00 m de largura poderão ser passíveis de uso com comercial na faixa de acesso, respeitando a faixa livre de 1,20 m conforme **figuras 25, 26, 27, 28, 29 e 30**.

Figura 25. Calçada com 3,00m - Planta Baixa



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

7. PADRÃO DE CALÇADA

Figura 26. Calçada com 3,00m - Perspectiva Isométrica



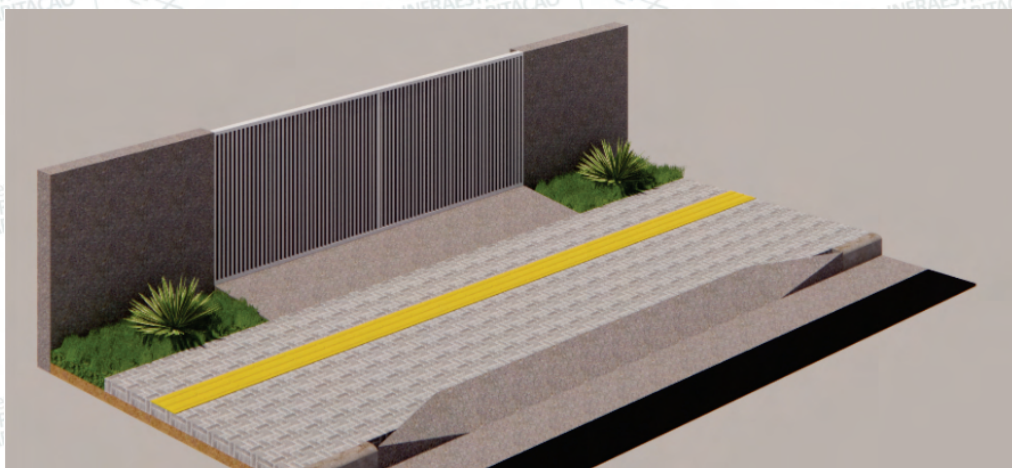
Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

Figura 27. Calçada com 3,00m - Perspectiva Isométrica



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

Figura 28. Calçada com 3,00m - Perspectiva Isométrica



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

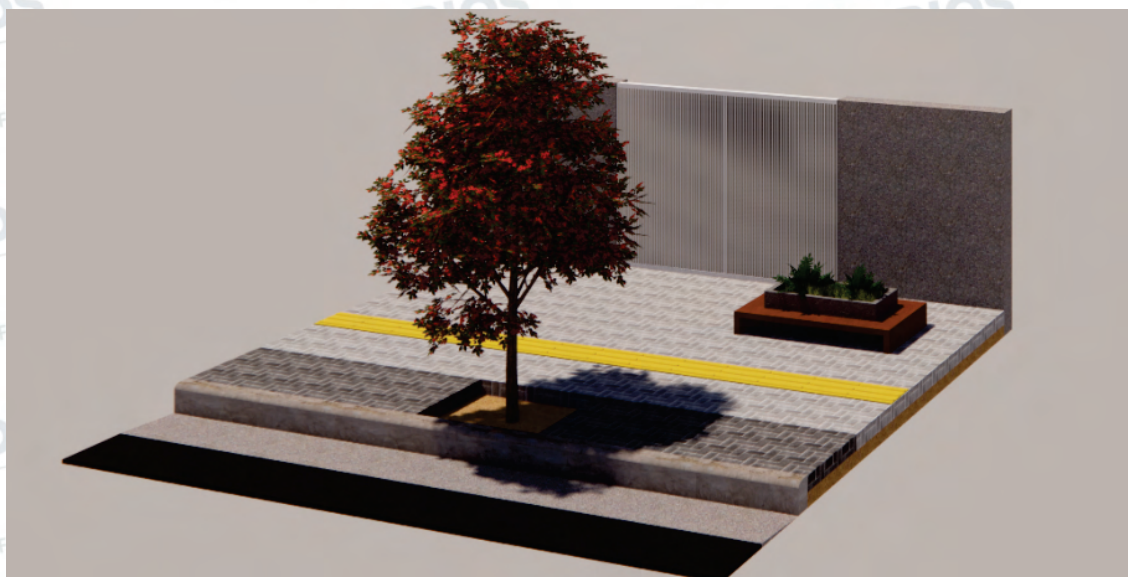
7. PADRÃO DE CALÇADA

Figura 29. Calçada com 3,00m - Vista Frontal



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

Figura 30. Calçada com 3,00m - Perspectiva Isométrica



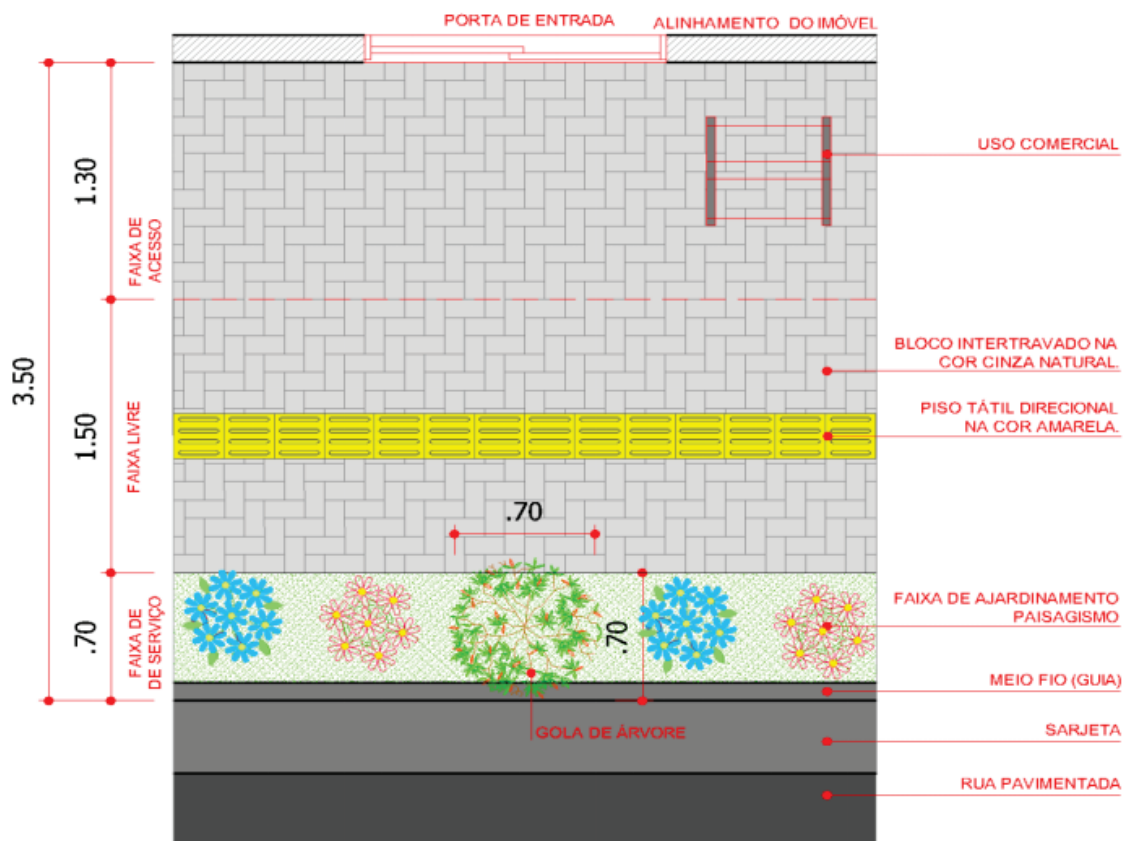
Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

7.8 Calçadas com 3,00m a 3,50m de largura

Neste padrão de calçada, a faixa de serviço será de 0,70m, a faixa livre 1,50m. O remanescente será usado para a faixa de acesso, uma vez que a faixa livre seja respeitada, sendo permitido a utilização para uso comercial dos proprietários de estabelecimentos conforme **figuras 31, 32 e 33.**

7. PADRÃO DE CALÇADA

Figura 31. Calçada com 3,00m a 3,50m - Planta Baixa



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

Figura 32. Calçada com 3,00m a 3,50m - Perspectiva Isométrica



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

7. PADRÃO DE CALÇADA

Uma outra possibilidade em trechos comerciais, é a faixa de serviço ser destinada para fins comerciais e a faixa livre e a faixa de acesso estejam livres para que o pedestre transite livremente como na figura abaixo.

Figura 33. Calçada com 3,00m a 3,50m - Perspectiva Isométrica

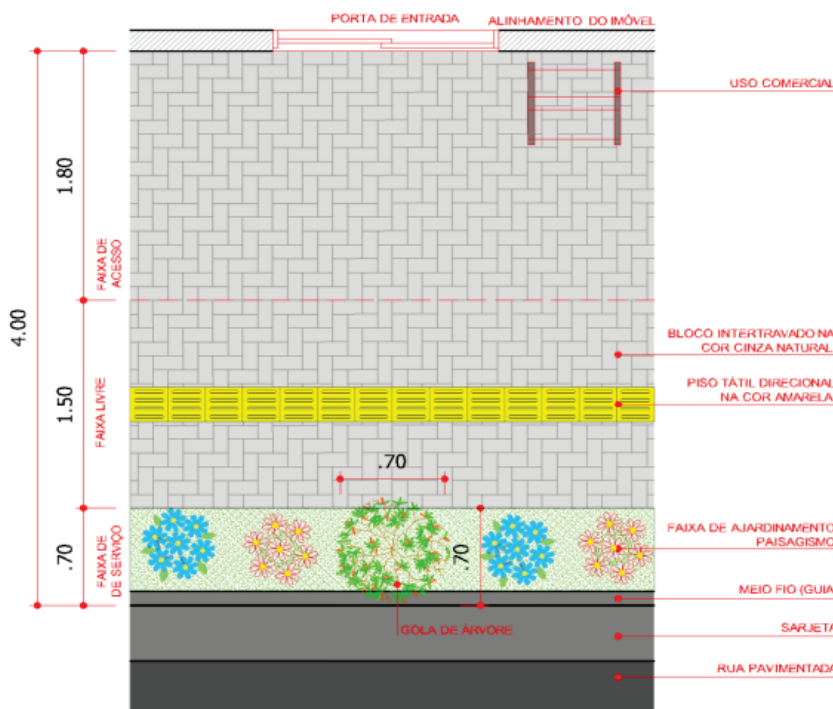


Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

7.9 Calçadas com 3,50m a 4,00m de largura

Neste padrão de calçada, a faixa de serviço será de 0,70m, a faixa livre 1,50m. O remanescente será usado para a faixa de acesso, uma vez que a faixa livre seja respeitada, sendo permitido a utilização para uso comercial dos proprietários de estabelecimentos conforme **figura 34**.

Figura 34. Calçada com 3,50m a 4,00m - Planta Baixa



Fonte: Elaborada por Gabriel Andrade, 2023.

7.10 Calçadas em Ruas Inclinadas

Se eu morar em uma rua inclinada, o que fazer?

Se você morar em uma rua inclinada, é crucial garantir que a faixa livre da calçada siga a inclinação da rua. No entanto, para garantir acessibilidade e segurança, a faixa livre deve ser completamente horizontal. Em outras palavras, a inclinação do piso na faixa livre deve ser ajustada para que, mesmo em ruas inclinadas, o piso permaneça nivelado para os pedestres, especialmente para os cadeirantes.

É comum que, para facilitar a entrada de veículos nas garagens, sejam feitas inclinações acentuadas nas calçadas, transformando-as em rampas de veículos. Isso cria um grande obstáculo para os pedestres e cadeirantes, tornando a calçada inadequada para seu propósito original. A calçada não deve ser abaixada para acomodar veículos; em vez disso, os veículos devem ser projetados para subir na calçada conforme necessário.

Abaixo, veja como deve ser construída uma calçada em uma rua inclinada para garantir a acessibilidade e a segurança de todos os usuários:

Figura 35. Calçada em Ruas Inclinadas



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

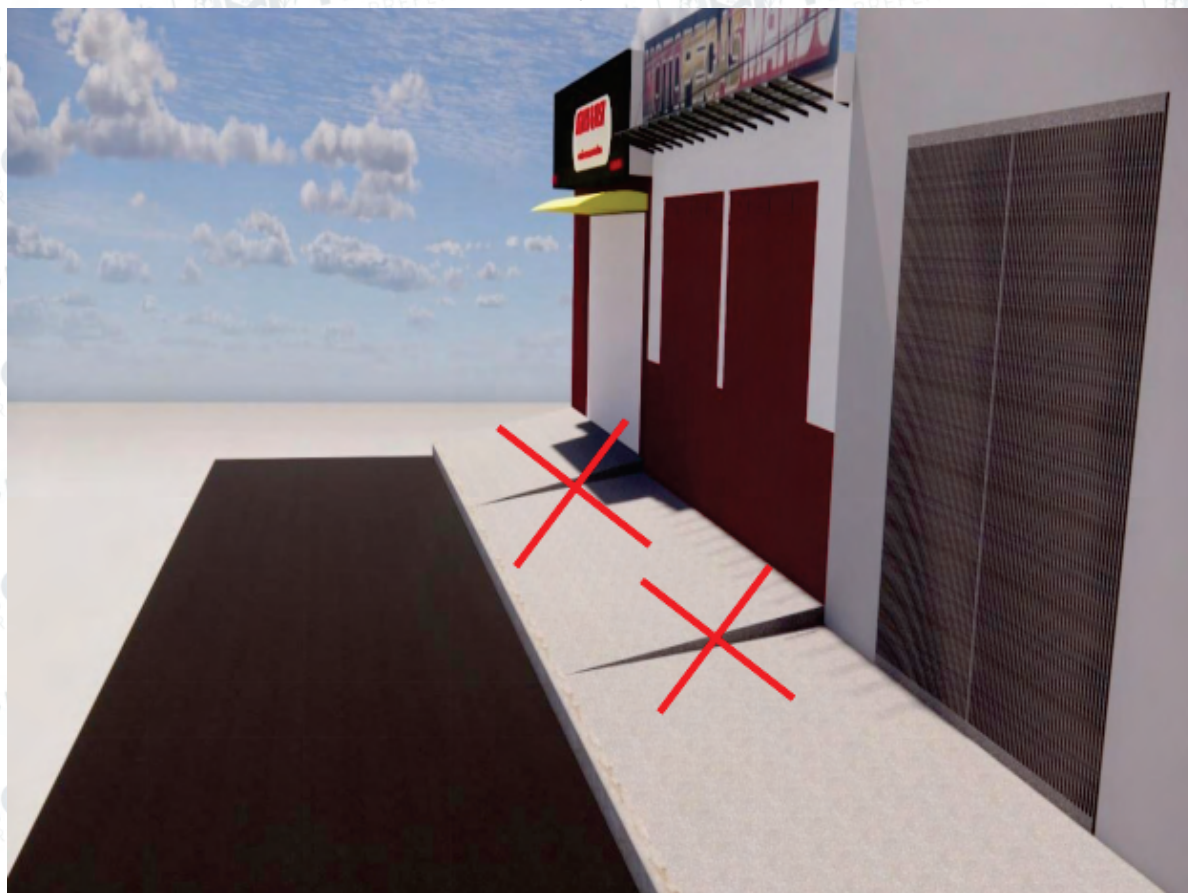
7. PADRÃO DE CALÇADA

O que fazer se a minha rua é inclinada e existem degraus na minha calçada?

A solução para o problema das calçadas com degraus deve ser em conjunto com os vizinhos. Para você começar dando o exemplo de acessibilidade no quarteirão que você mora, sua calçada deve seguir a mesma inclinação da rua, tanto na transversal como longitudinal conforme a **figura 35**.

A **figura 36** abaixo demonstra o exemplo equivocado de calçadas feitas em ruas inclinadas, uma vez que os proprietários ao rebaixarem as calçadas para entrada de veículos em toda largura da calçada, criando degraus na rota acessível, o que não é permitido por norma. Então, a partir desse ponto a calçada deve ser plana para que a pessoa ao caminhar e tenha a mesma sensação da inclinação da rua, sem obstáculos como degraus ou rampas.

Figura 36. Calçada com Degraus



Fonte: Elaborada por Matheus, 2023.

A partir deste ponto, seu vizinho deve seguir o mesmo exemplo, e assim sucessivamente. A faixa acessível de circulação deve ter uma largura mínima de 1,20 m. Após a conclusão da faixa de circulação, a faixa de acesso ao lote pode ser ajustada conforme a preferência do morador. O morador tem duas opções: modificar a edificação dentro do lote (incluindo o portão) para garantir a continuidade da faixa de circulação, ou realizar um ajuste que elimine qualquer vão entre o lote e a faixa de circulação. O mesmo princípio se aplica à faixa de serviço. O pedestre deve sempre ser priorizado.

7. PADRÃO DE CALÇADA

7.11 Práticas Aceitas em Calçadas:

Figura 37. Calçadas Executadas de Maneira Adequada em Três Rios



Fonte: Própria dos Autores

7. PADRÃO DE CALÇADA

7.12 Práticas não Aceitas em Calçadas:

No município, não serão aceitos materiais que estejam fora das especificações deste manual para a construção de calçadas. Exemplos de materiais e práticas não aceitas incluem:

- Revestimentos cerâmicos e escorregadios.
- Pisos trepidantes, como pedra portuguesa e placas.
- Piso de Pedras Miracema e trepidantes.
- Piso tátil de borracha.
- Poluição da calçada com sinalização tátil de maneira inadequada.

Essas práticas não conformes estão sujeitas a sanções aplicadas pela Secretaria Municipal de Obras e pela Secretaria de Ordem Pública e Posturas.

Figura 38. Calçada Executadas de Maneira Irregular



Fonte: Própria dos Autores

O rebaixamento das calçadas é um recurso essencial para garantir que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida possam atravessar vias com conforto e segurança. O rebaixamento de calçada é composto por:

- Acesso Principal: O rebaixamento da calçada junto à travessia de pedestres, que pode ser em forma de rampa ou plataforma.
- Área Intermediária de Acomodação: A área que conecta o acesso principal ao nível do passeio, podendo ser em abas laterais, rampas ou plataformas.

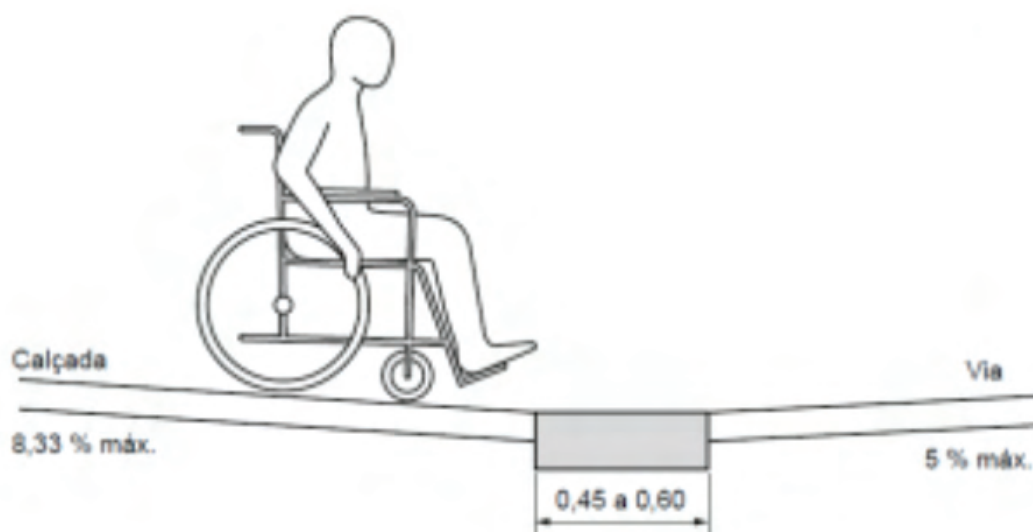
O rebaixamento de calçada deve:

- Ser executado com um piso de superfície regular, firme, estável e antiderrapante, adequado para qualquer condição climática, utilizando concreto desempenado.
- Utilizar pavimento de concreto com resistência mínima de 25 MPa.
- Incluir piso tátil de alerta.
- Garantir o escoamento adequado das águas pluviais.

O acesso em rampa deve ser construído:

- Na direção do fluxo de pedestres e paralelo ao alinhamento da faixa de travessia.
- Sem 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 com largura de 0,45 m a 0,6 m ao longo da aresta de encontro dos dois planos inclinados, abrangendo toda a largura do rebaixamento conforme **Figura 39**.

Figura 39. Faixa de Acomodação



Fonte: Manual Guapi a Pé, 2020

8.1 Travessias em Cruzamentos e meio de Quadras

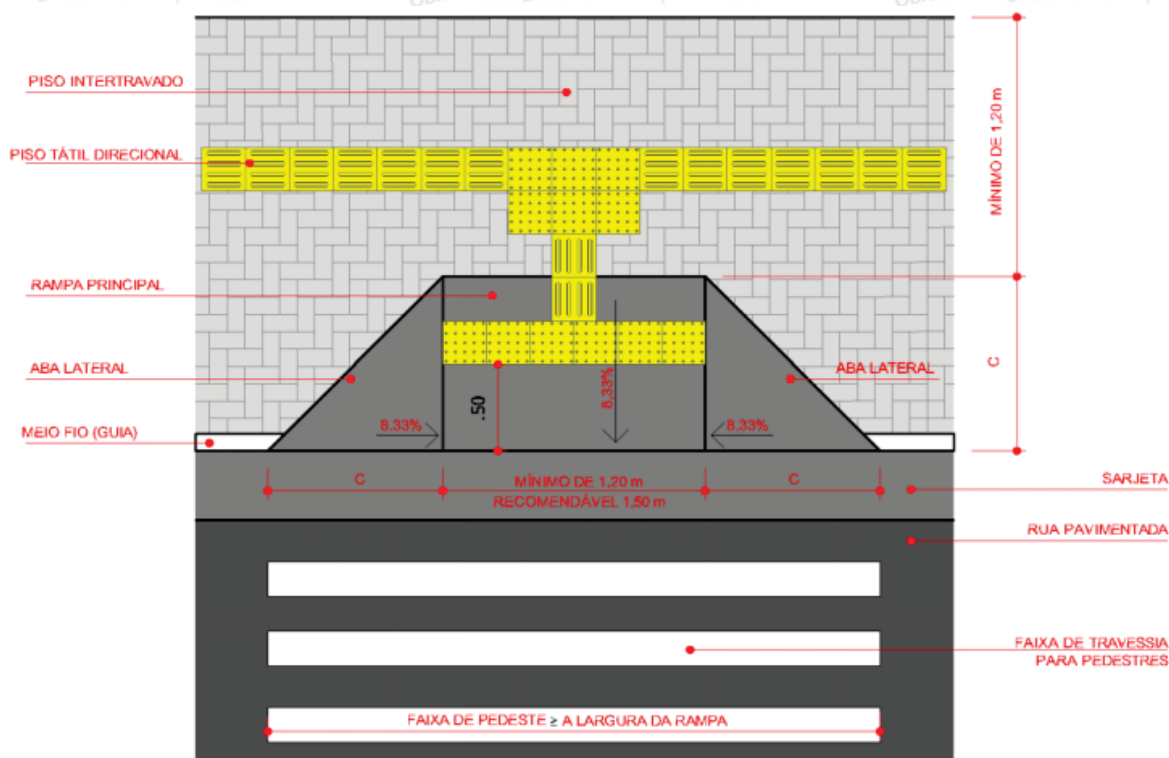
As travessias em cruzamentos são elementos vitais da infraestrutura urbana que têm como objetivo garantir a segurança dos pedestres ao atravessar ruas ou estradas em interseções onde veículos se cruzam. Essas travessias são projetadas para facilitar o deslocamento dos pedestres de maneira segura e eficiente, reduzindo os riscos de acidentes e melhorando a acessibilidade.

Contudo, segue abaixo alguns detalhes importantes sobre as travessias em cruzamento:

- Sinalização;
- Faixas de Pedestres;
- Sinalização de Tráfego;
- Dispositivos de Segurança;
- Planejamento de Tráfego;
- Educação e Conscientização;
- Acessibilidade Universal

Conforme **figura 40, 41, 42, 43 e 44.**

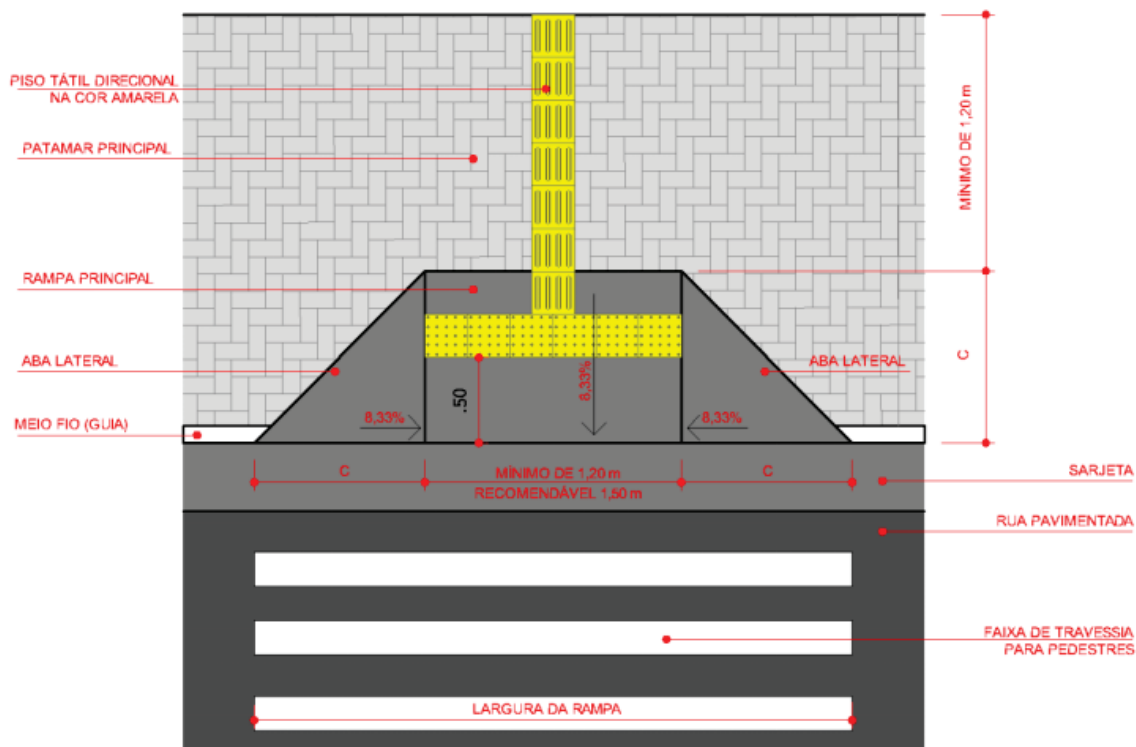
Figura 40. Rampa em Travessias - Planta Baixa



Fonte: Elaborado por Gabriel Andrade, 2023

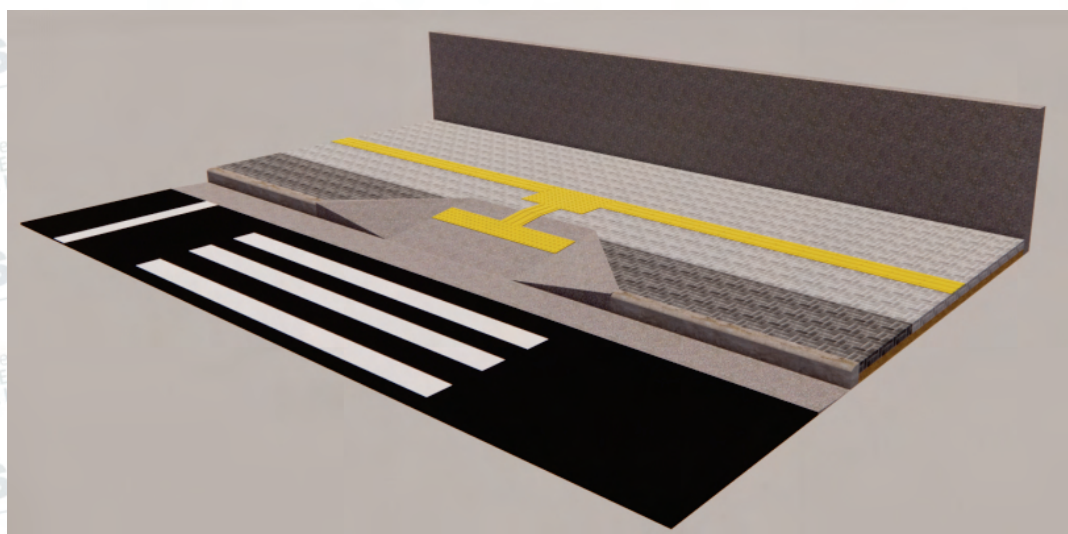
8. REBAIXAMENTO DE CALÇADAS PEDESTRES

Figura 41. Rampa em Travessias - Planta Baixa



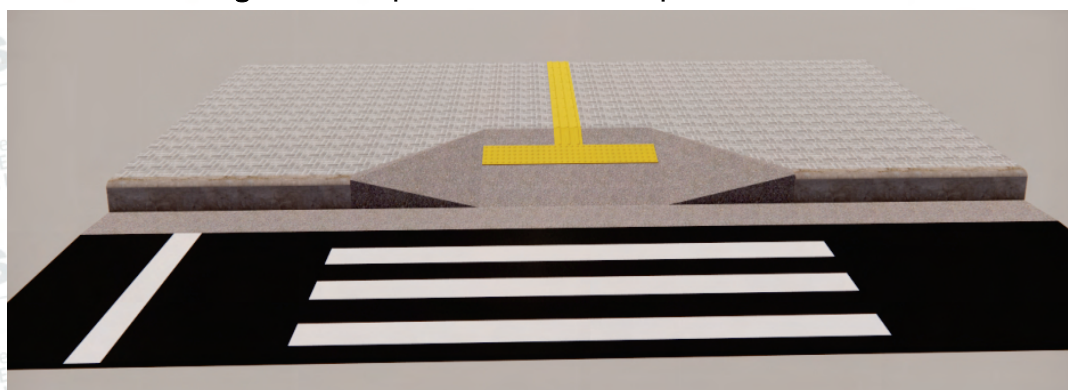
Fonte: Elaborado por Gabriel Andrade, 2023

Figura 42. Rampa em Travessias - Vista Frontal



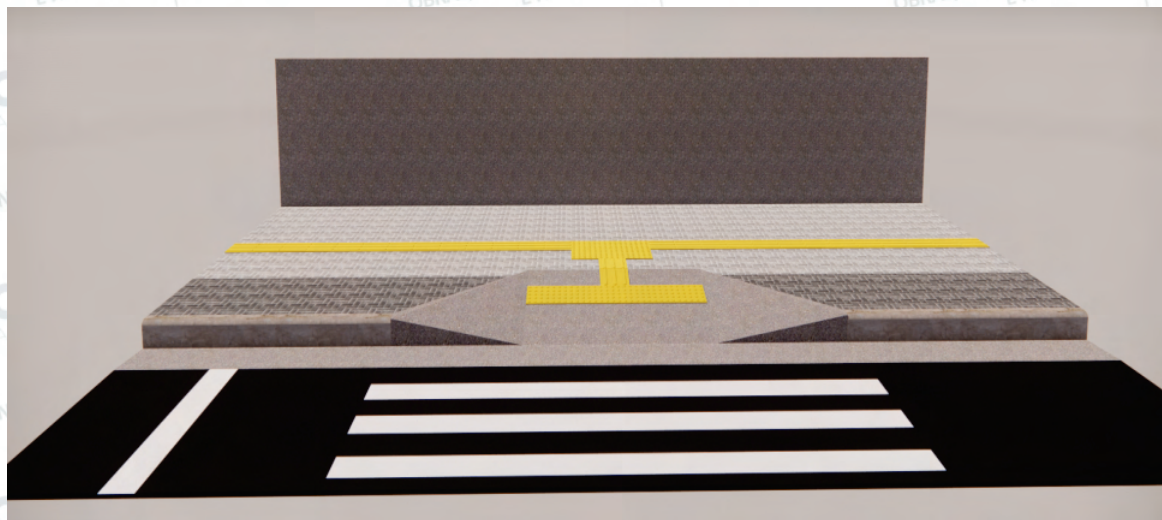
Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

Figura 43. Rampa em Travessias - Perspectiva Isométrica



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

Figura 44. Rampa em Travessias - Vista Frontal



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

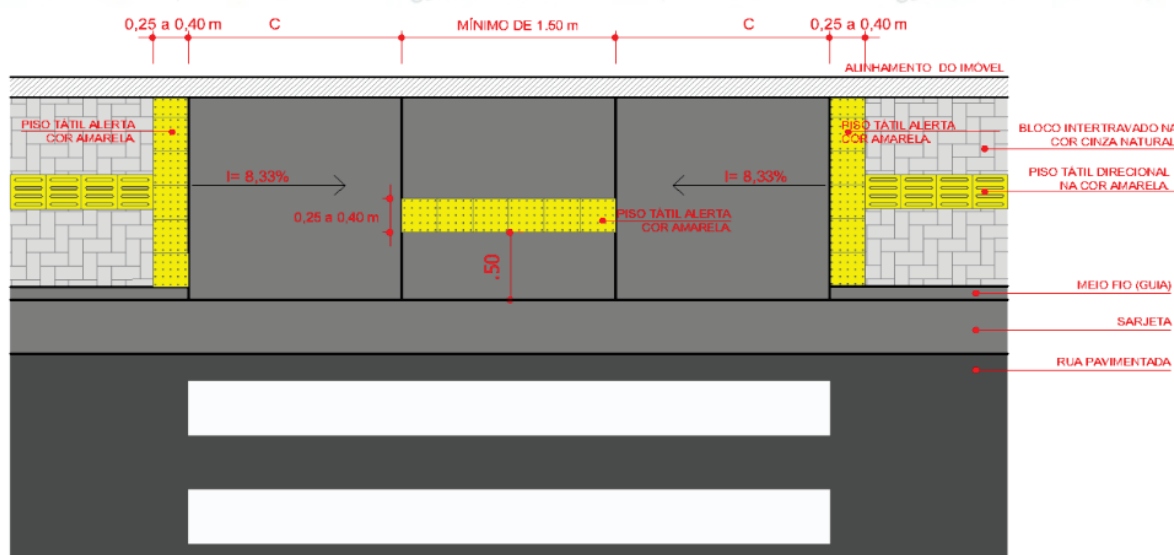
8.2 Travessias em Calçadas Estreitas

A travessia em calçadas estreitas representa um desafio significativo em áreas urbanas onde o espaço é limitado e a infraestrutura para pedestres frequentemente fica comprometida. Garantir a segurança e a acessibilidade dos pedestres é essencial para criar um ambiente urbano inclusivo e funcional. Nesse contexto, é necessário adotar uma abordagem cuidadosa e criativa para assegurar que os pedestres possam atravessar ruas e avenidas com segurança e conforto.

Uma abordagem eficaz para enfrentar o desafio das calçadas estreitas começa com a conscientização dos planejadores urbanos, engenheiros de tráfego e autoridades municipais. É fundamental considerar a acessibilidade universal ao projetar espaços urbanos, reconhecendo as necessidades de pedestres idosos, pessoas com mobilidade reduzida, famílias com carrinhos de bebê e outras situações específicas.

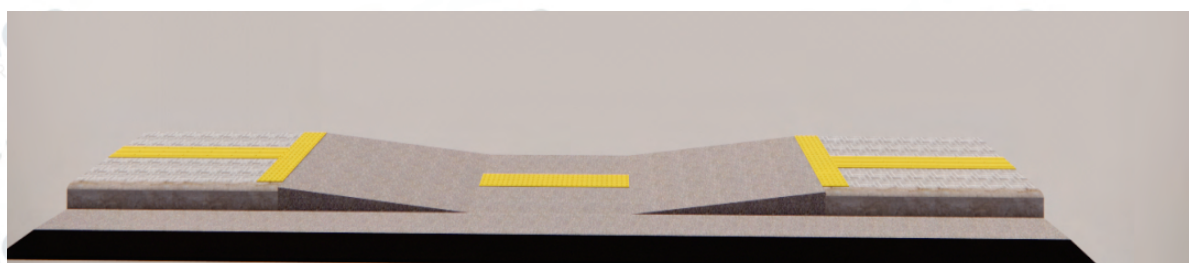
A construção de rampas nas travessias em calçadas estreitas é uma estratégia essencial para garantir a acessibilidade universal e a segurança dos pedestres. Essas rampas desempenham um papel crucial ao permitir que pessoas com mobilidade reduzida, cadeirantes, idosos, pais com carrinhos de bebê e outros indivíduos acessem as travessias de maneira segura e independente, mesmo diante das limitações de espaço, conforme ilustrado nas Figuras 45, 46 e 47.

Figura 45. Rampas em Calçadas Estreitas - Planta Baixa



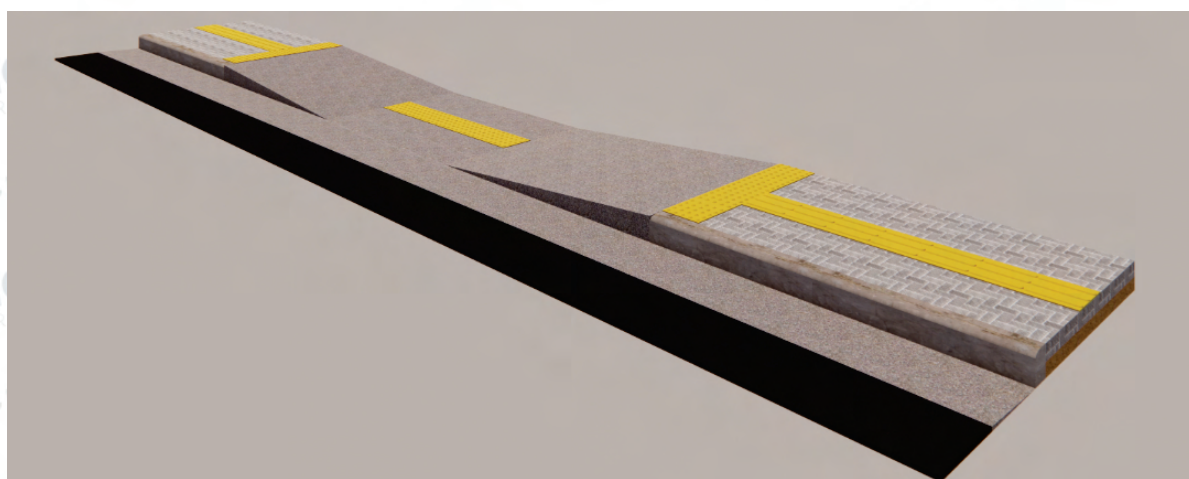
Fonte: Elaborado por Gabriel Andrade, 2023

Figura 46. Rampa em Calçadas Estreitas - Vista Frontal



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

Figura 47. Rampa Calçadas Estreitas - Perspectiva Isométrica



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

9

REBAIXAMENTO DE CALÇADAS PARA ENTRADA DE VEÍCULOS

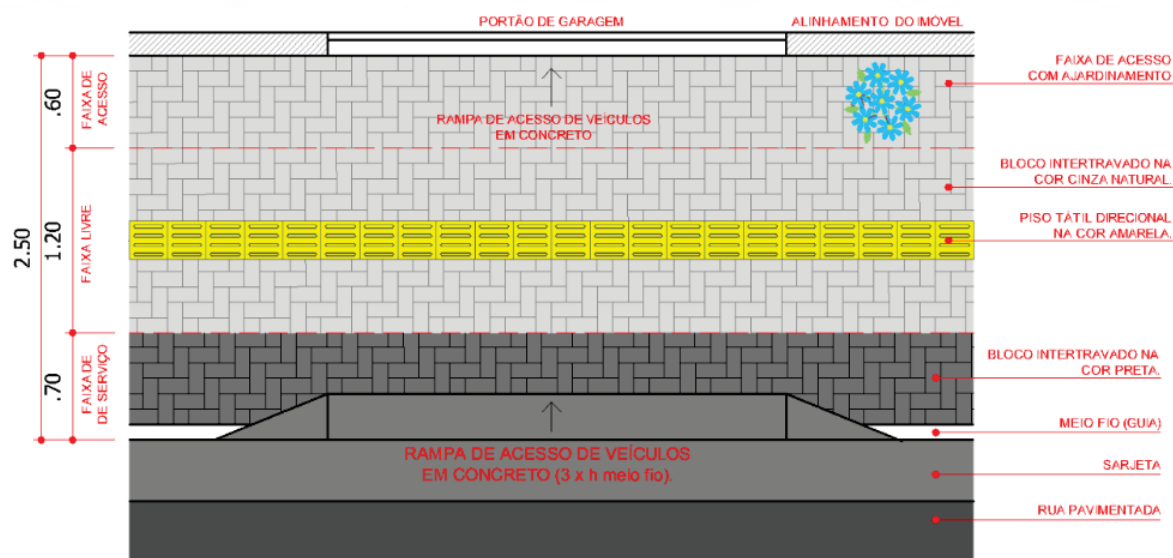
O rebaixamento de calçadas para veículos, também conhecido como rampa de acesso ou guia rebaixada, é uma solução de infraestrutura urbana projetada para permitir a entrada e saída de veículos das ruas a partir das calçadas de maneira segura e acessível. Essas rampas são instaladas em pontos específicos ao longo da calçada, onde há interseção entre a via de tráfego e o passeio pedestre.

9. REBAIXAMENTO DE CALÇADAS PARA ENTRADA DE VEÍCULOS

O principal objetivo do rebaixamento é facilitar a acessibilidade para pessoas com mobilidade reduzida, como cadeirantes, idosos, carrinhos de bebê e pessoas com deficiência, garantindo uma travessia segura. Além disso, as rampas de acesso são úteis para veículos, como carros de passeio, táxis, veículos de entrega e serviços de emergência, que precisam entrar ou sair das vias de forma conveniente.

As rampas de acesso devem ser projetadas em conformidade com normas e regulamentações específicas para assegurar a acessibilidade e a segurança. Elas devem possuir uma inclinação adequada para permitir a passagem suave de veículos, sem criar obstáculos ou riscos para os pedestres. A pavimentação deve ser realizada em concreto armado, e a largura da rampa deve corresponder à largura do portão de entrada, não ultrapassando 7,00 m. Além disso, o comprimento da rampa deve ser calculado pela fórmula $(3 \times h)$, onde h é altura do meio fio conforme demonstra na **figura**

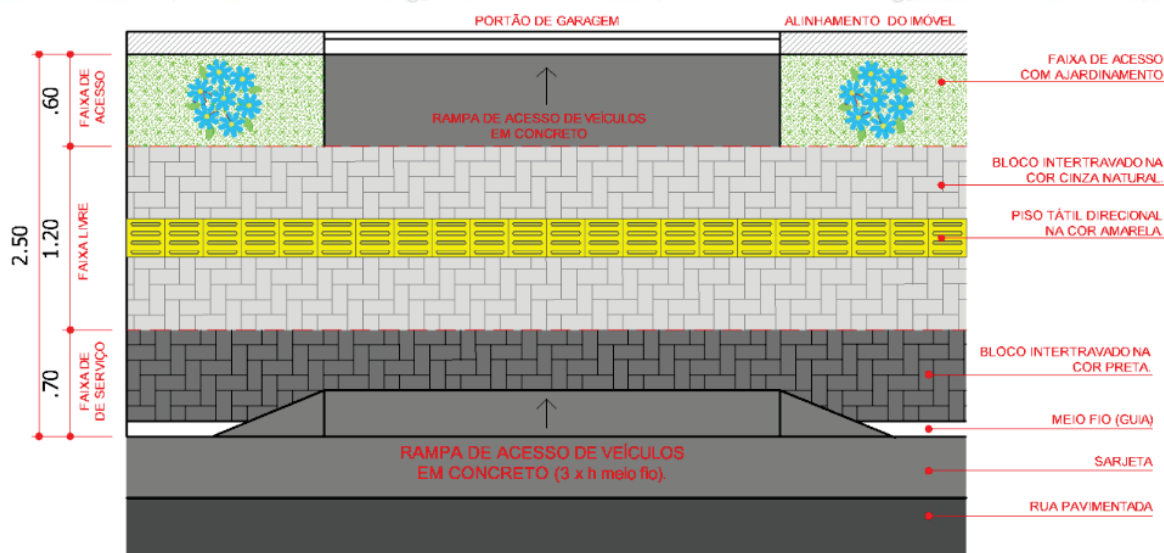
Figura 48. Rampa para entrada de Veículos - Planta Baixa



Fonte: Elaborado por Gabriel Andrade, 2023

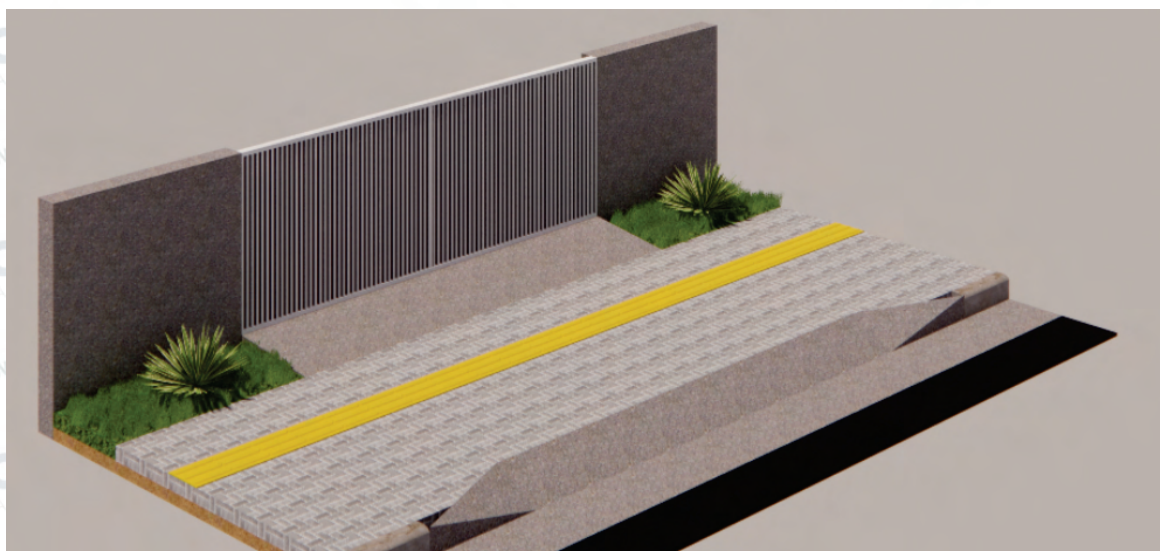
Em casos, onde há desnível em lotes com imóveis já construídos, com a aprovação da Secretaria Municipal de Obras poderá ser feita rampa de acesso de veículos na faixa de acesso, desde seja feita pelo proprietário do lote uma faixa de ajardinamento no remanescente da testada de seu lote na faixa de acesso. Além disso, não pode haver obstrução da faixa livre nesses casos conforme as **figuras 49 e 50**.

Figura 49. Rampa para entrada de Veículos - Planta Baixa



Fonte: Elaborado por Gabriel Andrade, 2023

Figura 50. Rampa para entrada de Veículos - Vista Isométrica



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

10

FAIXA ELEVADA DE PEDESTRE

10.1 Definição

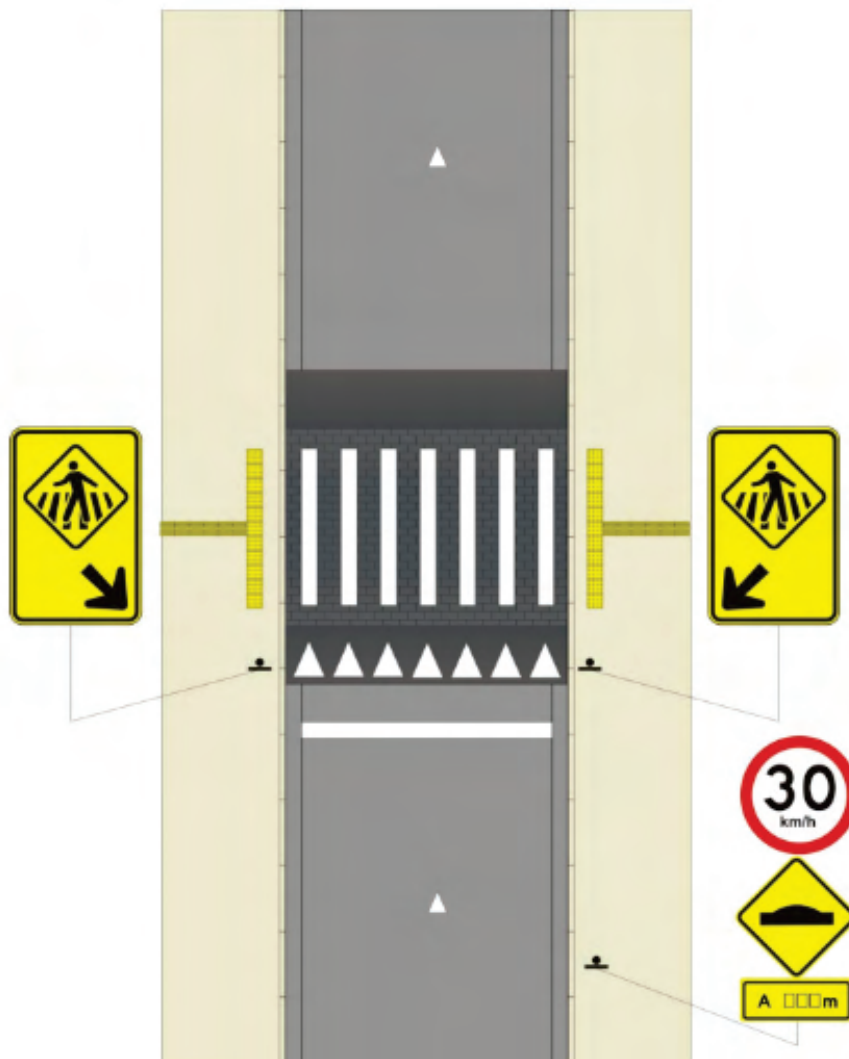
Traffic Calming é uma estratégia utilizada para tornar as ruas mais seguras e agradáveis, focando na redução da velocidade dos veículos e na proteção de pedestres e ciclistas. Essa abordagem visa priorizar os modos de transportes mais vulneráveis, como pedestres e ciclistas, em vez dos veículos motorizados. O objetivo é criar um ambiente de tráfego onde todos possam se deslocar com mais segurança e conforto.

No âmbito específico do traffic calming, seus objetivos podem ser divididos em três categorias:

- Reduzir o número e a gravidade dos acidentes;
- Diminuir o ruído e a poluição do ar;
- Revitalizar as características ambientais das vias, reduzindo a predominância dos veículos motorizados.

10. FAIXA ELEVADA DE PEDESTRE

Figura 52. Faixa Elevada para Pedestre em Rua de Mão Única



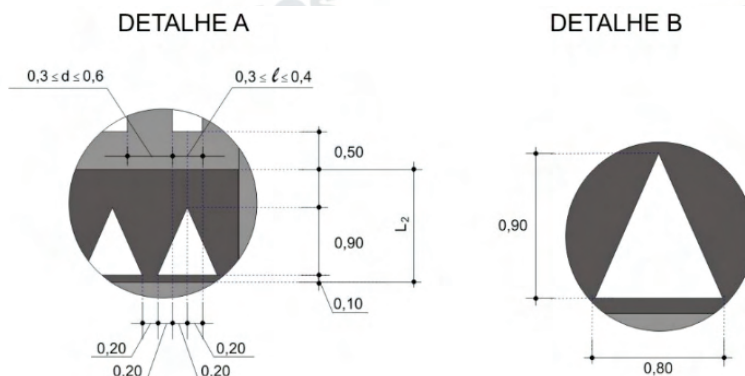
Fonte: Resolução nº 738, de 06 de Setembro de 2018

Figura 53. Corte Longitudinal - Faixa Elevada para Pedestres



Fonte: Resolução nº 738, de 06 de Setembro de 2018

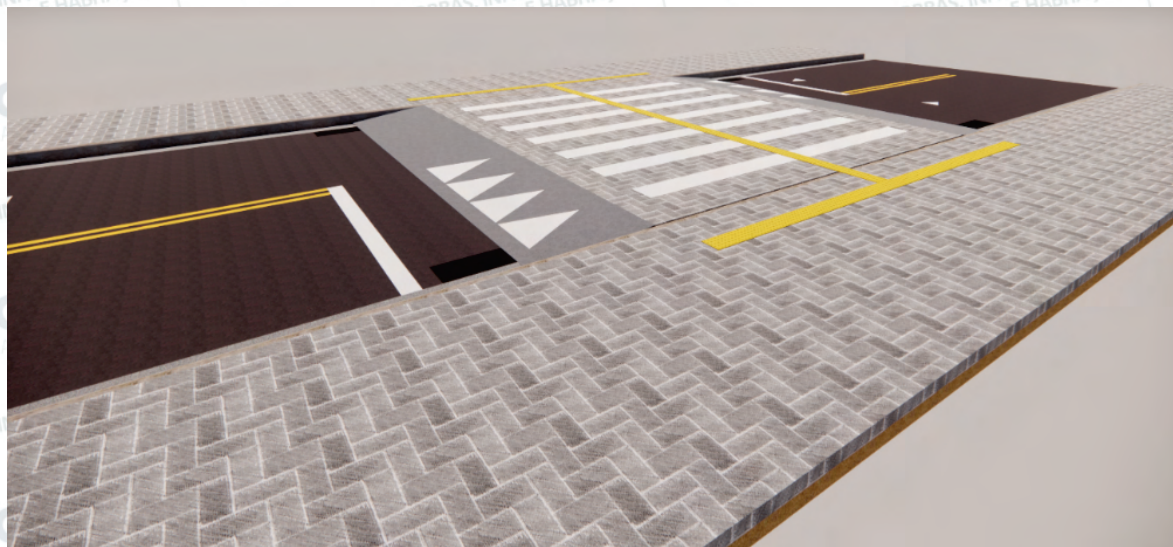
Figura 54. Detalhe da Pintura da Faixa Elevada para Travessia de Pedestres



Fonte: Resolução nº 738, de 06 de Setembro de 2018

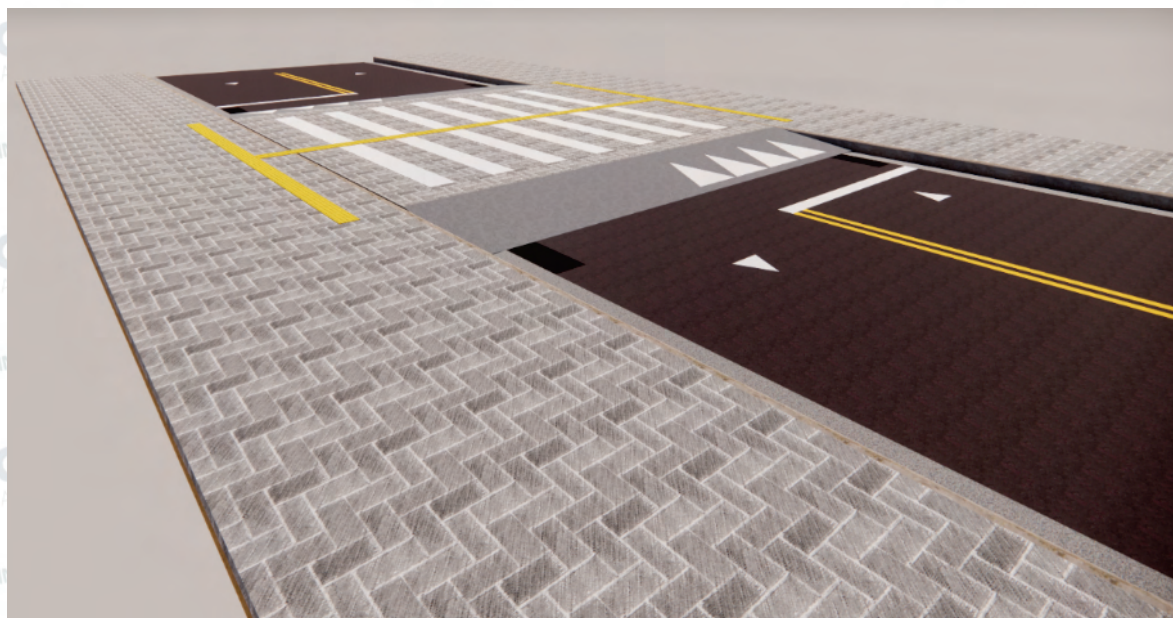
10. FAIXA ELEVADA DE PEDESTRE

Figura 55. Faixa Elevada para Pedestre em Rua de mão dupla - Vista Isométrica



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

Figura 56. Faixa Elevada para Pedestre em Rua de mão dupla - Vista Isométrica



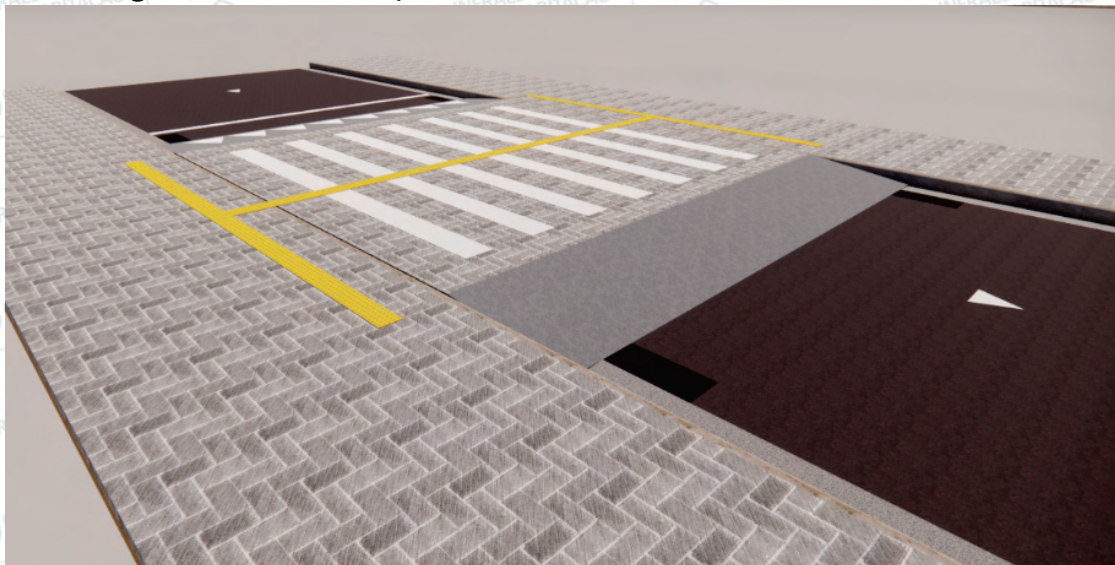
Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

Figura 57. Faixa Elevada para Pedestre em Rua de mão única - Vista Isométrica



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

Figura 58. Faixa Elevada para Pedestre em Rua de mão única - Vista Isométrica



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

10.3 Critérios de Implantação

De acordo com o Anexo I da Resolução 738/2018 do CONTRAN, a instalação de faixas elevadas para pedestres é proibida nas seguintes condições:

I. Em vias com declividade superior a 6%; II. Em locais com curvas ou obstruções que comprometam a visibilidade do dispositivo ou de sua sinalização; III. Em pistas não pavimentadas ou onde não há calçadas; IV. Na ausência de iluminação pública ou iluminação específica para o dispositivo; V. Em trechos de vias onde a velocidade máxima permitida exceda 40 km/h.

Além desses critérios, a implantação de faixas elevadas não é autorizada em vias que não apresentem uma demanda significativa e concentrada de pedestres, ou onde as calçadas não garantam acessibilidade e condições adequadas para o uso.

10.4 Materiais de Pavimentação

No contexto de Traffic Calming, as medidas de pavimentação são integradas a um conjunto de estratégias para criar um ambiente viário mais seguro, acessível e atraente. A escolha dos materiais de pavimentação é feita com atenção a cores e texturas diferenciadas, considerando a estética e a identidade cultural da região. Além disso, o mobiliário urbano, a vegetação e o paisagismo são harmonizados para enriquecer a paisagem e proporcionar um ambiente agradável.

A seleção dos materiais de pavimentação desempenha um papel crucial nesse processo. Por exemplo, o uso de pavimentos rugosos ou texturizados pode diminuir a aderência dos pneus, ajudando a reduzir a velocidade dos veículos. Além disso, optar por materiais que minimizam o ruído gerado pelo tráfego contribui para a redução da poluição sonora, criando um ambiente urbano mais tranquilo e confortável.

10.5 Resolução 738 - Contran

Considerando a necessidade de aprimorar as condições de acessibilidade, conforto e segurança na circulação e travessia de pedestres em áreas residenciais, trechos de vias, terminais de transporte coletivo, locais de aglomeração e entradas de áreas pedonais, bem como a importância de padronizar as soluções de engenharia de tráfego conforme o artigo 91 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e os artigos 69 a 71, que regulamentam a circulação dos pedestres, a Resolução 738 estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixas elevadas de pedestres em vias públicas.

15

TECNOLOGIAS DE PAVIMENTAÇÃO

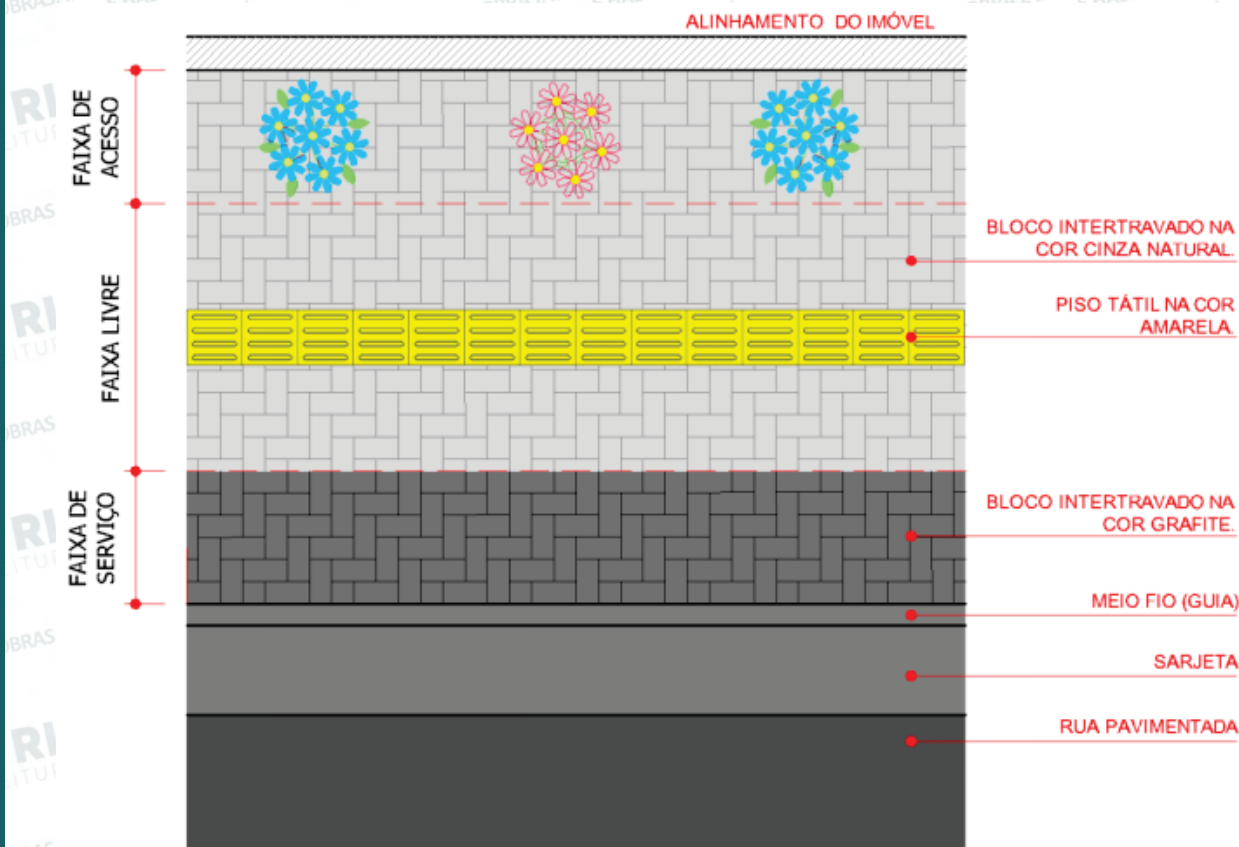
A escolha do revestimento para calçadas é crucial para garantir um passeio adequado para o tráfego de pessoas e para definir claramente as faixas de circulação, estabelecendo a organização das calçadas. Os pisos devem atender aos seguintes requisitos:

- **Superfície:** Deve ser regular, firme, estável e antiderrapante em todas as condições climáticas, sem provocar trepidação em cadeiras de rodas ou carrinhos de bebê.
- **Inclinação:** A inclinação transversal máxima permitida é de até 3% na faixa livre, e a inclinação longitudinal máxima é de 8,33%, acompanhando o greide da via.
- **Durabilidade e Resistência:** Os materiais devem ter uma durabilidade mínima de cinco anos e resistência suficiente para suportar o fluxo de pedestres e veículos nos acessos a garagens e estacionamentos. Devem ser evitados pisos com padronagens que criem uma sensação de tridimensionalidade devido ao contraste de cores.

Para a pavimentação das calçadas, recomenda-se o uso de piso intertravado tipo paver sem chanfro, na cor cinza natural, com dimensões de 10x20x6 cm e resistência de 35 MPa, dispostos em arranjo tipo espinha de peixe a 90°. É permitido utilizar a faixa de serviço para a instalação de piso intertravado na cor grafite, visando valorizar esteticamente as calçadas e manter a padronização no município.

As faixas de serviço, livre e de acesso do padrão de calçadas são especificadas na **figura 59**.

Figura 59. Faixas das Calçadas



Fonte: Elaborado por Gabriel Andrade, 2023

15.1 Piso Intertravado de Concreto

O piso intertravado é uma escolha recomendada para pavimentação de calçadas devido à sua durabilidade, manutenção e permeabilidade. A recomendação é utilizar piso intertravado tipo paver, sem chanfro, na cor cinza natural, com dimensões de 10x20x6 cm, dispostos em arranjo tipo espinha de peixe a 90°. Para áreas de serviço, o uso de peças intertravadas na cor grafite é permitido para valorizar esteticamente as calçadas e manter a padronização do município.

Especificações Técnicas:

- NBR 15953:2011 - Pavimento intertravado com peças de concreto - Execução
- NBR 9781:2013 - Peças de concreto para pavimentação - Especificação e métodos de ensaio
- NBR 16416:2015 - Pavimentos Permeáveis de Concreto - Requisitos e Procedimentos
- Resistência à Compressão: ≥ 35 MPa
- Espessura: 6 cm para pedestres, 8 cm para veículos leves e 10 cm para veículos pesados, como portos e aeroportos
- Base: Utilização de brita graduada simples compactada para calçadas

Esses parâmetros garantem não apenas a funcionalidade e segurança das calçadas, mas também a harmonização estética e a durabilidade das áreas públicas.

15.2 Piso de Concreto Moldado in loco

As calçadas podem ser executadas em concreto moldado no local, desde que atendam aos seguintes requisitos para garantir a segurança e a funcionalidade:

- **Superfície:** Deve ser plana, sem desníveis e com uma textura que não se torne escorregadia quando molhada.

Especificações Técnicas:

- **Juntas de Dilatação:** Devem ser incorporadas com espessura de 0,5 cm a 1 cm, colocadas a cada 1,50 m ao longo de toda a extensão da calçada, para permitir a expansão e contração do concreto sem causar rachaduras.

- **Resistência à Compressão:** O concreto deve ter uma resistência mínima de fck de 25 MPa.

- **Espessura:**

- o Para áreas de pedestres: 5 a 6 cm
- o Para áreas de veículos leves: 8 a 10 cm
- o Para veículos pesados: conforme especificado no projeto

- **Base:** Deve ser composta por terra compactada, com uma camada separadora de brita para garantir a estabilidade e a durabilidade da calçada.

Essas diretrizes asseguram a construção de calçadas duráveis e seguras, adequadas tanto para o tráfego de pedestres quanto para veículos leves, além de garantir a resistência necessária em áreas de alta demanda.

15.2.1 Piso de Concreto Moldado in loco

1. Preparação do Solo Compactado:

Certifique-se que o solo esteja compactado de forma adequada e nivelado, isso é essencial para garantir a estabilidade e durabilidade da estrutura.

2. Aplicação de Lona:

- I. Coloque uma lona plástica sobre o solo compactado para evitar que a umidade do solo afete a qualidade do concreto. A lona também ajuda a evitar a perda de água do concreto durante o processo de cura.

3. Instalação da Malha de Aço:

- I. Posicione a malha de aço sobre a lona de forma a cobrir toda a área onde será aplicado o concreto. A malha de aço ajuda a reforçar o concreto, prevenindo fissuras e aumentando sua resistência à tração.

4. Preparação das Juntas de Dilatação:

- I. Marque as áreas onde serão necessárias as juntas de dilatação. As juntas são essenciais para permitir a expansão e contração do concreto devido às variações de temperatura e umidade, prevenindo assim a formação de fissuras.

5. Lançamento do Concreto:

- I. Com a preparação do solo, lona e malha de aço concluídas, é a hora de lançar o concreto, utilizar um caminhão betoneira ou outro equipamento apropriado para despejar o concreto sobre a área preparada.

II. Espalhe o concreto de maneira uniforme utilizando ferramentas apropriadas, como uma régua de alumínio ou uma colher de pedreiro, garantindo que toda a área seja preenchida de maneira homogênea.

6. Acabamento e Cura:

I. Alise a superfície do concreto utilizando régua de alumínio ou madeira, garantindo uma superfície nivelada e uniforme.

II. Proteja o concreto recém-lançado contra a secagem rápida e a exposição excessiva ao sol, vento ou chuva, cobrindo-o com lonas ou mantendo-o úmido com a aplicação de água.

III. Permita que o concreto cure adequadamente por pelo menos 7 dias (ou conforme recomendações do fabricante), protegendo-o de danos durante esse período.

15.3 Piso com Placas de Concreto

Placas pré-fabricadas de concreto, disponíveis em modelos fixos ou removíveis, projetadas para uso em pisos elevados ou assentamento direto sobre a base.

Especificações:

- Resistência à Compressão: Mínima de 35 MPa, considerando a resistência combinada do concreto e do contrapiso.
- Resistência à Abrasão: Classes A e B, conforme a NBR 12042 da ABNT.
- Espessura Mínima das Placas: 30 mm.
- Modulação das Placas: Dimensões variando de 40x40 mm a 100x100 mm.
- Acabamento Superficial: Disponível em uma ampla gama de texturas e cores.

Base e Assentamento:

- Para Áreas de Pedestres:

Base: Utilizar concreto magro com espessura de 5 cm sobre solo compactado para placas fixas. Para placas removíveis, utilizar brita número 2 sobre solo compactado.

Assentamento: Placas fixas devem ser assentadas com argamassa levemente úmida (farofa) na proporção 1:6 (cimento), com cura mínima de 2 dias. Placas removíveis devem ser assentadas sobre leito de pó-de-pedra.

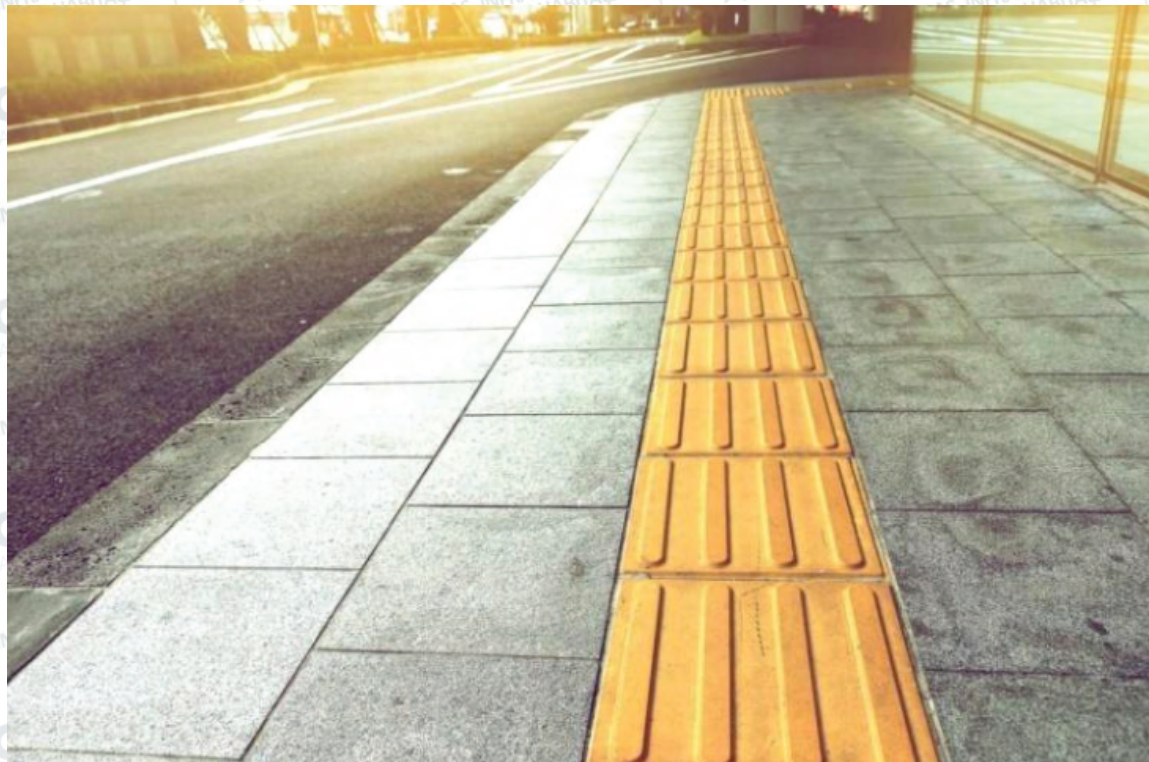
- Para Veículos Leves (Entradas de Carros):

Base: Concreto com traço 1:3:4, espessura de 5 cm, armado com tela de aço CA 60 de 4,2 mm e malha 100x100 mm. Cura mínima de 3 dias.

- Para Veículos Pesados (Caminhões, Carro-Forte):

Base: Consultar o fabricante para obter especificações detalhadas, adequadas às exigências de carga e uso.

Figura 60. Piso de Concreto em Placa



Fonte: Incorevest Piso Drenante - Pré Moldados - Acessibilidade, 2022

15.4 Pavimento Permeável

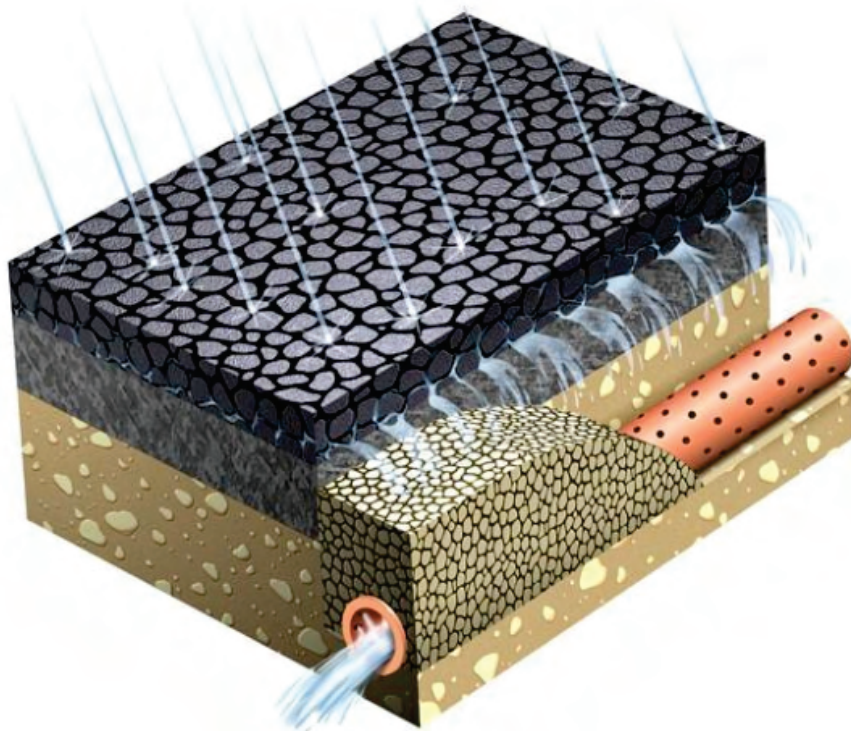
O pavimento permeável, também conhecido como pavimento drenante, é um tipo de revestimento utilizado em superfícies de estradas, estacionamentos, calçadas e áreas urbanas para permitir a infiltração de água no solo. Diferentemente dos pavimentos convencionais, que são impermeáveis e causam o escoamento superficial da água, os pavimentos impermeáveis são projetados para promover a drenagem e a filtragem da água pluvial.

Esse tipo de pavimento possui uma estrutura permeável que permite que a água passe por ele, em vez de se acumular na superfície. Geralmente, é constituído por camadas de materiais como cascalho, agregados porosos, concreto poroso, blocos de pavimentação permeável ou asfalto poroso. Esses materiais são escolhidos por sua capacidade de absorção e escoamento da água.

Os pavimentos impermeáveis oferecem várias vantagens em relação aos pavimentos convencionais:

- Gerenciamento de águas pluviais
- Recarga de aquíferos
- Redução do efeito de ilhas de calor
- Melhoria da qualidade da água

Figura 61. Modelo de Pavimento Impermeável



Fonte: Engenharia 360, 2022

Figura 62. Modelo de Pavimento Impermeável



Fonte: Próprios Autores, 2024

15.4.1 Peça Permeável

Uma peça permeável refere-se a uma unidade individual com propriedades permeáveis que pode ser usada em sistemas de pavimentação permeáveis.

Essas peças são geralmente feitas de materiais porosos ou com espaços vazios que permitem a infiltração de água no solo subjacente. Elas são projetadas para ajudar a controlar o escoamento da água da superfície, reduzindo o acúmulo e permitindo uma melhor drenagem.

15.4.2 Placa Permeável

Placa permeável refere-se a um painel ou módulo maior que possui propriedades permeáveis. Essas placas são projetadas com vazios ou aberturas entre elas para permitir a infiltração de água.

Geralmente, as placas permeáveis são utilizadas em sistemas de pavimentação permeável para criar uma superfície de pavimento contínua, permitindo que a água escoe através dos espaços entre as placas e seja absorvida pelo solo abaixo. Isso ajuda a evitar o acúmulo de água na superfície do pavimento, reduzindo a erosão, melhorando a qualidade da água e minimizando os problemas de drenagem urbana.

15.4.3 Piso Intertravado com Junta Alargada

Os pisos intertravados com juntas alargadas são uma variação do piso intertravado convencional, em que as juntas entre as peças são projetadas com uma largura maior do que o usual. Isso cria uma abertura maior entre as peças adjacentes, permitindo uma melhor permeabilidade e drenagem da água.

São comumente usados em aplicações onde a infiltração de água é desejada, como áreas permeáveis para controle de enchentes, pavimentos e pátios com drenagem sustentável, ou áreas onde a água da chuva precisa ser gerenciada de forma adequada.

As juntas alargadas podem ser preenchidas com materiais permeáveis, como areia ou cascalho, que permitem a passagem da água através das aberturas. Isso permite que a água escoe pelo piso e seja absorvida pelo solo subjacente.

Figura 61. Modelo de Pavimento Impermeável



Fonte: FPAV Pavimentadora

15.4.4 Concreto Permeável

Concreto permeável, também conhecido como concreto poroso ou concreto drenante, é um tipo de concreto projetado para permitir a passagem de água através dele. Ao contrário do concreto convencional, que é denso e não permite a absorção ou a drenagem de água, o concreto permeável possui uma estrutura porosa que permite que a água flua através dele.

Ele é composto por agregados grossos interligados por uma pasta de cimento ou ligante poroso, o que resulta em uma estrutura com vazios significativos. Esses vazios permitem que a água da chuva passe através do concreto, infiltrando-se no solo ou sendo coletada para reutilização.

Devido às suas propriedades e benefícios, o concreto permeável é frequentemente utilizado em áreas como estacionamentos, calçadas, praças, pátios residenciais, ciclovias e áreas recreativas. No entanto, é importante ressaltar que o concreto permeável requer considerações especiais em termos de projeto, instalação e manutenção para garantir a sua eficácia e durabilidade ao longo do tempo.

Figura 64. Concreto Permeável



Fonte: Engemix, 2023

Figura 65. Concreto Permeável



Fonte: Engenharia 360, 2023

15.5 Demais Revestimentos

15.5.1 Pedra Portuguesa

A pedra portuguesa é uma técnica tradicional de pavimentação que utiliza pequenas pedras de diversas cores e formas para criar padrões geométricos ou ornamentais no pavimento. Essa técnica não apenas valoriza a estética dos espaços urbanos, mas também representa um importante aspecto da história e da cultura regional.

Preservação da Técnica:

Autenticidade Histórica: A preservação da pedra portuguesa vai além de aspectos estéticos; trata-se de manter viva a tradição e a identidade cultural da região. Em locais tombados, como a Praça da Autonomia, o revestimento deve ser restaurado seguindo os mesmos princípios e técnicas da pavimentação original para garantir a integridade histórica e cultural do local.

- **Reconhecimento Cultural:** O revestimento de pedra portuguesa na Praça da Autonomia é um exemplo significativo de patrimônio cultural, registrado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan). O tombamento ressalta a importância histórica, estética e cultural deste revestimento para a região e para o país.
- **Restauro Respeitoso:** Qualquer intervenção ou restauração em áreas com pedra portuguesa tombada deve ser realizada com extremo cuidado e respeito pela técnica original. Isso assegura não só a preservação do patrimônio cultural, mas também a manutenção da harmonia estética e histórica desses espaços.

Ao seguir essas diretrizes, garantimos que a pedra portuguesa continue a enriquecer nossos espaços urbanos com sua beleza e valor histórico, mantendo viva a tradição que ela representa.

A implantação de piso tátil age como um meio de comunicação sendo voltado para às pessoas com deficiência visual ou surdo-cegueira sendo um recurso complementar para a segurança mobilidade a todas as pessoas sendo também uma forma de inclusão social sendo possível sua identificação pelo contato dos pés ou de bengalas, eventuais desníveis, mobiliários sobressalentes, rampas, degraus e rotas recomendadas.

A sinalização tátil tem como funcionalidades principais que são:

- **Sinalização tátil direcional ou alerta:** Orientar a posição adequada para o uso de equipamentos ou serviços (função marcação de atividade)
- **Sinalização tátil alerta:** Identificar perigos, alertar a presença de desníveis e situações de riscos inalteráveis; informar mudanças de direção ou opções de percursos
- **Sinalização tátil direcional:** Tem como sua principal função a condução, orientando o sentido do deslocamento seguro.

O principal recurso de orientação da sinalização tátil no piso é a percepção por meio da bengala de rastreamento ou da visão residual. A percepção da sinalização tátil pelos pés é um recurso complementar de orientação. Nos com sua beleza e valor histórico, mantendo viva a tradição que ela representa.

A compreensão e a correta utilização da sinalização tátil no piso pelas pessoas com deficiência visual dependem de treinamento de orientação e mobilidade. A utilização de sinalização tátil direcional em situações não abrangidas nesta Norma deve ser definida de acordo com a necessidade verificada.

16.1 Aplicação do Piso Tátil

Assim como há uma regulamentação para a fabricação das placas de pisos táteis, sua instalação também deve seguir o regulamento descrito na ABNT. Esta regulamentação é ainda mais importante para o deficiente visual, pois tem grande influência em seu dia a dia.

Havendo mudança de direção entre duas ou mais linhas de sinalização tátil direcional, deve haver uma área de alerta indicando que existem alternativas de trajeto. Essas áreas de alerta devem ter dimensão proporcional à largura da sinalização tátil direcional, conforme imagem abaixo;

Havendo mudança de direção formando ângulo superior a 90°, a linha-guia deve ser sinalizada com piso tátil direcional.

Em rebaixamentos de calçadas, quando houver sinalização tátil direcional, esta deve encontrar com a sinalização tátil de alerta, conforme exemplo de imagem abaixo:

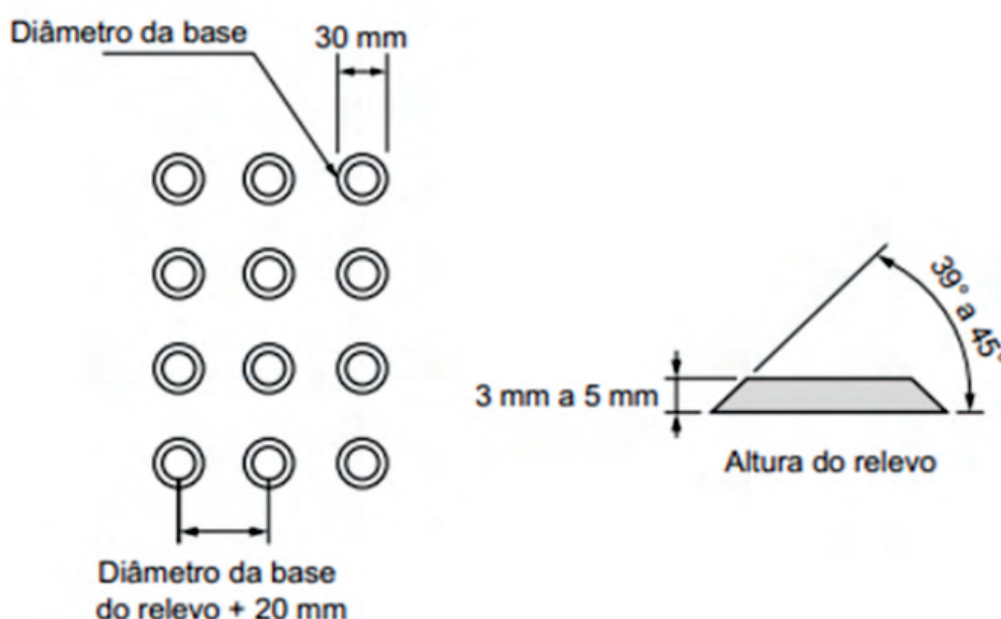
Em faixas de travessia, deve ser instalada a sinalização tátil de alerta no sentido perpendicular ao deslocamento, à distância de 0,50 m do meio-fio. Recomenda-se a instalação de sinalização tátil direcional no sentido do deslocamento, para que sirva de linha-guia, conectando um lado da calçada ao outro.

Em pontos de ônibus devem ser instalados a sinalização tátil de alerta ao longo do meio fio e o piso tátil direcional, demarcando o local de embarque e desembarque.

16.2 Dimensionamento Piso Tátil Alerta e Direcional

- Piso tátil de alerta:** Ser antiderrapante, em qualquer condição, devendo ser garantida a condição antiderrapante durante todo o ciclo de vida da edificação/ambiente, tanto em áreas internas como externas; ter relevo contrastante em relação ao piso adjacente, com as seguintes medidas recomendadas pela **NBR 16537**: Diâmetro de base de relevo de 25 a 30 mm; diâmetro do topo do relevo de $1/2$ a $2/3$ do diâmetro da base; distância vertical e vertical entre centros do relevo de Diâmetro da base do relevo + 20; altura do relevo de 4 a 5 mm.

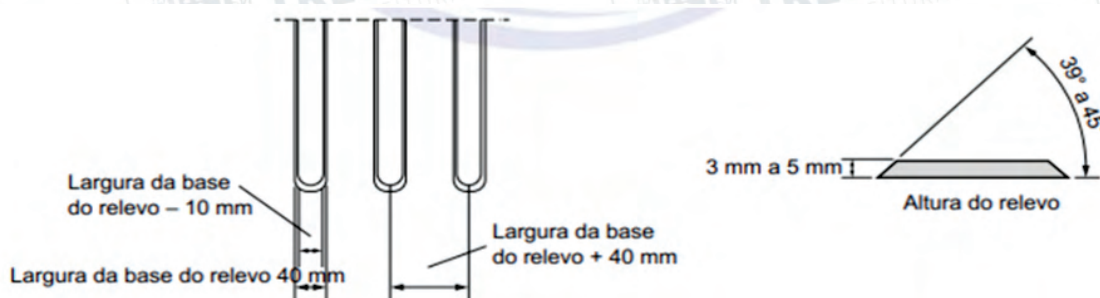
Figura 66. Relevos Táteis de alerta instalados diretamente no piso



Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

- Piso tátil direcional:** Ser antiderrapante, em qualquer condição, devendo ser garantida a condição antiderrapante durante todo o ciclo de vida da edificação/ambiente, tanto em áreas internas como externas; ter relevo contrastante em relação ao piso adjacente, com as seguintes medidas recomendadas pela NBR 16537: Largura de base de relevo de 35 a 40 mm; Largura do topo do relevo terá a largura da base de -10; Distância horizontal entre centros do relevo com a largura da base +40; Altura do relevo de 3 a 5 mm.

Figura 67. Relevos Táteis de direcionais instalados diretamente no piso



Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

16.3 Contraste de Luminosidade e Cores

A sinalização do piso tátil direcional ou de alertar deve ser de fácil detecção pela sua cor nas calçadas e dentro dos estabelecimentos, em qualquer tipo de condição e sua sinalização deve ser no mínimo 30 pontos da escala relativa. Com isso, o município de Três Rios opta nesse caso para utilização do piso tátil na cor amarela na medida de 25x25x2,5cm, uma vez que é contrastante com o piso adjacente na cor cinza natural ou cinza escuro. A figura abaixo indica os contrastes recomendados de cores para sua sinalização. Deve prevalecer sempre o contraste claro-escuro de fácil percepção para boa parte da população, com quaisquer cores determinadas.

Figura 68. Contrastes Recomendados

	Bege	Branco	Cinza escuro	Preto	Marrom	Pink	Lilás	Verde	Laranja	Azul	Amarelo	Vermelho
Vermelho												
Amarelo												
Azul												
Laranja												
Verde												
Lilás												
Pink												
Marrom												
Preto												
Cinza escuro												
Branco												
Bege												

☐ Aceitável
☒ Não usar

Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

16.4 Composições de Piso tátil para Mudanças de direções

Desvio comum

Figura 69. Mudança de direção em um único sentido

7.4 Mudanças de direção

7.4.1 As mudanças de direção na sinalização tátil direcional devem ser executadas conforme 7.4.2 a 7.4.5. O projeto da sinalização tátil direcional no piso deve seguir as recomendações estabelecidas em 7.3.5.

7.4.2 Quando houver mudança de direção formando ângulo entre 150° e 180° , não é necessário sinalizar a mudança com sinalização tátil de alerta, conforme a Figura 46.

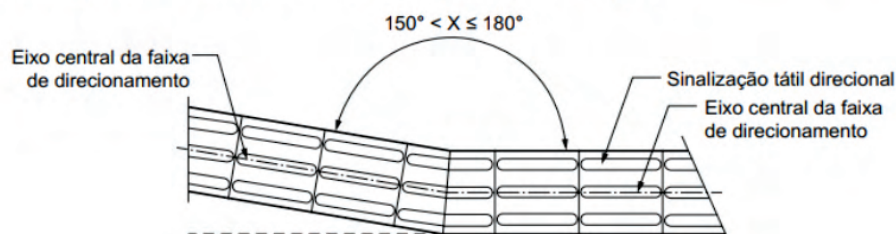
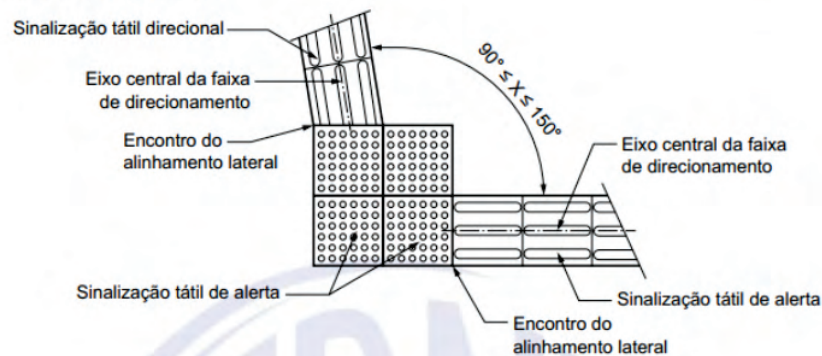


Figura 46 – Mudança de direção $150^\circ < X \leq 180^\circ$

Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

Figura 70. Mudança de sentido para duas direções

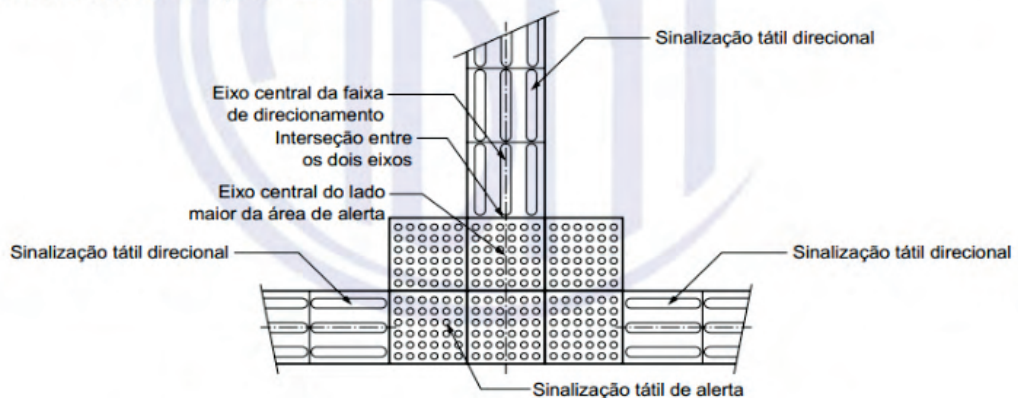
7.4.3 Quando houver mudança de direção com ângulo entre 90° e 150° , deve haver sinalização tátil de alerta, formando áreas de alerta com dimensão equivalente ao dobro da largura da sinalização tátil direcional, conforme a Figura 47.

**Figura 47 – Mudança de direção – $90^\circ \leq X \leq 150^\circ$**

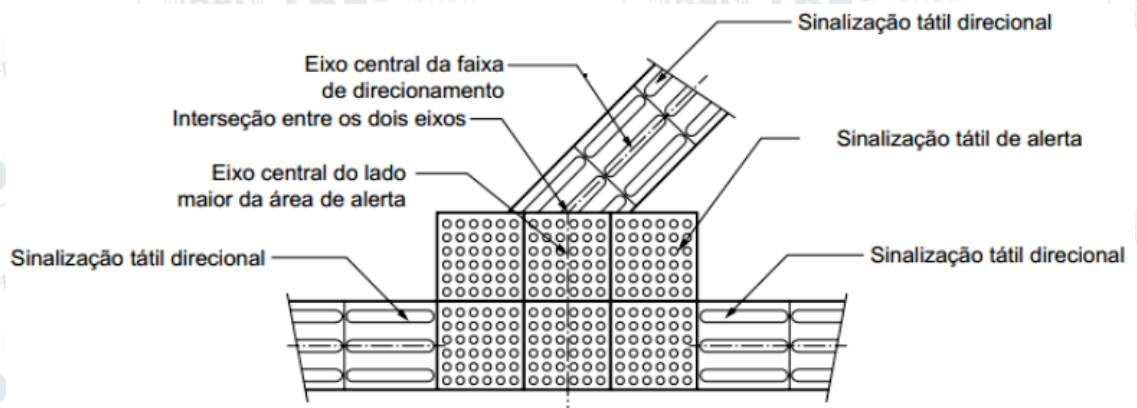
Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

Figura 71. Mudança de sentido para três direções

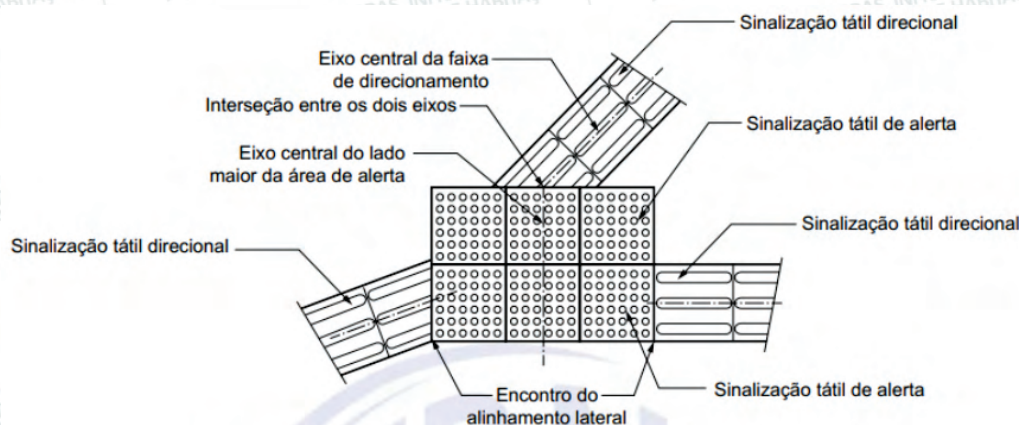
7.4.4 Quando houver o encontro de três faixas direcionais, deve haver sinalização tátil formando áreas de alerta com dimensão equivalente ao triplo da largura da sinalização tátil. A área de alerta deve ser posicionada mantendo-se pelo menos um dos lados em posição ortogonal a uma das faixas direcionais, conforme Figuras 48 a 50.

**Figura 48 – Encontro de três faixas direcionais ortogonais**

Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

Figura 72. Mudança de sentido para Três direções**Figura 49 – Encontro de faixa direcional angular com faixa ortogonal**

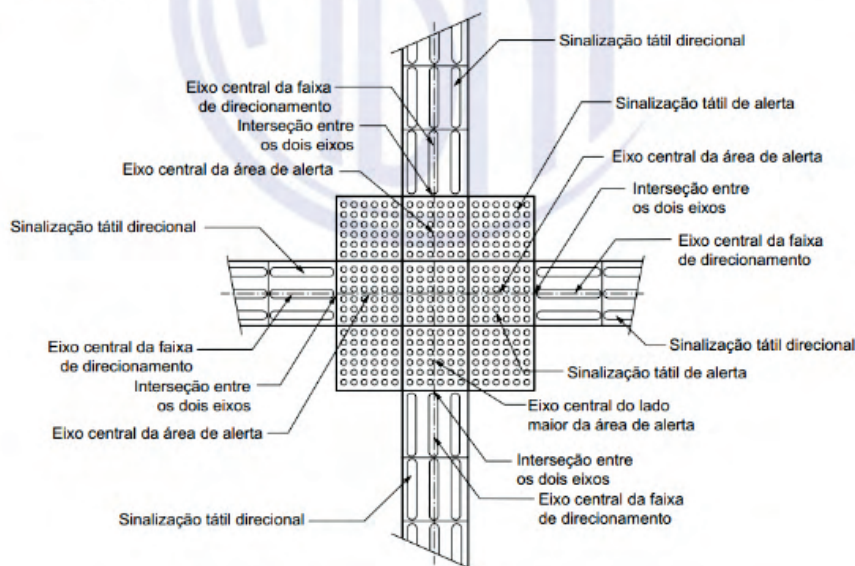
Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

Figura 73. Mudança de sentido para Três direções**Figura 50 – Encontro de três faixas direcionais angulares**

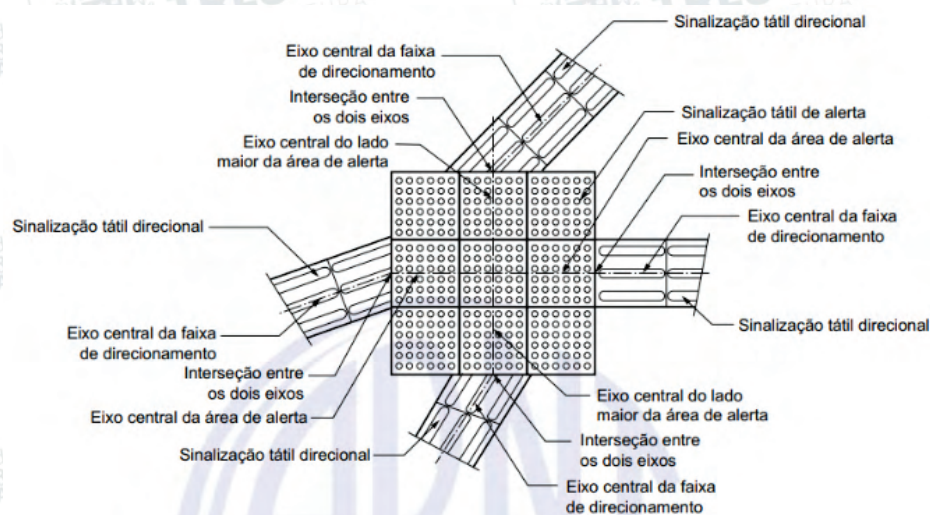
Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

Figura 74. Mudança de sentido para quatro direções

7.4.5 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, conforme as Figuras 51 e 52. A área de alerta deve ser posicionada mantendo-se pelo menos um dos lados em posição ortogonal a uma das faixas direcionais, conforme a Figura 52.



Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

Figura 75. Mudança de sentido para quatro direções

Fonte: ABNT NBR 16537, 2016.

17.1 Calçadas Verdes

As calçadas verdes, em contraste com o cimento tradicional, permitem que as águas pluviais se infiltrem no solo, ajudando a recarregar os lençóis freáticos. Esse tipo de calçada reduz os riscos e a intensidade de alagamentos ao absorver a água da chuva, além de moderar as variações de temperatura e promover a saúde das árvores. Adicionalmente, contribui para a valorização estética do ambiente urbano.

Nesse contexto, o município está autorizado a implementar ajardinamento nas faixas de serviço e de acesso da calçada correspondente à testada do lote, seguindo o conceito de calçada verde. Essa intervenção pode ser realizada após consulta aos órgãos públicos, respeitando as seguintes condições:

A calçada deve ter uma largura mínima de dois metros para a instalação de uma faixa de ajardinamento. Para permitir duas faixas de ajardinamento, a largura mínima da calçada deve ser de três metros. As faixas ajardinadas não devem comprometer a faixa livre, que deve permanecer contínua e sem interrupções. É permitido aos munícipes construir calçadas verdes, desde que a faixa livre não seja interrompida e o acesso aos estabelecimentos não seja obstruído. A responsabilidade pela manutenção da vegetação particular é do proprietário do lote, terreno ou gleba. A vegetação instalada pelo poder público é de responsabilidade da prefeitura.

Figura 76. Calçadas Verdes em Três Rios



Fonte: Próprios Autores, 2023

17. INFRAESTRUTURAS VERDES

Além disso, as árvores escolhidas para compor a arborização urbana, devem ser selecionadas levando em consideração os aspectos biológicos entre outros como: tronco livre de espinhos, não ser venenosa e também não possuir frutos grandes e pesados capazes de causar danos materiais e físicos à equipamentos e pessoas.

Ademais, há o jardim de chuva, também denominado como sistema de biorretenção, utilizando a atividade biológica de plantas e microrganismos para a remoção de poluentes nas águas pluviais contribuindo para a infiltração e retenção dos volumes de água precipitados.

De modo geral, o jardim de chuva possui algumas vantagens importantes, como: redução do volume do escoamento superficial e de inundações na bacia. Porém, existem algumas precauções relevantes, como: não pode ser utilizado em grandes áreas de contribuição e não pode ser usado em locais onde há limitação de espaço (pois reduz o espaço via trafegável).

Desse modo, toda vegetação instalada pelo poder público é de inteira responsabilidade da prefeitura, sendo que toda e qualquer vegetação privada é de inteira responsabilidade do proprietário do lote, mesmo aquelas instaladas –na calçada. Assim, as tabelas a seguir demonstram outras obrigações e algumas vantagens relacionadas com as calçadas verdes.

17. INFRAESTRUTURAS VERDES

ORIGIÇÃO DAS CALÇADAS VERDES

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Logradouros	Locais onde são realizadas feiras livres, o ajardinamento de passeios públicos deverá ser autorizado pela secretaria municipal de obras e todo reparo deve ser de responsabilidade dos idealizadores ou responsável pela feira, quiosque ou venda.
Lixeiras	Quando instaladas em áreas públicas, devem estar fora da faixa livre e terem uma área de aproximação para PCR, ou seja, Portador de Cadeira de Rodas, de 1,20 metros por 80 centímetros. E, também, deve ter altura compatível para ser utilizada pela maioria das pessoas, de noventa centímetros.
Ornamentação Paisagística	O paisagismo da cidade deve certificar-se de que os elementos vegetativos e de proteção, jamais interfira na faixa livre e em rotas acessíveis, sendo necessário uma manutenção periódica. É proibido a utilização de plantas que contêm espinhos, raízes radiais e que sejam venenosas nas calçadas.
Arborização Urbana	É toda cobertura vegetal arbórea existente na cidade, tendo como preferência o plantio de vegetação nativa da região, proporcionando uma maior variabilidade dessas espécies como também promover um maior contato entre população e o ambiente natural da região.
Gola de Árvores	É a região que fica ao entorno da base do tronco, que pode influenciar no período de vida da árvore. Não há uma medida padronizada para a gola, com isso, adota-se que deve estar localizada na faixa de serviço com dimensões mínimas de 60 x 60 centímetros.
Grelhas	As tampas de caixas de inspeção, junta de dilatação e grelhas, que são instaladas nas calçadas, precisam estar fora do fluxo principal de circulação. Caso estejam instaladas transversalmente em rotas acessíveis, os vãos devem ter, dimensão máxima de 15 milímetros.
Caixa de Esgoto	As tampas das caixas sejam de metal ou de concreto, devem sempre que possível, estarem localizadas na faixa de serviço ou na faixa de acesso e no mesmo nível da calçada, ou seja, tornando a calçada contínua e sem a possibilidade de obstáculo para tropeços de pedestre.

BENEFÍCIOS DAS CALÇADAS VERDES

Ambiente mais agradável e confortável, apropriados para o lazer, seja termicamente ou embelezamento das cidades

Retenção da umidade do solo e do ar ao produzir sombra, evitando que os raios solares incidam diretamente sobre as pessoas

Amortecimento dos ruídos e retenção dos poluentes do ar

Consumo do gás carbônico e produção de oxigênio

Redução de temperatura e poeira.

Figura 77. Modelo de Calçadas Verdes



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

Figura 78. Modelo de Calçadas Verdes



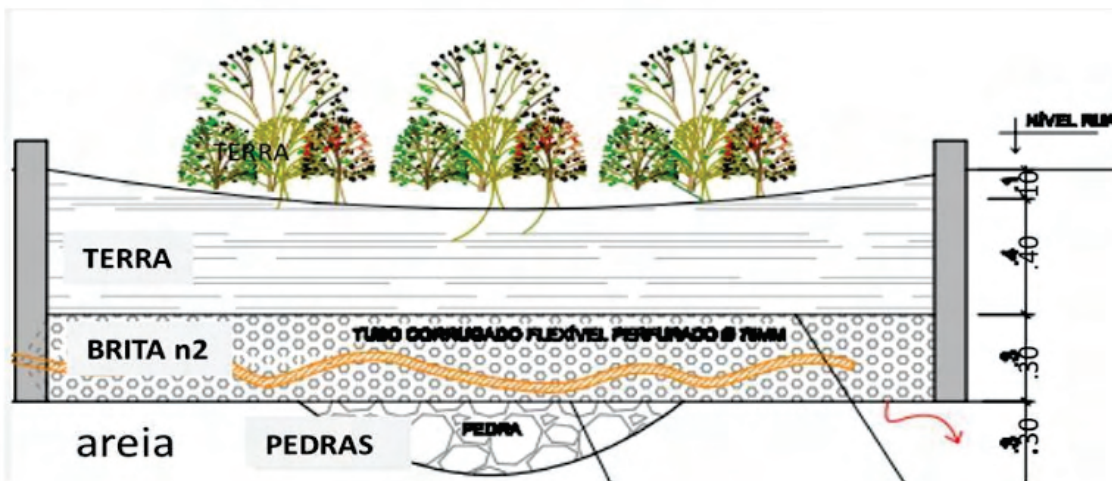
Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

17.2 Jardim de Chuva

Um jardim de chuva, também conhecido como jardim de tempestade, é uma técnica de paisagismo e infraestrutura verde desenvolvida para gerenciar e tratar o escoamento das águas pluviais em áreas urbanas. Este sistema sustentável contribui para o controle da poluição das águas pluviais, reduz a erosão do solo e auxilia na recarga dos aquíferos subterrâneos.

O funcionamento de um jardim de chuva é baseado em princípios simples e eficazes. Ele é projetado para capturar e filtrar a água da chuva que escoar de superfícies impermeáveis, como telhados, calçadas e ruas. Em vez de direcionar diretamente essa água para os sistemas de drenagem pluvial, o jardim de chuva utiliza uma combinação de plantas, solo, pedras e outros materiais para desacelerar o escoamento e promover a filtragem da água. Dessa forma, a água é gradualmente liberada no solo ou redirecionada para cursos d'água, contribuindo para a redução do impacto ambiental associado ao escoamento superficial, conforme mostra a Figura 79.

Figura 79. Jardins de Chuva



Fonte: Elaborado por Matheus, 2023

Além de sua funcionalidade prática na gestão das águas pluviais, os jardins de chuva também oferecem benefícios estéticos e ecológicos. Eles são projetados para serem atrativos e podem adicionar uma paisagem verde e natural em ambientes urbanos, melhorando a qualidade visual e a biodiversidade local. As plantas escolhidas para compor o jardim de chuva são geralmente selecionadas por sua capacidade de reter a água, resistência a períodos de inundação e sua habilidade em filtrar poluentes da água.

Figura 80. Jardim de chuva em Três Rios



Fonte: Próprios Autores, 2023

A implementação de um planejamento adequado de arborização urbana é fundamental para promover uma convivência harmoniosa entre a população, as árvores e os serviços públicos de infraestrutura. Para que esse planejamento seja eficaz, é imprescindível considerar as limitações e as diferentes situações encontradas nas calçadas, como a presença de fiação aérea de redes elétricas, de telefone e internet, além da largura disponível, sinalização vertical, postes e instalações subterrâneas.

Adicionalmente, a conscientização da população sobre a importância de aderir ao plantio de árvores em frente às suas residências e de preservar as mudas plantadas é crucial para o sucesso de qualquer projeto de arborização urbana. O engajamento comunitário é essencial para garantir a longevidade e a saúde das árvores, bem como para promover uma cultura de valorização do espaço verde.

As árvores urbanas desempenham funções significativas para os cidadãos e o meio ambiente, oferecendo benefícios que vão desde a melhoria estética e funcional das áreas públicas até a regulação de microclimas urbanos e a promoção do conforto térmico. Esses benefícios incluem a redução de ilhas de calor, a purificação do ar, o aumento da biodiversidade, a mitigação de enchentes e a absorção de águas pluviais, contribuindo, assim, para a manutenção de um ecossistema equilibrado e saudável. A tabela a seguir apresenta algumas das principais vantagens proporcionadas pela presença de árvores em áreas urbanas.

VANTAGENS NA UTILIZAÇÃO DE ÁRVORES URBANAS

Elevar a permeabilidade do solo e controlar a temperatura e a umidade do ar

Interceptar a água da chuva

Proporcionar sombra

Agir como barreira contra ventos, ruídos e alta luminosidade

Diminuir a poluição do ar

Funcionar como corredor ecológico

Bem-estar psicológico

Para garantir o conforto dos cidadãos e evitar problemas futuros, como quedas decorrentes do crescimento inadequado das árvores, é fundamental que as espécies selecionadas para arborização urbana apresentem características específicas. Essas características ajudam a promover um ambiente urbano seguro e agradável. Exemplos dessas características desejáveis incluem:

18. ÁRVORES URBANAS

- Flores pequenas: Minimizam a sujeira e reduzem a necessidade de manutenção constante nas calçadas.
- Folhas coriáceas e/ou pouco suculentas: Folhas mais duráveis que não se decompõem rapidamente, facilitando a manutenção.
- Rusticidade: Capacidade de resistir a condições adversas, como poluição, ventos fortes e variações climáticas.
- Sistema radicular não invasivo: Raízes que cresçam de maneira controlada ou mais profunda, evitando o levantamento de pavimentos e danos às calçadas.
- Ausência de fiação aérea no local de plantio: Para evitar conflitos com infraestruturas aéreas e garantir um crescimento sem obstruções.
- Não apresentar toxinas: Para evitar riscos à saúde de pessoas e animais.

As árvores urbanas também possuem aspectos biológicos importantes que devem ser considerados, como a copa, o porte e o diâmetro do tronco. As copas das árvores podem ter diferentes formatos, como arredondada, alongada, larga e piramidal. No entanto, para a arborização urbana, os formatos mais indicados são as copas arredondadas e/ou alongadas, pois proporcionam sombra adequada sem comprometer a infraestrutura ao redor.

A escolha do formato da copa também deve levar em consideração elementos arquitetônicos próximos, como guaritas. Em áreas onde há guaritas, é recomendável optar por árvores de copa alongada verticalmente para garantir visibilidade e segurança. Já em outras edificações ou elementos arquitetônicos situados em recuos, pode-se utilizar árvores de copa arredondada, que proporcionam uma sombra mais ampla e um visual esteticamente agradável.

Além disso, é essencial respeitar as distâncias mínimas recomendadas entre as árvores e os equipamentos urbanos, como postes, sinalizações e cabos de energia, para evitar danos à infraestrutura e promover o crescimento saudável das árvores. Esses detalhes são especificados na tabela a seguir.

DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE ÁRVORES E EQUIPAMENTOS URBANOS
5 metros da esquina (início da linha curva do meio fio)
3 metros de bocas-de-lobo e caixas de inspeção
3 metros de entrada de veículos (garagens)
4 a 6 metros de postes (com ou sem transformadores)
5 metros de semáforos
30 centímetros do meio-fio, exceto em canteiros centrais
7 a 10 metros de distância entre árvores, de acordo com o porte da espécie e com a presença ou não de rede elétrica

Observação Importante: As árvores plantadas antes da elaboração desse manual, têm necessidade de realizar uma consulta no Código Municipal do Meio Ambiente ou na Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Município.

18.1 Indicação de Árvores para calçadas

Esse tópico detalha algumas indicações de árvores para as calçadas, suas aplicações, entre outros, explicados através de tabelas.

RECOMENDAÇÕES DE ÁRVORES PARA PLANTIO NAS CALÇADAS		
NOME POPULAR (NOME CIÊNTIFICO)	CARACTERÍSTICAS GERAIS	ILUSTRAÇÃO
PATA DE VACA (<i>Bauhinia forficata</i>)	> Porte de 5 a 9 metros de altura; > Possui flores brancas, florescendo a partir de outubro; > Recomendada para arborização de ruas e sob fios elétricos.	
MURTA (<i>Murraya paniculata</i>)	> Porte de até 7 metros de altura; > Utilizada, como: arvoreta, cerca-viva, labirintos em parques e praças, folhagem para arranjos florais.	
OITI (<i>Licania tomentosa</i>)	> Porte entre 8 e 15 metros de altura; > Plantio não é apropriado em locais que possuam fiação elétrica.	
Ypê (<i>Tabebuia</i>)	> Porte entre 10 a 25 metros (dependendo da espécie); > Possui raízes profundas que não danificam as calçadas e exigem poucos cuidados; > Plantio adequado para calçadas e em fiação elétrica.	

EXEMPLOS DE OUTRAS ÁRVORES APROPRIADAS PARA AS CALÇADAS		
PEQUENO PORTE (4-6 metros de altura)	MÉDIO PORTE (6-10 metros de altura)	GRANDE PORTE (>10 metros de altura)
CEDRINHO (<i>Tecoma stans</i>)	ALGODÃO-DE-PRAIA (<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.)	AMESCLA (<i>Protium heptaphyllum</i>)
EXTREMOSA, RESEDÁ (<i>Lagerstroemia indica</i> L.)	ARAÇÁ (<i>Psidium cattleianum</i> Sabine)	BÁLSAMO (<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.)
MURICI (<i>Byrsonima</i> sp.)	CHUVA DE OURO (<i>Senna fistula</i> L.)	CANELA (<i>Nectandra</i> sp.)
PITANGUEIRA, PITANGA (<i>Eugenia uniflora</i> L.)	JACARANDÁ (<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel)	FALSO PAU-BRASIL (<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins)
QUARESMA-ROXA (<i>Tibouchina granulosa</i>)	MAGNÓLIA (<i>Magnolia grandiflora</i> L.)	MARINHEIRO (<i>Guarea aff. Guidonia</i>)

19. MOBILIÁRIO URBANO

DISTÂNCIA RECOMENDADA ENTRE ÁRVORES E ELEMENTOS URBANOS		
ELEMENTO URBANO	PORTE DA ÁRVORE	DISTÂNCIA (metros)
Entrada de Garagens	Qualquer	1,5
Esquinas	Qualquer	5
Caixas de Concessionárias	Qualquer	1,5
Coletores Pluviais	Qualquer	1,5
Postes	Pequeno, médio e grande	4 5
Placas de Sinalização (Trânsito)	Qualquer	Antes da placa = 5 Depois da placa = 2
Semáforos	Qualquer	5
Fiações Aéreas (Telefônica/Elétrica)	Antigas = Pequeno Encapadas = Grande	A primeira bifurcação da árvore não pode ultrapassar 4 metros

APLICAÇÕES INDICADAS NO PLANTIO DAS ÁRVORES NAS CALÇADAS
Ruas largas com baixo tráfego de veículos
Calçadas largas adequadas
Pátios e estacionamentos
Ruas próximas a escolas, hospitais e bairros residenciais
Dentro do próprio lote (comerciais, residenciais ou públicos)

MANUTENÇÃO DAS ÁRVORES NAS CALÇADAS
Poda das plantas
Limpeza e retirada de resíduos sólidos
Reposicionamento do solo no caso de erosão
Retirada do solo no caso de acúmulo de sedimentos

19

MOBILIÁRIO URBANO

Os mobiliários urbanos, como placas e lixeiras, quando posicionados nas esquinas ou próximas a elas, podem comprometer a visibilidade entre pedestres e veículos, afetando a segurança no deslocamento dos cidadãos, especialmente daqueles com deficiência ou mobilidade reduzida.

Por isso, a instalação dos mobiliários urbanos deve ser planejada considerando as distâncias das esquinas e o porte dos equipamentos, de forma a garantir que estejam localizados no limite da faixa de serviço, respeitando a faixa de circulação livre de pedestres. Dessa forma, os mobiliários podem ser instalados tanto na faixa de serviço quanto na faixa de acesso, desde que haja autorização da prefeitura. Em alguns casos, mediante análise técnica do município, pode ser permitida a instalação de rampas removíveis.

É essencial que todos os mobiliários urbanos sigam os princípios do desenho universal, garantindo acessibilidade e inclusão para todos. A legislação brasileira, por meio da Lei 10.098/2000, define "mobiliário urbano" como o "conjunto de objetos presentes nas vias e espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos da urbanização ou da edificação" (BRASIL, 2000).

De acordo com a ABNT NBR 9050/2020, para que o mobiliário urbano seja considerado acessível, ele deve:

- a) proporcionar ao usuário segurança e autonomia de uso;
- b) assegurar dimensão e espaço apropriado para aproximação, alcance, manipulação e uso, postura e mobilidade do usuário;
- c) ser projetado de modo a não se constituir em obstáculo suspenso;
- d) ser projetado de modo a não possuir cantos vivos, arestas ou quaisquer outras saliências cortantes ou perfurantes;
- e) estar localizado junto a uma rota acessível;
- f) estar localizado fora da faixa livre para circulação de pedestre;
- g) ser sinalizado."

Exemplos de mobiliário urbano incluem abrigos de ônibus, acessos ao metrô, esculturas, painéis, playgrounds, cabines telefônicas, postes de luz, lixeiras, quiosques, relógios, bancos, e balizadores (frades), entre outros.

Este tópico ilustra a importância da acessibilidade nos diferentes tipos de mobiliários urbanos, conforme as normas brasileiras, assegurando que todos, incluindo pessoas com deficiência, possam usufruir de maneira segura e confortável dos espaços

19.1 Critérios para Elaboração

O ambiente urbano deve ser compreendido como um sistema integrado, e não apenas como a soma de suas partes. Ele é composto por uma variedade de elementos interdependentes que se organizam em uma rede complexa de relações e interações. Portanto, qualquer intervenção no ambiente urbano deve considerar essa realidade sistêmica para garantir uma abordagem coerente e eficaz.

Mesmo que cada mobiliário urbano seja cuidadosamente analisado e projetado de forma isolada, se não houver uma integração dentro de um sistema único e coeso, o resultado final pode ser desordenado e ineficaz. O design dos mobiliários urbanos deve ser avaliado pelo poder público municipal, levando em consideração tanto os aspectos tecnológicos quanto as necessidades humanas.

Assim, os elementos de mobiliário urbano precisam ser cuidadosamente planejados e definidos pela prefeitura para atender a todos os grupos de usuários e cumprir com requisitos de fabricação, manutenção, reposição e, sobretudo, segurança. A localização, orientação e autorização para instalação no solo urbano também devem ser determinados pela prefeitura, em coordenação com os órgãos e concessionárias responsáveis.

Além disso, os materiais e o design de execução dos mobiliários devem considerar fatores como custo, versatilidade e durabilidade, bem como proporcionar boas condições visuais e ergonômicas. A padronização dos mobiliários urbanos requer a elaboração de projetos específicos para áreas especiais, de modo a se integrar à paisagem urbana e arquitetônica dessas áreas, sem restringir a inovação. Esses modelos e diretrizes são estabelecidos pelo poder público municipal.

Dessa forma, a tabela a seguir apresenta os critérios que podem orientar a elaboração e o design dos mobiliários urbanos, garantindo sua funcionalidade, segurança e integração harmoniosa no ambiente urbano.

ASPECTOS PARA ELABORAÇÃO DO MOBILIÁRIO URBANO	
TIPO	CARACTERÍSTICAS
FORMAIS	> Escala apropriada; > Equilíbrio com a paisagem; > Acabamentos sem a existência de arestas vivas e/ou pontiagudas, que podem ser prejudiciais ao contato físico e a proximidade do utilizador.
FUNCIONAIS	> Adequação às exigências funcionais específicas do elemento a ser estudado; > Clareza na utilização e identificação do elemento; > Segurança, proteção e conforto aos utilizadores.
TÉCNICOS E ECONÔMICOS	> Manutenção; > Correta utilização de material; > Modulação, fabricação e padronização; > Remanejamento simples e acessível; > Instalações, quando possuir a necessidade de infraestrutura.

19.2 Critérios para Classificação

Cada elemento do mobiliário urbano possui uma função específica e desempenha um papel fundamental no funcionamento e na organização da cidade. Esses elementos podem ser classificados de diversas formas, levando em consideração sua natureza, tipologia, entre outros critérios.

Neste manual, os mobiliários urbanos são classificados e apresentados de duas maneiras distintas: de acordo com o seu porte e de acordo com sua finalidade. Essas classificações são detalhadas em duas tabelas apresentadas a seguir, permitindo uma compreensão clara e organizada das diferentes categorias de mobiliários urbanos e de suas respectivas funções na paisagem urbana.

PORTE DOS MOBILIÁRIOS URBANOS		
TIPO	DIMENSÃO	EXEMPLO
PEQUENO PORTE	Inferior a 1m	Lixeiras
MÉDIO PORTE	Superior a 1 m de altura e com boa permeabilidade visual	Semáforos de pedestres, placas de Trânsito
GRANDE PORTE	Altura maior que 2 m e área superior a 2 m², possuindo baixos índices de permeabilidade visual	Abrigo de ponto de ônibus e bancas de Jornais.

19. MOBILIÁRIO URBANO

FINALIDADE DOS MOBILIÁRIOS URBANOS		
TIPO	DIMENSÃO	EXEMPLO
EQUIPAMENTOS DE LAZER	Elementos que são designados a funções recreativas e esportivas.	Equipamento esportivo e infantil; Bicicletário; Banco; Banco de jardim e mesa em praças; Mesas e Cadeiras de uso comercial em calçadas;
ELEMENTOS PAISAGÍSTICOS	Elementos que incluem artefatos artísticos com um significativo simbólico para a cultura, função de orientação cívica ou composição da paisagem urbana de uma cidade. Os artefatos de proteção e delimitação do espaço de plantio do elemento vegetal em calçadas, praças e jardins, também fazem parte dessa categoria.	Pedestal; Relógio de sol; Monumento; Escultura; Estátua; Arco; Obelisco; Pórtico; Mastro; Bebedouro; Fonte; Bica; Chafariz; Gola e Protetor de árvore; Floreira; Jardineira;
CABINES E QUIOSQUES	Elementos que guardam semelhanças com a arquitetura, ou seja, têm a função de proporcionar a proteção dos meios naturais e conforto aos cidadãos, constituindo-se em pequenos módulos, simplesmente identificáveis pelo seu objetivo. Podem ser subdivididos em dois conjuntos: móvel e fixo.	> <i>Móvel</i>: Trailer; Stand móvel; Barraca de feira e camelô; Tabuleiro; Carrocinha de ambulante; > <i>Fixo</i>: Cabine de telefone, policial, banco (24 horas), informação turística e terminal de ônibus; Guarita; Banca de jornal; Abrigo de ponto de ônibus; Quiosque com várias funções; Sanitário público; Coreto; Posto de salvamento;
SEPARAÇÃO DE MEIOS	Elementos utilizados para ordenação do espaço público, com a função de proporcionar segurança, proteção e conforto ao pedestre e ao sistema viário. São subdivididos em dois tipos: temporário e permanente.	> <i>Temporário</i>: Tapume; Cone; Cavalete; Fita; Barreira; > <i>Permanente</i>: Cancela; Defesa; Cerca; Grade; Peitoril; Escada; Guarda-corpo; Rampa; Grampo; Frade Balizador;
ESTRUTURAS	Dois ou mais elementos independentes, que se complementam para desempenhar uma função, podendo ser agrupados em três grupos: suportes, acessórios e utilitários. As estruturas compostas de um ou mais elementos de fixação, que mesmo não possuindo significado próprio, são fundamentais para a prestação do serviço que se propõe a cumprir e o equipamento em si.	> <i>Suportes</i>: Postes de distribuição de energia e telefone; Sinalização vertical de trânsito; > <i>Acessórios</i>: Armário de distribuição de televisão a cabo, telefônico e controlador de semáforos; Caçamba de lixo; Respirador; Hidrante; > <i>Utilitários</i>: Telefone público; Caixa coletora de correio e lixo; Parquímetro; Suporte de lixo domiciliar;
ENGENHOS PÚBLICOS	Elementos usados como objetos que não dependem um do outro, contendo a função de anúncio de produtos, serviços, estabelecimentos e, ocasionalmente, utilizados para campanhas eleitorais e educacionais.	Tabuleta; Painel luminoso e eletrônico; Identificador de logradouros; Relógio digital; Totem publicitário; Outdoor; Jornal eletrônico; Bandeira identificadora;

19.3 EXEMPLOS DE MOBILIÁRIOS URBANOS

19.3.1 BALIZADORES COM LED

Os balizadores de LED desempenham um papel crucial na promoção da acessibilidade e segurança em áreas urbanas. Instalados no piso ou em postes de iluminação, eles oferecem diversas funcionalidades:

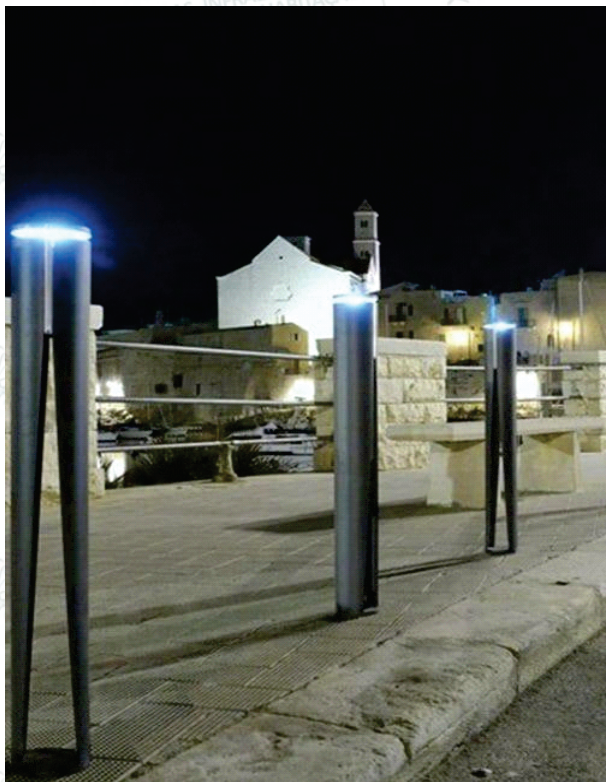
1. **Orientação e segurança:** Fornecem orientação a pedestres em áreas de baixa visibilidade, como calçadas, passarelas e estacionamentos, indicando o caminho a ser seguido e aumentando a segurança, especialmente em condições de pouca iluminação, neblina ou à noite.
2. **Sinalização tátil:** Além da iluminação, os balizadores podem possuir relevos ou texturas que oferecem informações sensoriais adicionais para pessoas com deficiência visual, auxiliando na orientação espacial e na identificação de obstáculos.
3. **Acessibilidade universal:** Projetados para atender às necessidades de todos, os balizadores de LED facilitam a mobilidade de pessoas com deficiência visual, idosos, crianças e pessoas com mobilidade reduzida, promovendo a inclusão e a interação segura no ambiente urbano.
4. **Design inclusivo e estético:** Além de suas funções práticas, os balizadores de LED contribuem para um design urbano inclusivo, combinando funcionalidade e estética, integrando-se harmoniosamente ao ambiente.

Figura 81. Balizador de Led



Fonte: GTSM, 2020

Figura 82. Pilar de Segurança



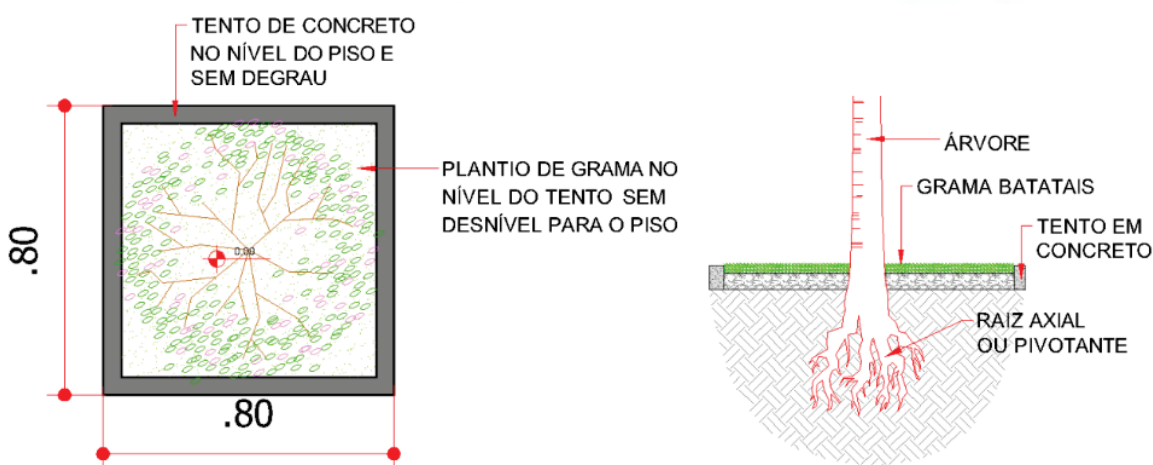
Fonte: LAB23, 2023

19.3.2 GOLA DE PROTEÇÃO AO REDOR DA ÁRVORE

As golas de proteção ao redor das árvores desempenham um papel importante na infraestrutura urbana ao oferecer diversos benefícios:

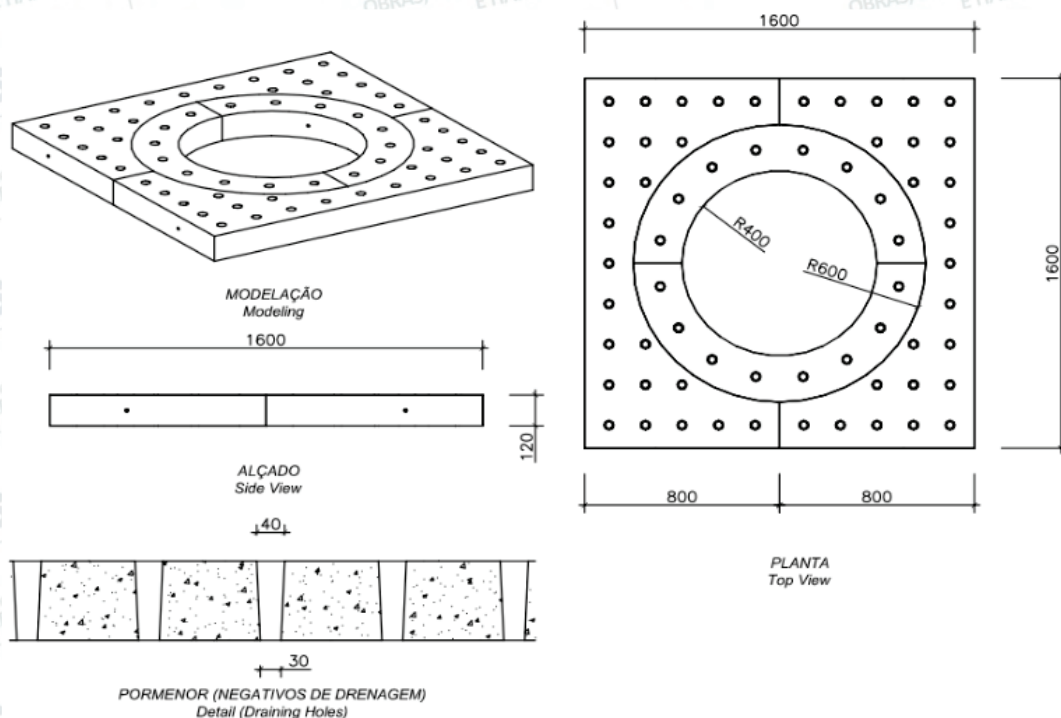
- **Segurança e acessibilidade:** As golas de proteção ajudam a delimitar o espaço ao redor das árvores, direcionando o fluxo de pedestres e evitando colisões acidentais. Elas criam áreas mais seguras e desobstruídas, facilitando o trânsito de pessoas com mobilidade reduzida, como cadeirantes, usuários de carrinhos de bebê e idosos, promovendo assim a acessibilidade nos espaços públicos.

Figura 83. Gola de Árvore aceita pelo Município



Fonte: Elaborado por Gabriel Andrade, 2023

Figura 84. Representação em Planta Baixa



Fonte: Amop Synergies, 2023.

Figura 85. Exemplo de gola de proteção ao redor da Árvore



Fonte: Amop Synergies, 2023.

19.3.3 PLAYGROUND ACESSÍVEIS

Playgrounds acessíveis são projetados para garantir que crianças de todas as idades e habilidades possam participar ativamente das atividades recreativas. Estes espaços são adaptados para atender às necessidades de crianças com deficiências físicas, sensoriais ou cognitivas, promovendo igualdade de acesso, segurança e inclusão. A importância dos playgrounds acessíveis inclui:

- **Inclusão:** Permitem que todas as crianças, independentemente de suas habilidades, possam brincar e interagir em um ambiente comum.
- **Segurança:** Garantem um ambiente seguro para todas as crianças, incluindo aquelas com necessidades especiais.
- **Igualdade de Acesso:** Asseguram que crianças com diferentes tipos de deficiência tenham as mesmas oportunidades de brincar e explorar.

É crucial que o design e a implementação de playgrounds acessíveis sigam diretrizes e normas específicas, como as estabelecidas pela ABNT NBR 16071-1:2012 (Playgrounds - Parte 1: Requisitos de segurança), para garantir a adequação e a segurança desses espaços.

Figura 86. Balanço Acessível



Fonte: O GLOBO, 2020

Figura 87. Balanço Acessível



Fonte: FOLHA METROPOLITANA, 2021

19.3.4 ABRIGO DE ÔNIBUS

Os abrigos de ônibus são elementos essenciais da infraestrutura urbana nas cidades brasileiras, oferecendo proteção e conforto aos passageiros que aguardam o transporte público. Eles desempenham um papel crucial ao proporcionar abrigo contra intempéries, segurança, e comodidade, além de contribuir para a organização do sistema de transporte e a melhoria da mobilidade urbana.

De acordo com a NBR 9050:2015, todos os abrigos em pontos de embarque e desembarque de transporte coletivo devem ser acessíveis para pessoas com deficiência e mobilidade reduzida (P.C.R.). Essa norma estabelece que os abrigos devem incluir assentos fixos para descanso e espaço adequado para P.C.R., garantindo que todas as pessoas possam utilizar os serviços de transporte público de forma segura e confortável conforme mostra a figura 88.

Figura 88. Ponto de Ônibus com Acessibilidade



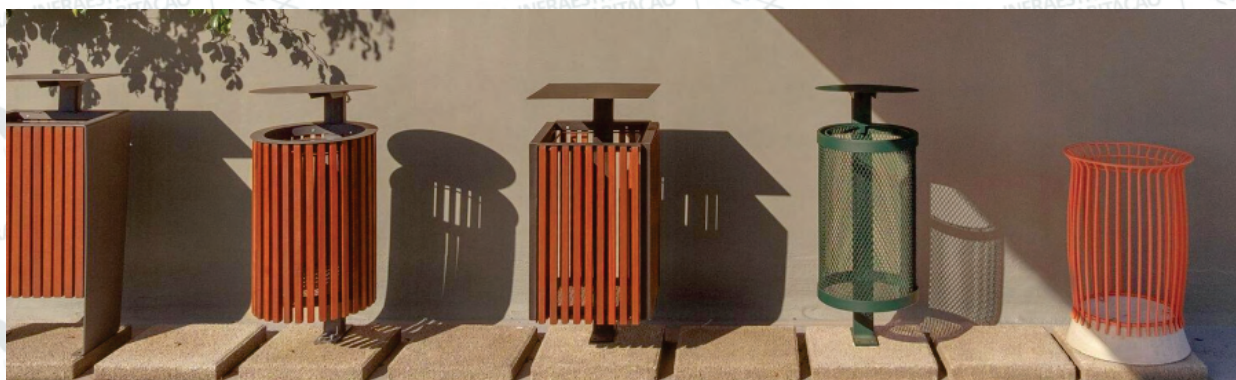
Fonte: Próprios Autores, 2023

19.3.5 LIXEIRAS

As lixeiras são elementos essenciais do mobiliário urbano, desempenhando um papel fundamental na manutenção da limpeza e na preservação do ambiente nas áreas urbanas. Elas são projetadas para coletar e armazenar de forma adequada os resíduos sólidos descartados pelos cidadãos, evitando a poluição e incentivando a correta disposição do lixo.

Elas são amplamente encontradas em ruas, praças, parques, calçadas, praias e outros espaços públicos. E são projetadas levando em consideração aspectos como capacidade de armazenamento, resistência, facilidade de uso e estética para se adequar ao ambiente urbano.

Figura 89. Exemplo de Lixeiras



Fonte: Bruno de Lazzari, 2020

19.3.6 BANCOS

Os bancos são elementos essenciais do mobiliário urbano, amplamente utilizados em praças, parques, calçadas e áreas de lazer. Eles desempenham um papel crucial ao fornecer assentos e áreas de descanso para os cidadãos, oferecendo conforto e um local para relaxar e interagir com o ambiente ao redor.

Projetados em diversos estilos, tamanhos e materiais, como madeira, metal e concreto, os bancos devem ser adaptados para atender às necessidades específicas de cada localidade e resistir às condições climáticas e ao uso contínuo. Além disso, é fundamental que os bancos atendam à NBR 9050, que estabelece diretrizes sobre a carga suportada, garantindo que sejam adequados para acomodar pessoas obesas. Essa norma assegura que os bancos sejam inclusivos e acessíveis a todos os cidadãos, promovendo o conforto e a dignidade em espaços públicos.

Figura 90. Banco de Concreto tipo U



Fonte: M Fortes, 2019

Figura 91. Banco de Concreto tipo U



Fonte: Mesa e Cia, 2023

19.3.7 Totens

Os totens são estruturas verticais projetadas para fornecer informações, serviços ou funcionalidades específicas aos cidadãos em espaços públicos. Disponíveis em diversos formatos e tamanhos, esses totens são geralmente confeccionados com materiais duráveis, como metal, vidro ou concreto, para suportar as condições climáticas e o desgaste diário.

Instalados em locais estratégicos como praças, parques, avenidas movimentadas e áreas turísticas, os totens desempenham um papel crucial na orientação e na prestação de serviços em áreas de alta circulação de pessoas.

É essencial que a instalação dos totens considere aspectos como acessibilidade, segurança e integração com o ambiente urbano. Eles devem ser projetados para garantir fácil utilização por pessoas de todas as idades e habilidades, sem obstruir a visibilidade ou causar impactos negativos na paisagem urbana.

Figura 92. Toten em Três Rios



Fonte: Próprios Autores, 2023

19.3.8 Placas de Sinalização

As placas de sinalização são elementos essenciais nas ruas e estradas, projetadas para fornecer informações e orientações vitais aos usuários do trânsito. Embora sua função principal seja garantir a segurança viária, essas placas também podem ser integradas ao mobiliário urbano para aprimorar tanto a estética quanto a funcionalidade das áreas urbanas.

Quando incorporadas ao mobiliário urbano, as placas de sinalização oferecem várias vantagens, incluindo:

- **Design Criativo:** Permitem a criação de soluções visuais inovadoras que enriquecem o ambiente urbano, combinando estética e funcionalidade.
- **Integração Funcional:** Facilitam a orientação e a navegação em áreas públicas, enquanto desempenham papéis adicionais, como a identificação de locais ou a promoção de eventos.
- **Sustentabilidade:** Podem ser projetadas com materiais ecológicos e práticas sustentáveis, contribuindo para a preservação ambiental.
- **Interação com a Comunidade:** Oferecem oportunidades para a participação da comunidade, permitindo que as placas reflitam a identidade local e promovam o engajamento cívico.

Figura 93. Placas de Sinalização



Fonte: Sinalização de Trânsito, 2019

19.3.9 Bicicletário ou Paraciclo

De acordo com o Guia de Boas Práticas (UCB) para a instalação de estacionamentos de bicicletas (2017), existem dois conceitos principais relacionados ao estacionamento de bicicletas que podem ser aplicados em diferentes contextos. A escolha entre esses conceitos deve considerar variáveis como disponibilidade de espaço, investimento viável, tipo de uso (curta ou longa duração) e outros fatores. Esses conceitos são:

Bicicletários: São locais destinados ao estacionamento de bicicletas por períodos prolongados, oferecendo uma capacidade substancial de vagas e sistemas de controle de acesso. Podem estar localizados em áreas públicas ou privadas e

- geralmente incluem serviços de supervisão, seja por meio de pessoal dedicado ou sistemas eletrônicos avançados.

- **Paraciclos:** São estruturas projetadas para o estacionamento temporário ou de duração moderada de bicicletas. Com um tamanho reduzido e capacidade limitada de vagas, não requerem controle de acesso. São equipados com dispositivos para organizar as bicicletas de forma ordenada e permitir a amarração, oferecendo uma segurança mínima contra furtos.

Esses conceitos ajudam a atender diferentes necessidades e contextos de estacionamento de bicicletas, garantindo que as soluções sejam adequadas tanto para o uso prolongado quanto para o uso temporário.

Locais Adequados

A implantação de bicicletários e paraciclos nas calçadas deve ser feita com cuidado para garantir a segurança e a acessibilidade dos pedestres. As principais considerações para a sua instalação incluem:

- **Não ocupar o leito carroçável das vias:** As estruturas devem ser instaladas de forma a não invadir o espaço destinado à circulação de veículos motorizados.
- **Não obstruir a circulação de pedestres:** Devem ser posicionados de maneira que não representem perigo ou impedimento para a locomoção de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida.
- **Não obstruir o acesso a áreas críticas:** É importante garantir que não bloqueiem o acesso a faixas de pedestres, escadas rolantes, ou entradas e saídas de público, especialmente as de emergência.
- **Não estar localizado em refúgios de travessia de pedestre:** Deve-se evitar a instalação em áreas designadas para a segurança de travessias de pedestres.
- **Não estar em frente a guias rebaixadas:** Devem ser evitados em áreas próximas a guias rebaixadas para entrada e saída de veículos, mesmo em extensões.

- Não estar localizado em trechos de via com feiras livres: Deve-se evitar a instalação em áreas onde ocorrem feiras livres ou eventos similares que possam dificultar o acesso ou a utilização das estruturas.

19.3.10 Dispositivo Horizontal

O bicicletário horizontal, embora ocupe mais espaço em comparação com o dispositivo vertical, oferece a vantagem de maior praticidade, especialmente para mulheres, crianças e idosos. Este tipo de bicicletário facilita o manuseio e a acomodação das bicicletas, tornando o processo mais acessível e seguro.

Entretanto, é essencial observar a distância mínima entre as bicicletas para garantir que haja espaço suficiente para a acomodação e remoção fácil e segura de cada uma delas. Essa consideração é fundamental para evitar a obstrução e para assegurar que todos os usuários possam utilizar o bicicletário de maneira eficiente e sem dificuldades conforme mostra a **Figura 94 e 95**.

Figura 94. Dispositivo Horizontal



Fonte: Landscape Forms, 2022

Figura 95. Dispositivo Horizontal



Fonte: Landscape Forms, 2022

19.3.11 U Invertido ou Semicírculo

O paraciclo em formato "U Invertido" ou "Semicírculo" é uma estrutura robusta e firmemente fixada ao chão, amplamente reconhecida por sua eficiência e segurança. Este tipo de paraciclo é valorizado por oferecer estabilidade superior e permitir o uso de travas tipo U-Lock, que são altamente resistentes a violações e furtos. A construção sólida e a fixação segura garantem tranquilidade aos usuários ao estacionar suas bicicletas, proporcionando uma solução confiável para a proteção dos veículos. Conforme mostra a **Figura 96**.

Figura 96. Modelo em U



Fonte: Bicicletários Madrax, 2020

19.4 Portão de Garagem / Sinalização

De acordo com a NBR 9050, os portões de garagens com grande fluxo que abrem para fora devem ser projetados para não representar risco para os pedestres. A superfície de varredura do portão não pode invadir a faixa de circulação de pedestres e deve estar equipada com um sistema de sinalização apropriado.

Além disso, as saídas de garagens e estacionamentos localizados em passeios públicos devem possuir alarmes sonoros que emitam um sinal com um nível de 10 dBA acima do ruído ambiente local, alertando sobre a manobra de saída dos veículos.

A sinalização deve ser clara, perceptível e legível para todos, incluindo pessoas com deficiência. É recomendável que as informações textuais sejam acompanhadas de símbolos para garantir a compreensão universal.

Figura 97. Sinaleira



Fonte: Incotel LTDA, 2020

20

PARKLETS

Um parklet é um pequeno espaço público criado a partir da conversão de um ou mais lugares de estacionamento em áreas urbanas, transformando-os em mini-parques ou oásis urbanos. Esses espaços são projetados para oferecer aos cidadãos um local para descansar, socializar e desfrutar de atividades ao ar livre em ambientes urbanos onde o espaço verde pode ser limitado. Os parklets geralmente incluem assentos, plantadeiras, bicicletários e outras comodidades, e seu design e finalidade podem variar amplamente.

Os parklets são uma forma de urbanismo tático ou placemaking, que envolve implementar mudanças temporárias ou de baixo custo nos espaços urbanos para melhorar sua funcionalidade e apelo. Ao transformar vagas de estacionamento em pequenos parques, eles têm como principal objetivo aprimorar a qualidade dos

As principais funções dos parklets incluem:

- **Convivência e Socialização:** Oferecem um local para interação social e encontros comunitários.
- **Lazer e Recreação:** Proporcionam áreas para atividades ao ar livre e relaxamento.
- **Atividades Culturais e Artísticas:** Facilitam eventos e exposições culturais, enriquecendo a vida urbana.
- **Promoção do Comércio Local:** Atraem visitantes e estimulam o comércio nas áreas circundantes.
- **Estímulo à Mobilidade Sustentável:** Incentivam o uso de bicicletas e transportes alternativos, contribuindo para a mobilidade urbana sustentável.
- **Melhoria do Ambiente Urbano:** Adicionam verde e estética aos espaços urbanos, tornando-os mais agradáveis e funcionais.
- **Experimentação e Inovação Urbana:** Permitem testar novas ideias e abordagens para a urbanização e design urbano.

20.1 Regulamentação

A regulamentação de parklets pode variar conforme a cidade e o país, pois as regras e procedimentos podem diferir entre as jurisdições. No entanto, há etapas e considerações comuns na regulamentação de parklets:

- **Pesquisa e Planejamento:** Avaliação das necessidades locais e planejamento do design do parklet, considerando o impacto no tráfego e no uso do espaço.
- **Autorização e Licenças:** Análise e aprovação do projeto pelas secretarias de Posturas e Obras, além de obtenção de licenças necessárias para a instalação e operação do parklet.
- **Projeto e Design:** Desenvolvimento de um projeto detalhado que inclui a concepção do layout, materiais, e elementos a serem incluídos, assegurando que atenda às normas de acessibilidade e segurança.
- **Seguro e Responsabilidade:** Aquisição de seguro adequado para cobrir danos ou acidentes relacionados ao parklet e definição de responsabilidades legais para manutenção e operação.
- **Manutenção e Uso:** Estabelecimento de um plano de manutenção regular e de uso, incluindo limpeza e reparos, para garantir que o parklet permaneça em boas condições e funcional.

20. PARKLETS

- **Aprovação Comunitária:** Envolvimento da comunidade local para obter feedback e apoio ao projeto, garantindo que o parklet atenda às necessidades e expectativas dos residentes e usuários.
- **Custos e Taxas:** Análise dos custos envolvidos na criação e manutenção do parklet, bem como a definição de possíveis taxas para sua instalação e operação. m testar novas ideias e abordagens para a urbanização e design urbano.

Figura 98. Parklets em espaço Público



Fonte: Sala 7 Design

Os parklets só poderão ser implementados após a apresentação, aprovação e licenciamento de um projeto pela Secretaria de Obras, conforme ilustrado nas **figuras 99 e 100**. Esse processo garante que os parklets sejam construídos de acordo com as normas e regulamentos municipais, assegurando a segurança pública, a integridade estrutural e a harmonia com o ambiente urbano.

Figura 99. Parklets em São Paulo



Fonte: Subprefeitura Butantã

A comunicação é essencial para a transmissão de informações entre diferentes pontos, desempenhando um papel crucial em vários aspectos da vida, tanto profissional quanto pessoal. Ela pode ocorrer por diversos meios e sua eficácia é fundamental para o sucesso das interações e processos.

Por outro lado, a sinalização é um conjunto de estímulos visuais e sonoros projetados para informar e orientar os cidadãos sobre como reagir em situações específicas. Seu objetivo é fornecer clareza e direção, ajudando as pessoas a entender e responder adequadamente a diferentes circunstâncias.

Tanto a comunicação quanto a sinalização são de extrema importância no contexto urbano atual. É crucial que ambos sejam acessíveis a todos os cidadãos, garantindo que todos possam compreender e utilizar as informações de forma eficaz. Portanto, as orientações sobre comunicação e sinalização devem ser seguidas atentamente para garantir sua eficácia e acessibilidade. A comunicação pode ser abordada de três formas distintas, descritas a seguir.

CLASSIFICAÇÃO DA COMUNICAÇÃO / SINALIZAÇÃO	
TIPO	DESCRIÇÃO
SONORA	A comunicação sonora está relacionada aos deficientes visuais e deve estar associada à sinalização visual em rotas de fuga, saídas de emergência e equipamentos. Além disso, é preciso possuir alarmes sonoros vinculados a alarmes visuais, para orientação das pessoas com deficiência auditiva. E, no caso de informações sonoras verbais, podem ser digitalizadas ou sintetizadas, devendo ser simples e de fácil compreensão.
VISUAL	A identificação visual de acessibilidade às edificações, espaços, mobiliários e equipamentos urbanos é feita por meio do Símbolo Internacional de Acesso (SIA), que possui padrão internacional de proporções e cores. O símbolo é utilizado para sinalizar pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, de forma a orientar percursos e usos de equipamentos, incluindo sanitários, telefones, escadas. Além disso, também existem o Símbolo Internacional de Acesso para Pessoa com Deficiência Visual e o Símbolo Internacional de Acesso para Pessoa com Deficiência Auditiva e demais outros.
TÁTIL	Meio de comunicação dirigido aos cidadãos com deficiências visuais, a linguagem tátil se manifesta por Braille. As figuras ou textos em relevo auxiliam as pessoas que não foram alfabetizadas em Braille, devendo ser simples, com contornos fortes e bem definidos.

22.1 Identificação dos Símbolos

A caracterização visual da acessibilidade em edificações, espaços, mobiliários e equipamentos urbanos é realizada utilizando o Símbolo Internacional de Acesso (SIA). Este símbolo segue um padrão internacional rigoroso em termos de cores e proporções.

O SIA pode ser apresentado em duas opções de cores: pictograma branco sobre fundo preto ou pictograma preto sobre fundo branco. Em todos os casos, o símbolo deve estar orientado para o lado direito, conforme ilustrado na figura abaixo. É fundamental que o símbolo seja exibido conforme as especificações padrão, sem modificações, estilizações ou adições, para garantir a consistência e a clareza na comunicação de acessibilidade.

Figura 100. Símbolo Internacional de Acesso para Cadeirante



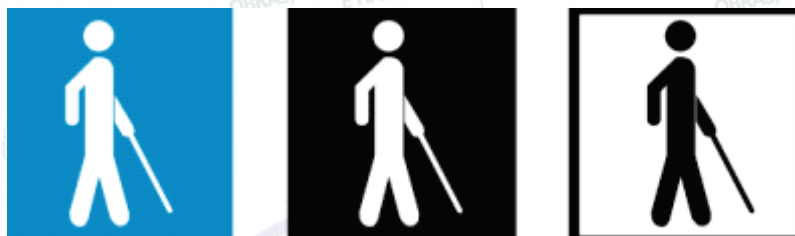
Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

Além do Símbolo Internacional de Acesso para pessoas em cadeira de rodas, existem outros símbolos específicos para diferentes tipos de deficiência, que também devem ser utilizados para garantir a acessibilidade adequada. Estes são:

- **Símbolo Internacional de Acesso para Pessoa com Deficiência Visual:** Este símbolo é utilizado para identificar equipamentos e áreas acessíveis a pessoas com deficiência visual, garantindo que essas pessoas possam encontrar e utilizar os recursos adequados para sua mobilidade e orientação.
- **Símbolo Internacional de Acesso para Pessoa com Deficiência Auditiva:** Este símbolo é destinado a identificar espaços e equipamentos acessíveis a pessoas com deficiência auditiva. Ele ajuda a indicar locais onde recursos adicionais, como sistemas de amplificação de som ou dispositivos de aviso visual, estão disponíveis.

A utilização desses símbolos específicos deve seguir o mesmo padrão rigoroso de cores e proporções do SIA, garantindo que cada símbolo seja claramente visível e compreensível. Eles devem ser aplicados em locais apropriados e visíveis, assegurando a acessibilidade para todos os cidadãos, conforme ilustrado na figura abaixo.

Figura 101. Símbolo Internacional de Acesso a Pessoas com Deficiência Visual



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

Figura 102. Símbolo Internacional de Acesso a Pessoas com Deficiência Auditiva



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

Esta sinalização deve ser fixada em locais visíveis ao público, sendo principalmente sua aplicação nos seguintes locais, quando acessíveis.

- a) entradas;
- b) áreas e vagas de estacionamento de veículos;
- c) áreas acessíveis de embarque/desembarque;
- d) sanitários; rotas de fugas;
- e) saídas de emergência, áreas de refúgio, áreas de assistência para resgate;
- f) áreas reservadas para pessoas em cadeira de rodas;
- g) equipamentos exclusivos para o uso de pessoas portadoras de deficiência.

Além disso, a sinalização tátil e os símbolos devem seguir as diretrizes abaixo:

- **Dimensões e Localização:** Garantir que a sinalização tenha dimensões e localização adequadas para visibilidade e fácil identificação.
- **Cores e Contraste:** Utilizar pictogramas em branco sobre fundo azul escuro, branco sobre fundo preto ou preto sobre fundo branco para garantir contraste e visibilidade.
- **Acompanhamento:** O SIA deve ser complementado com símbolos que indiquem os diversos usos das edificações, especialmente sanitários, rotas de fuga e equipamentos acessíveis.

Para assegurar a identificação por pessoas com baixa visão, a sinalização deve atender aos seguintes critérios:

- **Legibilidade:** Garantir boa legibilidade do texto e figuras.
- **Contraste:** Assegurar um contraste adequado entre o texto ou figuras e o fundo.
- **Iluminação:** Manter boa iluminação para a visualização do texto ou figura.

- **Braille:** Incluir informações em Braille nos textos de orientação e instruções sobre o uso de áreas, objetos e equipamentos.
 - **Fonte e Tamanho:** Utilizar uma fonte de texto de tamanho 16 com traço simples.
 - **Distância de Leitura:** Manter uma distância máxima de 0,75 m para facilitar a leitura do texto.
 - **Figuras:** Utilizar figuras simples com contornos fortes e bem definidos, com dimensão mínima de 0,15 m, posicionadas a uma distância máxima de 30 m.
- Essas práticas garantirão que a sinalização seja acessível e útil para todas as pessoas, promovendo a inclusão e a segurança em ambientes públicos.

23

ESTACIONAMENTO

23.1 Regulamentação

O artigo 48 do Código de Trânsito Brasileiro estabelece que “nas paradas, operações de carga ou descarga e nos estacionamentos, o veículo deverá ser posicionado no sentido do fluxo, paralelo à borda da pista de rolamento e junto à guia da calçada (meio-fio), admitidas as exceções devidamente sinalizadas”, sendo ciclomotores.

23.2 Regulamentação

Os agentes são os principais responsáveis em fazer rondas regulares nas áreas urbanas para identificar as infrações, receber denúncias de moradores ou pedestres e tomar medidas em conformidade com as leis de trânsito. Eles têm a autoridade para aplicar multas e tomar medidas adequadas quando flagram veículos estacionados de forma irregular nas calçadas.

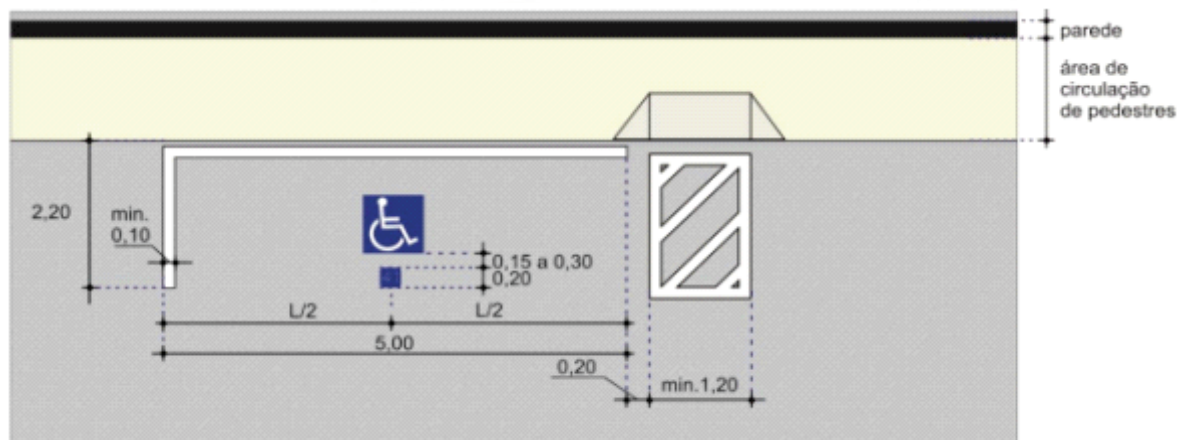
A fiscalização pode incluir a emissão de autuações, multas e, em alguns casos, até mesmo a remoção do veículo estacionado de forma irregular.

No entanto, ao examinarmos as infrações relacionadas ao estacionamento descritas no artigo 181 do CTB, não encontramos especificamente a conduta de “estacionar na calçada”, mas apenas a de “estacionar no passeio” (artigo 181, inciso VIII). Nesse caso, se o veículo for imobilizado exclusivamente para o embarque e desembarque de passageiros, pelo tempo estritamente necessário, configura-se a infração de “parar no passeio” (artigo 182, inciso VI).

23.3 Largura Adequada

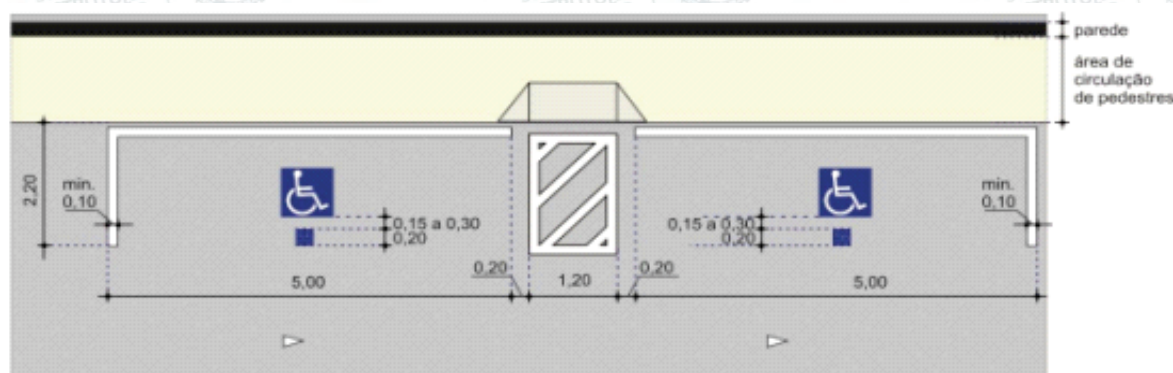
A largura mínima exigida para uma vaga é de 2,20 metros, enquanto o comprimento mínimo é de 5,0 metros. As Figuras 102 e 103 ilustram exemplos de uma vaga e duas vagas, respectivamente.

Figura 103. Vaga Paralela ao fluxo veicular



Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2017

Figura 104. Duas Vagas Paralelas ao fluxo veicular



Fonte: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2017

23.4 Tipos de Vaga

As vagas de estacionamento são espaços delimitados e reservados para a parada e o estacionamento de veículos em diferentes áreas, como estacionamentos comerciais, públicos, edificações residenciais, condomínios, entre outros. Elas são projetadas para acomodar veículos de diversos tamanhos e garantir uma utilização organizada e segura do espaço destinado ao estacionamento.

A sinalização adequada das vagas é fundamental para orientar os usuários e garantir o respeito às normas de trânsito, especialmente em locais onde existem vagas especiais, como as destinadas a pessoas com deficiência ou idosos.

De acordo com a NBR 9050 as vagas reservadas para veículo no estacionamento devem ser sinalizadas e demarcadas com o símbolo internacional de acesso ou a descrição de idoso, aplicado na vertical e horizontal. Nas vagas reservadas para pessoas

23. ESTACIONAMENTO

com deficiência que não estejam localizadas em vias e logradouros públicos, a sinalização vertical deve ser conforme a **Figura 105**.

Figura 105. Sinalização Vertical



Fonte: Manual de Calçada Acessível de Guapimirim

Algumas das principais categorias de vagas de estacionamento incluem:

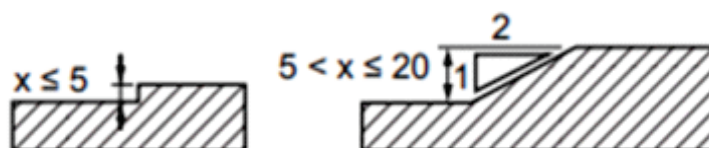
1. Vagas para carros de passeio: São as vagas mais comuns, projetadas para acomodar veículos de tamanho padrão, como automóveis de passeio.
2. Vagas para motocicletas: Reservadas especificamente para motocicletas, essas áreas ajudam a otimizar o uso do espaço e garantem uma organização mais eficiente.
3. Vagas para pessoas com deficiência (PcD): Conforme a legislação de acessibilidade, essas vagas são destinadas a atender às necessidades de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Devem ser sinalizadas com o Símbolo Internacional de Acesso e localizadas em posições estratégicas, facilitando o acesso a edificações e espaços públicos.
4. Vagas para idosos: Algumas áreas oferecem vagas exclusivas para idosos, proporcionando maior conforto e facilidade de acesso a esse grupo.
5. Vagas para carga e descarga: Destinadas à parada temporária de veículos de carga, essas vagas permitem o carregamento e descarregamento de mercadorias, facilitando as operações comerciais e a logística em estabelecimentos e locais específicos.

24.1 Escadas e Degraus

A escada é definida a partir da sequência de três degraus ou mais. Em rotas acessíveis, desníveis de qualquer natureza devem ser evitados para garantir a acessibilidade e a segurança dos usuários. No entanto, a gestão dos desníveis segue critérios específicos:

- Desníveis de até 5 mm: Não requerem tratamento especial e podem ser tolerados sem necessidade de intervenção.
- Desníveis superiores a 5 mm e até 20 mm: Devem ser tratados com uma inclinação máxima de 1:2 (50%) para facilitar a transição e minimizar o impacto sobre a acessibilidade.
- Desníveis superiores a 20 mm: Quando inevitáveis, devem ser considerados degraus e projetados de forma a garantir segurança, por exemplo, com a adição de corrimãos e sinalização apropriada.

Figura 106. Relevos Táteis de alerta instalados diretamente no piso



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

As escadas, tanto em espaços abertos como nas edificações, fazem parte de rotas acessíveis, associadas a rampas e elevadores. Por isso, devem apresentar condições de conforto e segurança.

- Escadas fixas, a largura livre recomendada deve ser de 1,5 m, sendo a largura mínima de 1,2 m;
- Ser instalado piso tátil de alerta com largura entre 0,25 m e 0,6 m, localizado até 0,32 m antes do início e após o final da escada;
- Deve-se existir patamares de descanso a cada 3,2 m de desnível e sempre que houver mudança de direção;
- Os patamares localizados nas mudanças de direção devem possuir a mesma largura da escada, obedecendo ao mínimo, de 1,2 m;
- Necessitam ser instaladas faixas de sinalização de cor contrastante junto às bordas de todos os degraus, de forma a facilitar identificação dos limites da escada;

24. ESCADAS

- De preferência, não utilizar degraus vazados, principalmente em rotas acessíveis;
- O primeiro e o último degrau da escada devem estar a distância de 0,3 m da circulação para não prejudicar o cruzamento entre circulação vertical e horizontal;
- As proporções dos pisos e espelhos devem ser constantes em toda a extensão da escada, atendendo às seguintes condições:

a. $0,63 \text{ m} < p + 2e < 0,65 \text{ m}$,

b. pisos (p): $0,28 \text{ m} < p < 0,32 \text{ m}$

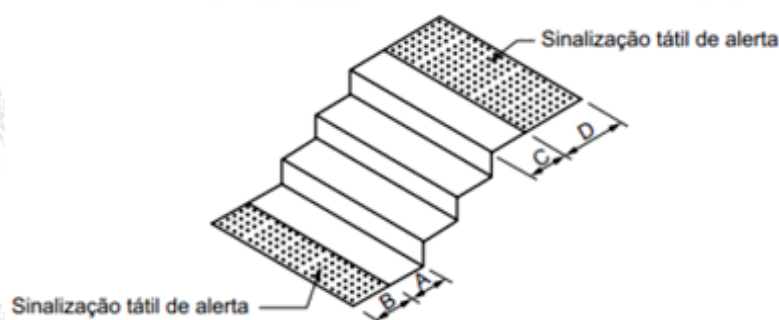
c. espelhos (e): $0,16 \text{ m} < e < 0,18 \text{ m}$.

A sinalização tátil de alerta no piso deve ser instalada no início e no término de escadas fixas, com ou sem grelhas, degraus isolados, rampas fixas com inclinação (i) superior ou igual a 5 % ($i \geq 5 \%$), escadas e esteiras rolantes.

As escadas fixas devem atender a seguinte tabela (Tabela retirada da Figura retirada da ABNT NBR 16537 -2016):

DIMENSÃO		LOCAL DE POUCO TRÁFEGO	LOCAL DE TRÁFEGO INTENSO
A	Distância entre a sinalização tátil de alerta e o espelho do degrau inferior	0 ≤ A ≤ largura do degrau	
B	Largura da sinalização tátil de alerta no piso inferior	≥ 0,25	≥ 0,40
A+B	-	0,50 ≤ A + B ≤ 0,65	
C	Distância entre a sinalização tátil de alerta e o espelho do último degrau	≥ 0,25 (Recomendada: igual à largura do degrau)	
D	Largura da sinalização tátil de alerta no piso superior	≥ 0,25	≥ 0,40
C+D	-	0,50 ≤ C + D ≤ 0,65	
NOTA			
Pouco tráfego = circulação < 25 pessoas/metro/minuto.			
Tráfego intenso = circulação > 25 pessoas/metro/minuto.			

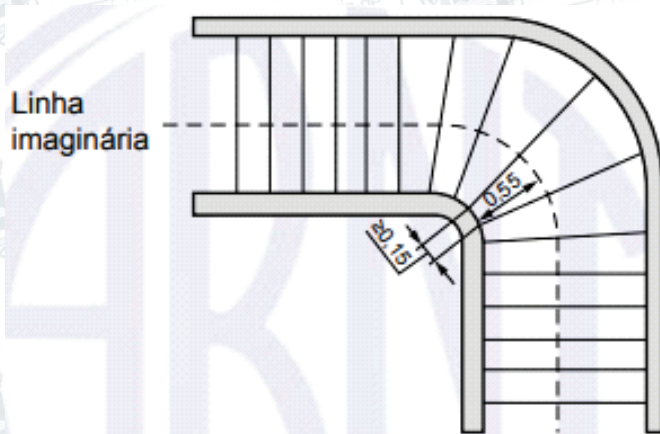
Figura 107. Escadas Fixas



Fonte: Figura retirada da NBR 16537, 2016

- Escadas com lances curvos ou mistos devem atender à ABNT NBR 9077, porém é necessário que, à distância de 0,55 m da borda interna da escada, correspondente à linha imaginária sobre a qual sobe ou desce uma pessoa que segura o corrimão, os pisos e espelhos sejam dimensionados conforme 6.8.2 e Figura 108.

Figura 108. Escada com lances curvos - Vista Superior



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

24.2 Patamares de Escadas e Rampas

Patamares de escadas e rampas, não podem haver sinalização tátil de alerta em geral, cabendo aos corrimãos contínuos servir de linha-guia para orientar a circulação, conforme estabelece a ABNT NBR 16537 e conforme a Figura 109.

Figura 109. Patamares de escadas e rampas contínuas



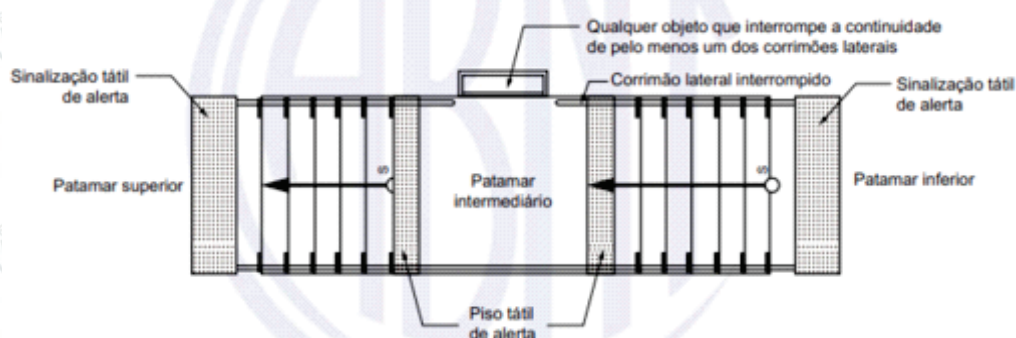
Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

24. ESCADAS

Deve haver sinalização tátil de alerta no início e no final de cada trecho de escada ou rampa, nas seguintes situações:

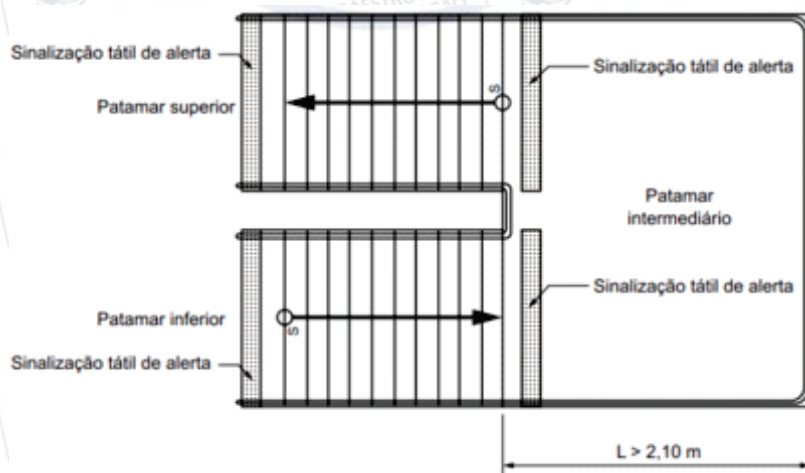
- ☐ a) existência de elementos interrompendo pelo menos um dos corrimãos, conforme a **Figura 110**;
- ☐ b) patamar de comprimento superior a 2,10 m, conforme **Figura 111**.
- ☐ c) patamar com circulação adjacente, conforme **Figura 112**.

Figura 110. Patamar de escada ou rampa com interrupção de corrimão



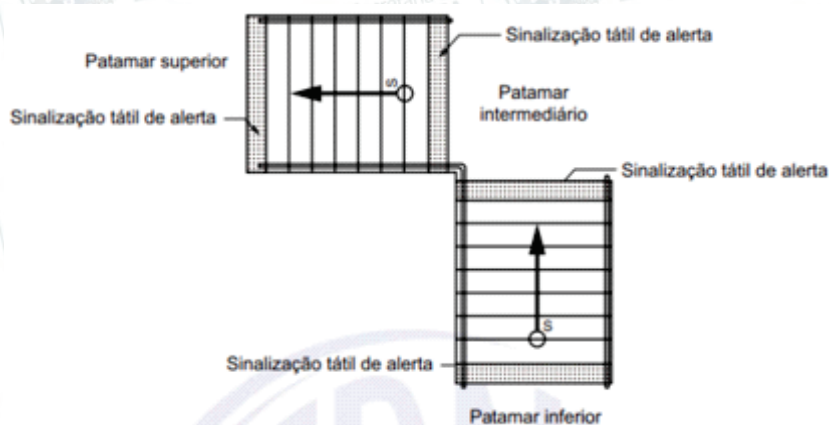
Fonte: NBR 16537, 2016

Figura 111. Patamar de escada ou rampa com comprimento superior a 2,10m



Fonte: NBR 16537, 2016

Figura 112. Patamar de escada ou rampa com circulação adjacente



Fonte: NBR 16537, 2016

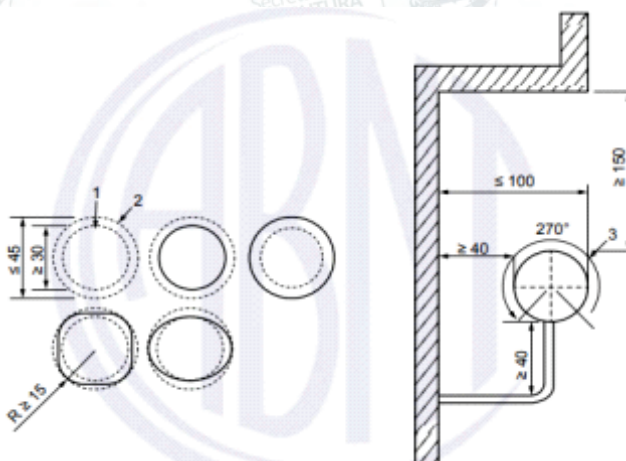
24.3 Corrimão e Guarda Corpo

24.3.1 Dimensões e instalações do corrimão

Corrimãos e barras de apoio devem ser projetados com atenção às seguintes diretrizes para garantir a segurança e acessibilidade:

1. Distância de Afastamento: Devem estar afastados no mínimo 40 mm de qualquer parede ou obstáculo adjacente. Se forem embutidos em nichos, deve-se garantir uma distância livre mínima de 150 mm para permitir um acesso confortável.
2. Seção dos Corrimãos e Barras de Apoio:
 - o A seção deve ser circular com diâmetro entre 30 mm e 45 mm.
 - o Alternativamente, pode ser elíptica, desde que a dimensão maior seja de 45 mm e a menor de 30 mm.
 - o Outros formatos de seção são aceitos, desde que a parte superior atenda aos critérios de acessibilidade e segurança especificados.
3. Arco da Seção: É necessário garantir um arco de seção de 270° para permitir um suporte adequado e facilitar a utilização pelos usuários.

Figura 112. Empunhadura e seção do corrimão



Fonte: NBR 9050, 2020

Legenda:

1. Medida da menor seção do corrimão
2. Medida da maior seção do corrimão
3. Arco da seção do corrimão

Dimensionamento e Instalação de Corrimãos e Barras de Apoio

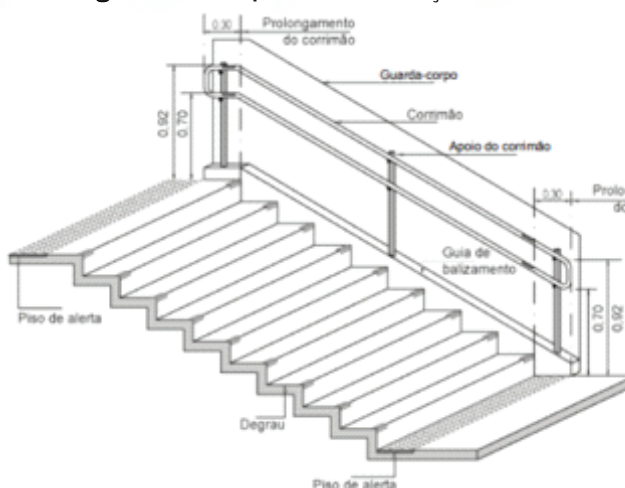
Afastamento e Dimensões: Corrimãos e barras de apoio devem estar afastados no mínimo 40 mm da parede ou de quaisquer obstáculos adjacentes. Se forem embutidos em nichos, deve-se garantir uma distância livre mínima de 150 mm para permitir um acesso adequado. Eles devem ter seção circular com diâmetro entre 30 mm e 45 mm ou seção elíptica, desde que a dimensão maior seja de 45 mm e a menor de 30 mm. Outros formatos são aceitos, desde que a parte superior atenda aos critérios de acessibilidade e segurança. É essencial garantir um arco de seção do corrimão de 270°.

24. ESCADAS

Instalação em Rampas e Escadas: Corrimãos e barras de apoio devem ser instalados em rampas e escadas em ambos os lados, a uma altura de 0,92 m e 0,70 m do piso. Essa medida deve ser feita da face superior até o bocel ou quina do degrau (no caso de escadas) ou até o patamar, acompanhando a inclinação da rampa. Além disso, devem se prolongar por no mínimo 0,30 m nas extremidades. Para escadas em curva, deve-se seguir as especificações descritas na Seção 17.1.

a) Corrimão em escadas

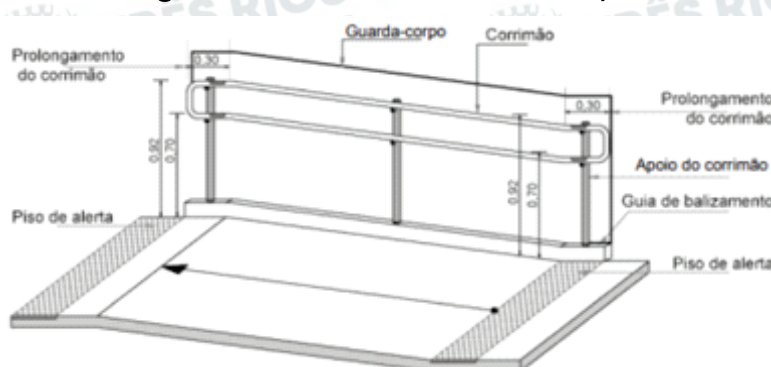
Figura 113. Empunhadura e seção do corrimão



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

b) Corrimão em rampas

Figura 114. Corrimão em escadas e rampas



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

24.3.2 Degrau Isolado

Quando se tratar de degrau isolado, com um único degrau, deve ser instalado um corrimão, respeitando o descrito em 4.6.5, com comprimento mínimo de 0,30 m, cujo ponto central esteja posicionado a 0,75 m de altura, medida a partir do bocel ou quina do degrau, conforme as figuras apresentadas abaixo (Figuras retiradas da ABNT NBR 9050:2020)

Figura 115. Barra de apoio inclinada



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

Figura 116. Barra de apoio vertical



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

Figura 117. Barra de apoio horizontal



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

Quando se tratar de degrau isolado, com dois degraus, os corrimãos devem ser instalados a 0,92 m e a 0,70 m de altura do piso, medida da face superior até o bocel ou quina do degrau em ambos os lados, com duas alturas, conforme a **Figura 79**. Se o vão for igual ou superior a 2,40 m, pode ser adotado um só corrimão intermediário com duas alturas, a 0,92 m e a 0,70 m de altura do piso, medida da face superior até o bocel ou quina do degrau, conforme a Figura. Os corrimãos devem prolongar-se por no mínimo 0,30 m nas extremidades.

Figura 118. Corrimão lateral em degrau isolado com dois degraus



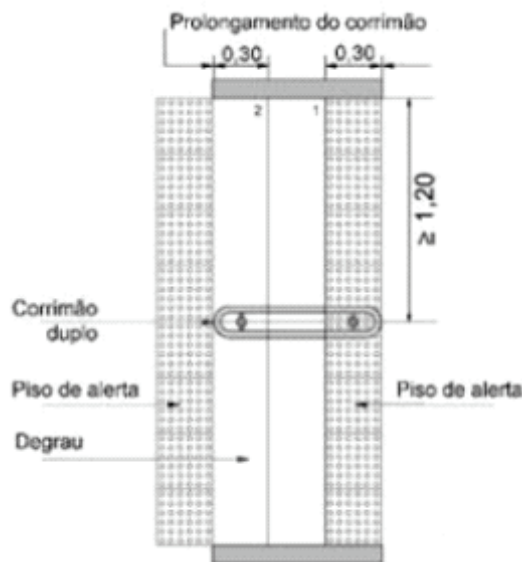
Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

Figura 119. Corrimão lateral em degrau isolado com dois degraus - Vista Frontal



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

Figura 120. Corrimão intermediário com duas alturas em degrau isolado, com dois degraus em planta



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

25

MATERIAL DE OBRA

A gestão adequada dos resíduos de construção e demolição (RCD), incluindo a retirada e entrega de entulho, é crucial para manter a segurança, limpeza e acessibilidade nas áreas urbanas. As normas e regulamentações sobre a retirada de entulho e o armazenamento temporário variam de acordo com a legislação municipal ou estadual e a localização geográfica.

26. DESPEJO DE CONCRETO EM VIAS PÚBLICAS E POSICIONAMENTO INADEQUADO DE CAÇAMBAS EM CALÇADAS

Conforme estipulado pelo Código de Obras:

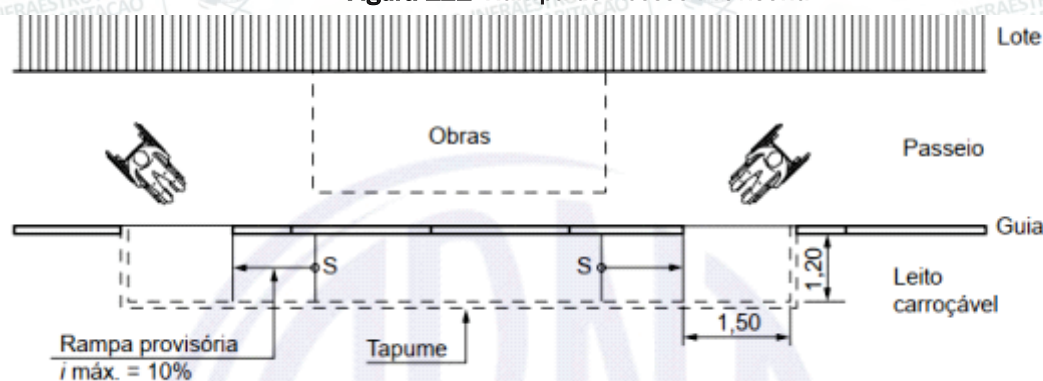
- § 2º - Nenhum elemento do canteiro de obras poderá prejudicar a acessibilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, a arborização da rua, a iluminação pública, a visibilidade de placas, avisos ou sinais de trânsito, e outras instalações de interesse público.

Além disso, a NBR 9050 estabelece que, em situações em que as obras afetem o passeio, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- Sinalização e Isolamento: As áreas de obra sobre o passeio devem ser devidamente sinalizadas e isoladas.
- Largura Mínima: Deve-se assegurar uma largura mínima de 1,20 m para a circulação de pedestres, garantindo condições adequadas de acesso e segurança para todos, incluindo pessoas com mobilidade reduzida.

Essas práticas são essenciais para garantir que o ambiente urbano permaneça acessível e seguro durante as obras, conforme ilustrado na figura abaixo.

Figura 121. Rampa de Acesso Provisória



Fonte: ABNT NBR 9050, 2020

26

DESPEJO DE CONCRETO EM VIAS PÚBLICAS E POSICIONAMENTO INADEQUADO DE CAÇAMBAS EM CALÇADAS

Virar concreto no asfalto ou deixar caçambas de obras na calçada de maneira inadequada pode causar problemas significativos em termos de segurança, acessibilidade e manutenção das áreas urbanas. É importante seguir as regulamentações e diretrizes estabelecidas pelas autoridades locais para garantir que essas práticas sejam realizadas de forma segura e legal.

26.1 Despejo de Concreto em vias Públicas

Despejar concreto em vias públicas pode ter sérias consequências em relação à poluição e ao assoreamento do sistema de drenagem das ruas, incluindo bocas de lobo, caixas de esgoto e galerias pluviais. Essas ações podem resultar em problemas ambientais significativos e afetar a infraestrutura urbana de maneira negativa como:

- **Impedimento da drenagem:** O concreto impede a absorção natural da água pelo solo, fazendo com que a água da chuva flua rapidamente sobre a superfície. Quando concreto é despejado em áreas onde deveria haver solo permeável, a capacidade do solo de absorver a água é comprometida, levando a uma maior quantidade de água correndo sobre a superfície.
- **Erosão e Sedimentação:** A água que flui sobre as superfícies impermeáveis transporta sedimentos e detritos. Quando essa água atinge as bocas de lobo, caixas de esgoto e galerias pluviais, ela pode transportar sedimentos e partículas sólidas, causando entupimentos e reduzindo a capacidade de drenagem.
- **Assoreamento:** O concreto despejado nas ruas pode se fragmentar ao longo do tempo, formando partículas finas de concreto. Essas partículas podem ser transportadas pela água da chuva e depositadas nas bocas de lobo, caixas de esgoto e galerias pluviais, causando o assoreamento desses sistemas e reduzindo sua eficácia.
- **Alagamentos:** O impedimento da drenagem natural e o aumento do escoamento superficial podem contribuir para alagamentos em vias públicas e áreas adjacentes. Quando a água não é drenada adequadamente, pode se acumular em poças e resultar em transtornos para os pedestres e motoristas.
- **Poluição Hídrica:** O concreto pode conter substâncias químicas e materiais que, quando transportados pela água da chuva, podem poluir os corpos d'água para onde essa água é direcionada. Isso afeta negativamente a qualidade da água e o ecossistema aquático.
- **Custos de Manutenção:** O assoreamento e a obstrução do sistema de drenagem podem exigir limpezas e manutenções frequentes, o que gera custos para as autoridades municipais e afeta a eficiência do sistema.

Portanto, é crucial que as práticas de construção e manutenção urbana levem em consideração os impactos negativos do concreto despejado nas vias públicas. Em vez disso, soluções mais sustentáveis, como pavimentos permeáveis, devem ser consideradas para permitir a drenagem adequada da água da chuva e reduzir os riscos de poluição e assoreamento do sistema de drenagem das ruas.

26.2 Posicionamento inadequado de caçambas em calçadas

Deixar caçambas de obras na calçada de maneira inadequada pode obstruir a passagem de pedestres, comprometendo a mobilidade e a acessibilidade. Esse bloqueio pode especialmente afetar pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, dificultando seu deslocamento seguro.

Além disso, caçambas mal posicionadas podem representar riscos significativos para a segurança, principalmente durante a noite, quando a visibilidade é reduzida e a probabilidade de acidentes aumenta.

Se caçambas de obras precisarem ser colocadas na calçada temporariamente, é crucial assegurar que elas não bloqueiem o caminho dos pedestres nem interfiram na visibilidade do tráfego. Devem ser tomadas medidas para minimizar o impacto sobre a circulação de pessoas e veículos.

Quando caçambas são colocadas na calçada, elas devem ser devidamente sinalizadas com avisos de segurança e iluminadas à noite para garantir a visibilidade e evitar acidentes. A sinalização deve ser clara e visível para alertar os pedestres e motoristas sobre a presença das caçambas e suas dimensões.

27

DRENAGEM / ESCOAMENTO DE ÁGUA

A drenagem adequada nas calçadas é fundamental no planejamento urbano e na construção de infraestrutura para garantir a gestão eficaz da água da chuva. Uma drenagem bem projetada evita acúmulos de água, prevenindo inundações, erosão e danos à infraestrutura. Ela assegura que a água seja direcionada de forma segura e eficiente para os sistemas de drenagem, minimizando riscos e mantendo a integridade das calçadas e das áreas circundantes. A implementação de soluções de drenagem apropriadas contribui para a sustentabilidade urbana e melhora a qualidade do ambiente urbano.

27.1 Declive Adequado

As calçadas devem ser projetadas com um declive adequado para permitir o escoamento natural da água da chuva em direção aos sistemas de drenagem, como grelhas e ralos. Recomenda-se um declive de pelo menos 1 a 2% para garantir um escoamento eficiente. Esse ângulo suave ajuda a direcionar a água para os pontos de drenagem, evitando acúmulos que podem causar inundações e danos à infraestrutura. A correta inclinação das calçadas é crucial para manter a funcionalidade do sistema de drenagem e garantir a segurança e a acessibilidade para os pedestres.

27.2 Posicionamento de Grelhas e Ralos

Posicione grelhas e ralos em áreas onde o acúmulo de água é mais provável, como depressões naturais ou locais de declive. Essa estratégia garante que a água da chuva seja coletada de forma eficaz e direcionada para o sistema de drenagem. Além disso, considere a instalação de grelhas e ralos em pontos estratégicos ao longo das calçadas para maximizar a eficiência do escoamento e minimizar o risco de inundações e danos à infraestrutura. A adequada localização desses elementos é essencial para garantir que o sistema de drenagem funcione de maneira otimizada, mantendo a segurança e acessibilidade das áreas urbanas.

27.3 Distância entre Grelhas

Determine o espaçamento adequado entre as grelhas e ralos com base na taxa de escoamento de água esperada e na capacidade de drenagem do sistema. Um espaçamento inadequado pode resultar em acúmulos de água.

27.4 Superfícies Permeáveis

O uso de superfícies permeáveis, como pavimentos porosos ou grama, pode ajudar na drenagem eficiente, permitindo que a água da chuva penetre no solo em vez de acumular-se na superfície.

27.5 Canaletas e Valetas

Além de grelhas e ralos, canaletas e valetas podem ser usadas para direcionar a água da chuva ao longo da calçada em direção aos sistemas de drenagem. Isso ajuda a prevenir o acúmulo e a erosão.

27.6 Separação de Fluxos

Ao projetar a drenagem da calçada, considere separar os fluxos de água limpa e água contaminada. Águas pluviais devem ser direcionadas para sistemas de drenagem adequados, enquanto a água de lavagem da calçada pode ser tratada separadamente.

27.7 Manutenção Regular

Certifique-se de que grelhas, ralos e canaletas estejam desobstruídos para permitir o escoamento adequado. A limpeza regular é essencial para evitar obstruções e garantir que a drenagem funcione corretamente.

27.8 Sistema de Retenção

Em algumas situações, pode ser benéfico usar sistemas de retenção temporária, como bacias de retenção ou jardins de chuva, para capturar e armazenar temporariamente a água antes de liberá-la gradualmente.

27.9 Regulamentações Locais

Sempre verifique as regulamentações e códigos locais relacionados à drenagem de calçadas. Essas diretrizes podem fornecer informações específicas sobre declives, espaçamento de grelhas e outros requisitos.

27.10 Planejamento Integrado

Ao projetar a drenagem das calçadas, considere a interação com outros elementos urbanos, como mobiliário urbano, árvores e iluminação. O planejamento integrado pode resultar em uma solução mais eficaz e esteticamente agradável.

28

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMOP SYNERGIES. Cadeiras de árvores. Disponível em:

<http://www.urban.amop.eu/idx/boxlargeprodutos.454.1.0>. Acesso em: 23 de junho, 2023.

ARCHDAILY. Guia de projeto para paraciclôs e bicicletários. Disponível em:

<https://www.archdaily.com.br/br/910581/guia-de-projeto-para-paraciclôs-e-bicicletarios>. Acesso em: 13 de junho, 2023.

ARCHIEXPO. Pilar de segurança. Disponível em:

<https://www.archiexpo.com/prod/lab23/product-56224-1926164.html>. Acesso em: 21 de junho, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

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

Bento, P. C., Fontes, T., Sá, E., & Gouveia, J. (2019). Streetscape valuation: An examination of the influence of sidewalks on commercial property values. *Landscape and Urban Planning*, 183, 47-57.

BHTRANS. Manual de Medidas Moderadoras do Tráfego - Materiais. Disponível em:

https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/imagens/authenticated%2C%20editor_a_bhtrans/manual_traffic_calming.pdf. Acesso em: 19 de junho, 2023.

BRASIL. Manual de Calçada Acessível da Prefeitura de Guapimirim. Manual de Calçada Guapi a Pé. Disponível em: https://www.solucoesparacidades.com.br/wp-content/uploads/2020/08/manual-calçadas-Guapimirim_2020-vf.pdf. Acesso em: 11 de setembro, 2022.

CAMPINAS. Manual de regras e boas práticas para implantação de paraciclôs, bicicletários e vagas dedicadas no município de Campinas. Disponível em:

<http://www.emdec.com.br/eficiente/repositorio/ARQUIVOS%200TTC/21350.pdf>. Acesso em: 13 de junho, 2023.

28. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CET. Manual de sinalização urbana - Regulamentação de Estacionamento e Parada. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/media/544186/msuol-10parte-12-estabelecimentossinalizacao-de-vagas-reservadas-rev-02.pdf>. Acesso em: 15 de julho, 2023.

CTB DIGITAL. Art. 193 - Estacionamento na calçada, por Julyver Modesto de Araújo. Disponível em: <https://www.ctbdigital.com.br/artigo-comentarista/484>. Acesso em: 19 de junho, 2023.

DECORFÁCIL. Iluminação de jardim: dicas para fazer e 60 inspirações. Disponível em: <https://www.decorfacil.com/iluminacao-de-jardim/>. Acesso em: 22 de junho, 2023.

Figueiredo, M., Cardoso, A., Pimentel, T., & Sousa, J. (2017). Accessibility design in urban spaces. *Procedia Manufacturing*, 13, 1049-1056.

FOLHA METROPOLITANA. CEU Paraíso-Alvorada passa por revitalização durante fechamento pela pandemia. Disponível em: <https://www.fmetropolitana.com.br/ceu-paraíso-alvorada-passa-por-revitalizacao-durante-fechamento-pela-pandemia/>. Acesso em: 26 de junho, 2023.

González-Aguilera, D., García-Sánchez, A. J., Gázquez, J. A., & Barragán, A. (2019). Accessibility and sustainability of public spaces in smart cities. *Sustainability*, 11(3), 850.

GUIA DE RODAS. Você sabe quais são os Símbolos de Acessibilidade e para que servem?. Disponível em: <https://guiaderodas.com/voce-sabe-quais-sao-os-simbolos-de-acessibilidade-e-para-que-servem/>. Acesso em: 21 de junho, 2023.

Hensher, D. A., Mulley, C., & Nelson, J. D. (2020). Walking, cycling, and place attractiveness: An empirical assessment across 4 cities in Australia. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 19-34.

Huang, C., Li, W., & Wu, X. (2017). Path optimization of pedestrians on pedestrian-only street at night. *Journal of Coastal Research*, 79(sp1), 13-17.

Jones, A., Hillsdon, M., Coombes, E., & Hillsdon, M. (2018). Greenspace access, use, and physical activity: Understanding the effects of area deprivation. *Preventive Medicine*, 91, 8-15.

LANDSCAPEFORMS. Bicicletário FGP. Disponível em: <https://www.landscapeforms.com/en-us/product/pages/FGP-Bike-Rack.aspx>. Acesso em: 10 de julho, 2023.

MADRAX. Suportes criativos para bicicletas Madrax ao ar livre. Disponível em: <https://blog.madrax.com/blog/creative-bike-racks>. Acesso em: 11 de julho, 2023.

MESA E CIA. Banco modelo U. Disponível em: <https://www.mesaecia.com.br/produtos/banco-modelo-u/8>. Acesso em: 26 de junho, 2023.

MUBI. Guia tipos de bicicletários. Disponível em: <https://cidadeciclavel.mubi.pt/guia-de-bicicletarios>. Acesso em: 13 de junho, 2023.

O GLOBO. Parque Madureira ganha balanço para cadeirantes graças a iniciativa de alunos de ensino médio. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/parque-madureira-ganha-balanco-para-cadeirantes-gracas-iniciativa-de-alunos-de-ensino-medio-24678562>. Acesso em: 23 de junho, 2023.

28. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PORTAL DO TRÂNSITO. Artigo – Iniciativas equivocadas na gestão do trânsito. Disponível em: <https://www.portaldotransito.com.br/noticias/mobilidade-e-tecnologia/artigo-iniciativas-equivocas-na-gestao-do-transito/>. Acesso em: 14 de julho, 2023.

RESOLUÇÃO Nº 495. Estabelece os padrões e critérios para a instalação de travessia elevada para pedestres em vias públicas. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao7382018.pdf>. Acesso em: 20 de junho, 2023.

RESOLUÇÃO Nº 495. Padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-contran/resolucoes/resolucao4952014.pdf>. Acesso em: 20 de junho, 2023.

SECRETARIA DE MOBILIDADE URBANA. Formulário para implantação de faixa elevada para travessia de pedestres. Disponível em: <https://www.sjc.sp.gov.br/media/5605/faixa-elevada.pdf>. Acesso em: 20 de junho, 2023.

TRÊS RIOS. Código de Obras do Município de Três Rios, Lei nº 3990, de 27 de dezembro de 2013. Disponível em: <https://cdn.tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/23145401/Lei-3990-Co%CC%81digo-de-Obras.pdf>. Acesso em: 11 de setembro, 2022.

TRÊS RIOS. Código de Posturas do Município de Três Rios, Lei nº 1.490, de 23 de dezembro de 1983. Disponível em: <https://cdn.tresrios.rj.gov.br/documents/leis/CODIGO%20DE%20POSTURAS%20-%20Lei%201490%201983%20atual%2006%2003%202012.pdf>. Acesso em: 11 de setembro, 2022.

TRÊS RIOS. Lei de Uso e Parcelamento de Solo do Município de Três Rios, Lei nº 3.982, de 17 de dezembro de 2013. Disponível em: <https://cdn.tresrios.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/23145010/LEI->