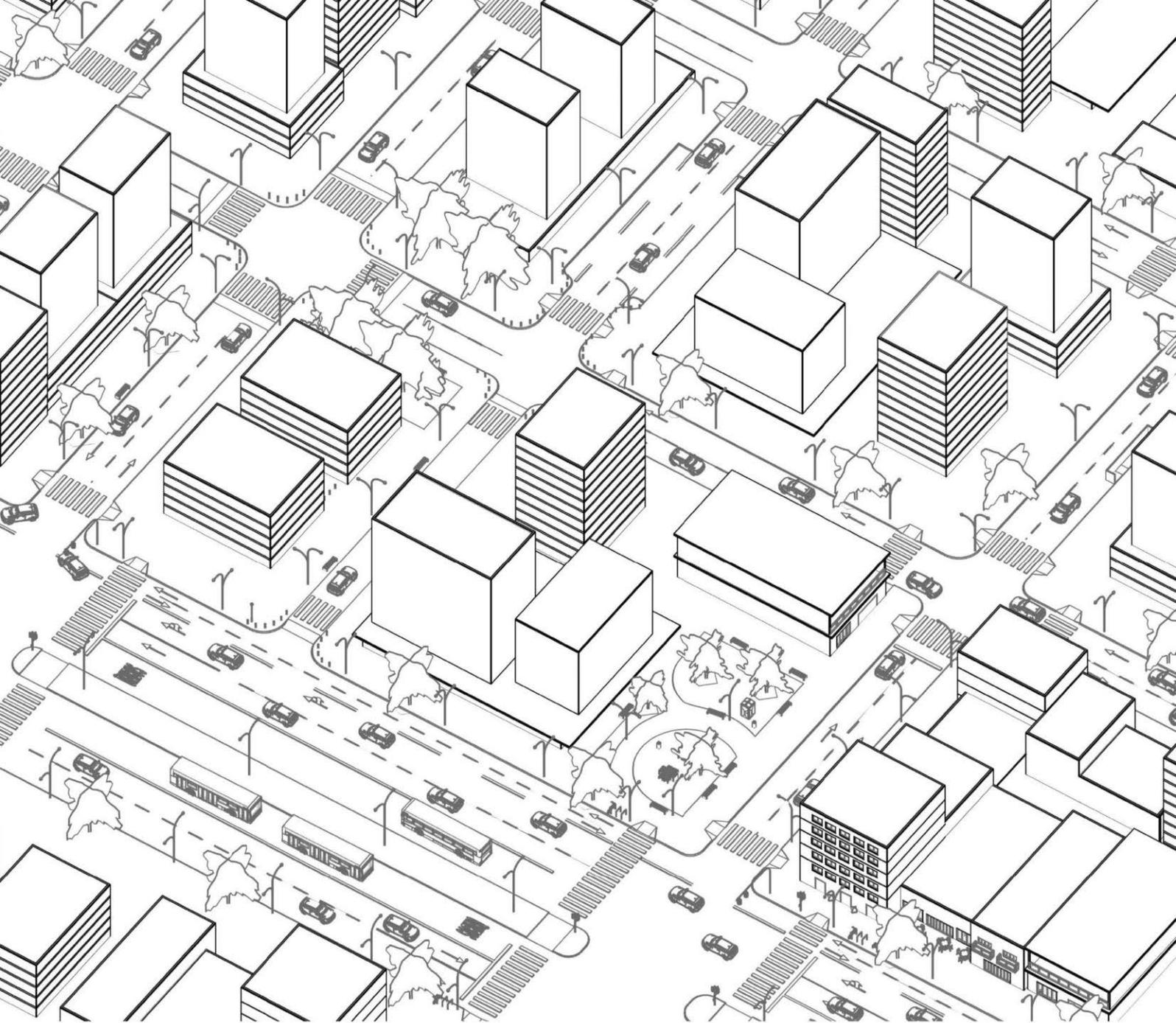


CARTILHA ORIENTATIVA DE DESENHO URBANO PARA MELHORIA DA CAMINHABILIDADE DA POPULAÇÃO IDOSA

Karin Regina de Castro Marins
ORGANIZAÇÃO

Carollina Hitomi de Oliveira Okamoto
Janaina Moraes dos Anjos
Mariê Xavier Clementino
Mirella Marques de Oliveira
Rafael Barreto Castelo da Cruz



Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada.



© 2022 Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor Carlos Gilberto Carlotti Junior

Vice-Reitora Maria Arminda do Nascimento Arruda

ESCOLA POLITÉCNICA

Diretor Reinaldo Giudici

Vice-Diretor Sílvio Ikuyo Nabeta

Capa, projeto gráfico e diagramação: Estúdio Asterisco

Preparação e revisão de texto: Maitê Zickuhr

Ilustrações e fotos: Carollina Hitomi de Oliveira Okamoto, Janaina

Morais dos Anjos, Karin Regina de Castro Marins, Mariê Xavier

Clementino, Mirella Marques de Oliveira, Rafael Barreto Castelo da Cruz

Catálogo na Publicação [CIP]

Cartilha orientativa de desenho urbano para melhoria da
caminhabilidade da população idosa [recurso eletrônico] /
organização Karin Regina de Castro Marins; Carolina Hitomi de Oliveira
Okamoto [et al.]. – São Paulo: EPUSP/Leonardo Miyahara, 2022.

11442 KB; PDF

ISBN 978-65-89190-13-4

DOI 10.11606/9786589190134

1. Desenho urbano 2. Acessibilidade ao meio físico 3. Idosos
4. Caminhabilidade I. Marins, Karin Regina de Castro II. Anjos, Janaina
Morais dos III. Clementino, Mariê Xavier IV. Cruz, Rafael Barreto
Castelo da V. Okamoto, Carolina Hitomi de Oliveira VI. Oliveira, Mirella
Marques de VII. Programa USP Municípios

AGRADECIMENTOS

À arquiteta e urbanista Jamille Morais dos Anjos e ao graduando em arquitetura e urbanismo Leonardo Botene, pelo apoio técnico na elaboração desta cartilha.

Ao Programa USP Municípios, ao Banco Santander e à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, pelo apoio acadêmico e financeiro concedido por meio do *Desafio USP: Cidades Sustentáveis* e do *Programa Santander de Políticas Públicas*.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pela bolsa Produtividade em Pesquisa concedida a Karin Regina de Castro Marins (308587/2019-7).

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
Caminhabilidade: um potencial a ser catalisado nos municípios brasileiros	13
O pedestre idoso	15
Diversidade da população idosa	16
Quedas	17
Acidentes de trânsito	18
Desenho urbano para a caminhabilidade de idosos	18
ESTRATÉGIAS E PARÂMETROS DE DESENHO URBANO PARA MELHORIA DA CAMINHABILIDADE DA POPULAÇÃO IDOSA	21
1 INFRAESTRUTURA E PROJETO	24
1.1 Geometria das calçadas	25
1.1.1 Dimensões da calçada	25
1.1.2 Calçada em trechos viários inclinados	30
1.1.3 Espaço para o pedestre em vias estreitas	34
1.2 Pavimentação	36
1.2.1 Materiais dos pavimentos das calçadas	37
1.2.2 Rotinas de recomposição de pavimentação	39
2 AMENIDADES E VEGETAÇÃO	42
2.1 Mobiliário urbano	43
2.1.1 Mobiliário para descanso e recreação	44
2.1.2 Pontos de parada de ônibus	44
2.2 Arborização urbana	46
3 TRAVESSIA E SEGURANÇA	48
3.1 Travessias viárias	49
3.1.1 Guias rebaixadas	49
3.1.2 Extensão das calçadas nas esquinas	50
3.1.3 Ilhas de refúgio e canteiros centrais	52

3.1.4	Faixa elevada ou lombofaixa	53
3.1.5	Cruzamentos viários elevados	53
3.1.6	Passarelas	54
3.1.7	Resumo de estratégias aplicáveis às travessias viárias.....	55
3.2	Sinalização horizontal, vertical e semafórica para segurança dos pedestres	56
3.2.1	Faixa de pedestres	56
3.2.2	Tempo semafórico e semaforização para pedestres	57
3.2.3	Sinalização sonora	57
3.2.4	Placas de orientação	58
3.3	Iluminação pública	59
3.3.1	Tipos de luminárias	60
3.3.2	Alturas e espaçamentos das luminárias	62
3.3.3	Características das lâmpadas	64
4	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	66
4.1	Espaços de uso frequente.....	67
4.1.1	Comércios e serviços essenciais.....	67
4.1.2	Espaços de convivência e lazer	69

RECOMENDAÇÕES FINAIS 75

Planejamento para priorização de áreas de intervenção	76
Tratamento do espaço do pedestre de forma sistêmica	76
Diagnóstico <i>in loco</i>	77
Implantação prévia de soluções experimentais com participação comunitária	78
Governança coordenada	78

GLOSSÁRIO 79

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 82



APRESENTAÇÃO

A urbanização é um dos fenômenos mais marcantes no Brasil e no mundo. Progressivamente, mais e mais pessoas vivem nas cidades, que são intensamente solicitadas a responder às demandas sociais com resiliência, eficiência, suficiência e equidade, mediante balanço econômico e institucional, preservando o meio ambiente e respeitando aspectos culturais. Nesse contexto, o finito espaço urbano necessita ser um lugar de conciliação e inclusão. Em uma era de grandes avanços tecnológicos, falta-nos, ainda, concretizar essa missão.

A valorização da escala humana e da condição das pessoas enquanto pedestres é premissa para a sustentabilidade urbana e para a saúde no (e do) nosso planeta. O ato de caminhar agrega independência e mobilidade aos indivíduos de todas as idades, enquanto contribui para a socialização e para promover ambientes urbanos mais limpos.

Os idosos são parcela cada vez mais representativa da população mundial, inclusive nas cidades. Sua qualidade de vida está diretamente relacionada às condições do ambiente urbano, ou seja, com as dificuldades ou facilidades que este impõe para sua autonomia, mobilidade e inserção comunitária.

Planejar e projetar espaços urbanos, com a devida atenção aos idosos, requer a implementação de atributos construtivos, ambientais e tecnológicos, assim como processos coordenados de governança urbana, para minimizar aspectos limitantes e de vulnerabilidade, e potencializar os benefícios do acesso dessa população à cidade, de forma mais segura e confortável.

Esta cartilha foi elaborada para auxiliar municipalidades, comunidades e agentes em geral, responsáveis pela promoção da caminhabilidade de idosos nas cidades brasileiras, trazendo um referencial técnico para desenho do sistema de espaços públicos utilizados por pedestres idosos, assim como recomendações para facilitar a gestão desses espaços. Com sua implementação, espera-se contribuir para a melhoria da qualidade de vida e da saúde de toda a população, já que os benefícios advindos de um desenho urbano sensível aos idosos são extensivos a todos.

Karin Regina de Castro Marins

Arquiteta e Urbanista

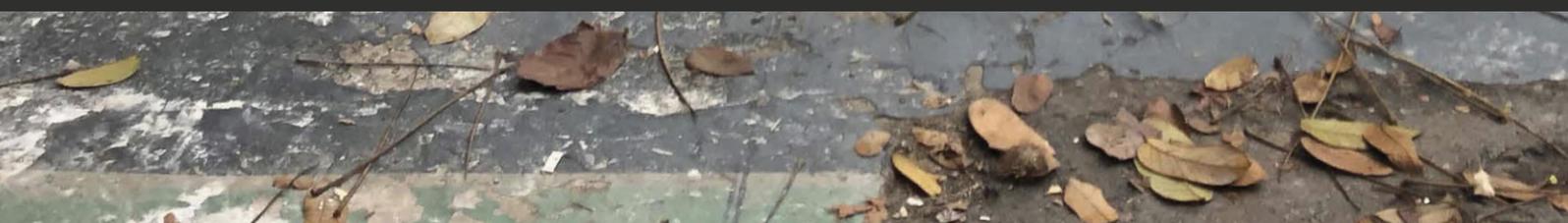
Professora Livre-docente em Planejamento e Engenharia Urbanos

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Departamento de Engenharia de Construção Civil



INTRODUÇÃO



Pela primeira vez na história, o número de pessoas que habitam áreas urbanas superou o número das que vivem em áreas rurais, marcando o início do século XXI. Em 2018, a população urbana somava 55% da população mundial; a projeção é que essa taxa alcance 68% em 2050⁸⁴. No Brasil, a porcentagem de pessoas que vivem em áreas urbanas é ainda maior: de acordo o último censo demográfico realizado no país, de 2010, a população urbana brasileira abrangia 84,4% da população total⁴⁴. A Organização das Nações Unidas (ONU) aponta que uma das consequências desse crescimento populacional em cidades é o aumento da população de terceira idade em todo o mundo. Assim, a expectativa é que o número de pessoas com 65 anos ou mais deve dobrar até 2050, e triplicar até 2100, em âmbito mundial, com relação à proporção de idosos de 2019⁸⁵. No Brasil, a estimativa é que 40% da população brasileira seja idosa no início do século XXII⁸⁶.

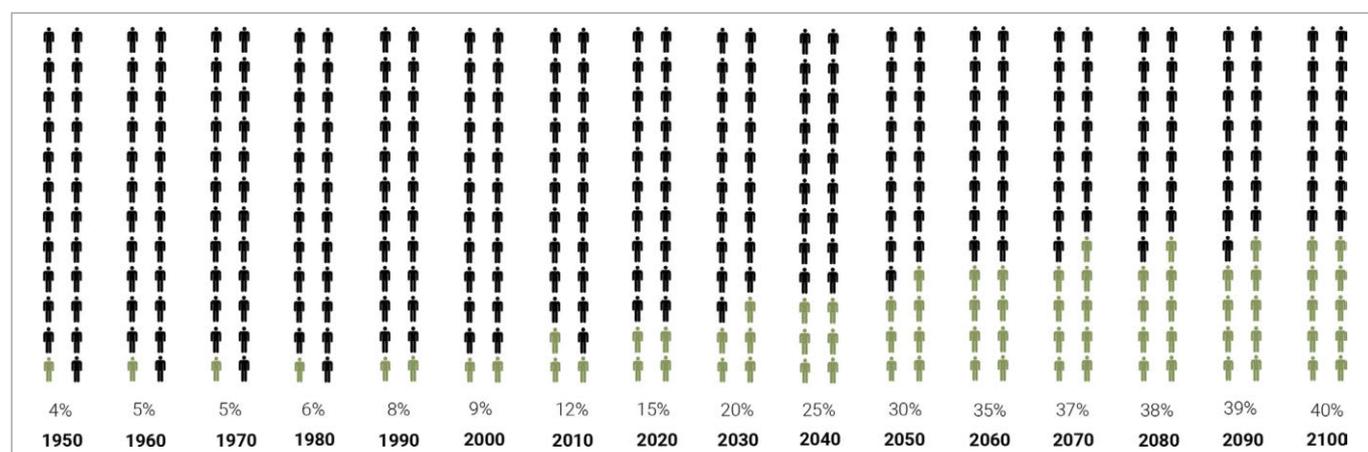


Figura 1 Evolução da proporção de pessoas com mais de 60 anos na população brasileira de 1940-2020 e projeção de seu crescimento até 2100.

Fonte: Adaptada de Camarano e Pasinato¹⁶, Cardoso *et al.*¹⁷ e United Nations⁸⁶. Ícones criados por Freepik do Flaticon.

Com o aumento considerável da população nas cidades, crescem também os desafios para a mobilidade urbana. Atualmente, é necessário encurtar as distâncias a serem percorridas, diminuir o tempo de locomoção, garantir segurança no trânsito, além de promover meios para uma maior inclusão. Segundo dados da Associação Nacional de Transportes Públicos⁹, os usuários dos transportes coletivos são os que mais demoram em seus deslocamentos cotidianos, gastando o dobro do tempo despendido por quem utiliza o transporte individual. A elevada participação de automóveis na divisão modal de transportes, por sua vez, prejudica a fluidez do tráfego, ao comprometer parte significativa do espaço viário com a mobilidade de poucas pessoas.

Há também diversos desafios ambientais. Os variados modos utilizados na mobilidade urbana precisam de energia para desempenharem suas funções, e uma expressiva parte dessa matriz vem de processos de combustão. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética³³, o setor de

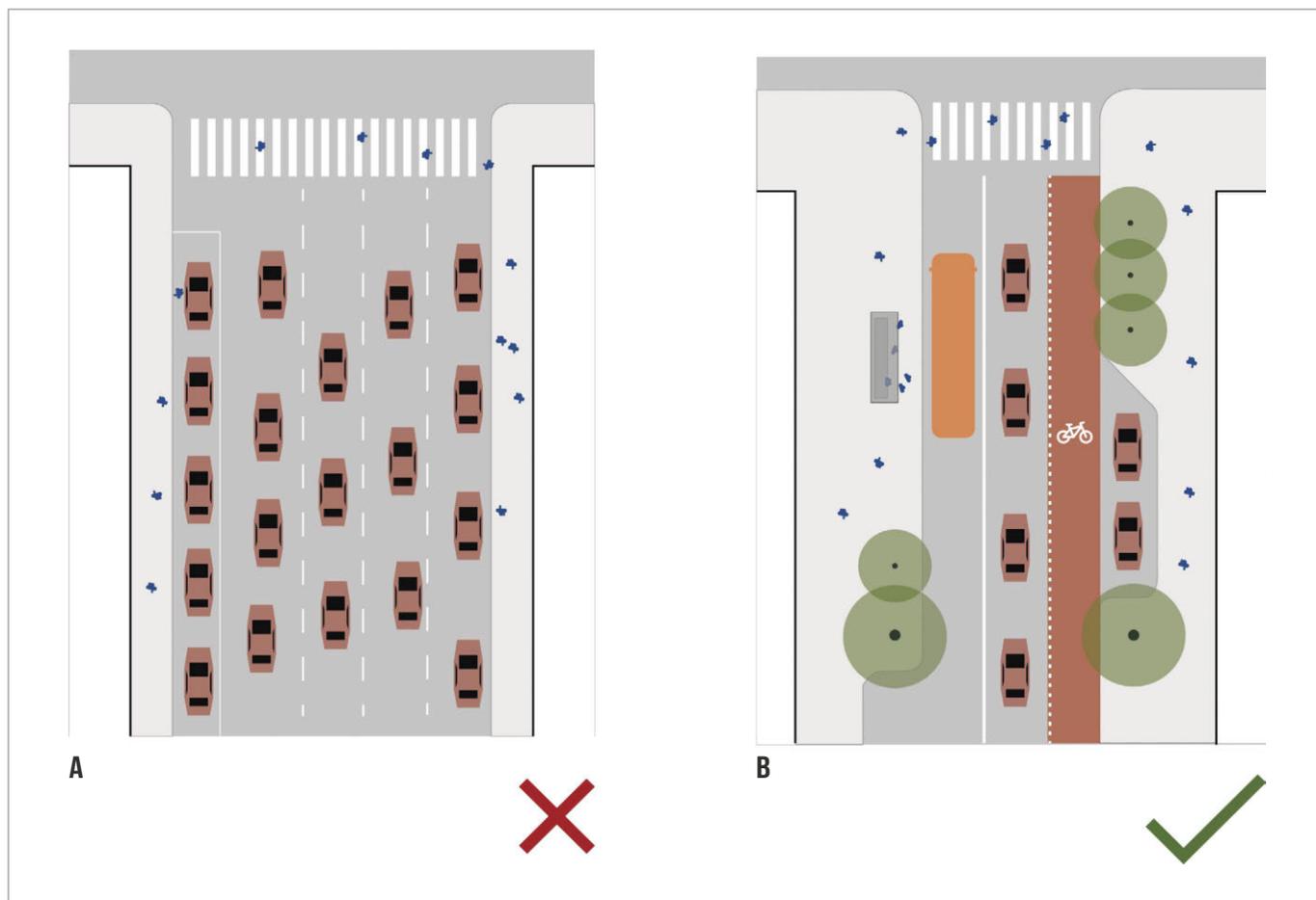


Figura 2 Exemplos da ocupação dos espaços da via pelos diferentes modos de transporte. O esquema B permite a mobilidade simultânea de mais pessoas e amplia o espaço para o pedestre.
 Fonte: Adaptada de National Association of City Transportation Officials⁵².

transporte brasileiro foi responsável pelo consumo de 33% dos derivados de petróleo no país em 2017, sendo um dos principais setores, ao lado da indústria, a causar danos ambientais e à saúde humana, devido à queima de combustíveis fósseis e às consequentes emissões de poluentes locais e Gases de Efeito Estufa (GEE), estes promotores das mudanças climáticas⁷⁷. Efeitos relacionados às mudanças climáticas, como o aquecimento global, estão intimamente ligados às substâncias emitidas no uso e geração de energia, que se combinam e percorrem todo o planeta, causando diversos desequilíbrios ao ecossistema global⁶⁴.

Dessa forma, a adoção de estratégias para a redução da emissão de poluentes e GEE oriundos da mobilidade urbana – como o ordenamento do uso do solo, o incentivo a oferta e utilização de modos não motorizados e dos coletivos de massa para percorrer maiores distâncias, bem como a aplicação de tecnologias mais eficientes e limpas – é vital para o desenvolvimento sustentável das cidades^{20,27}. O desenvolvimento urbano compacto, diverso e infraestruturado, coordenado a políticas de transporte de massa suficientes, favorece a formação de policentralidades

acessíveis a pedestres, contribuindo, por sua vez, para melhorar a mobilidade e acessibilidade urbanas e as condições de vida nas comunidades urbanas próximas a estações de transporte de massa, segundo preconiza a teoria do Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (DOT)^{19,81}.

Cabe ressaltar as diferentes realidades de mobilidade urbana nos municípios brasileiros. Segundo relatório de 2018, publicado pela Associação Nacional de Transportes Públicos⁹, em cidades menores, com população entre 60 e 100 mil habitantes, o transporte não motorizado (TNM) – o feito a pé ou por bicicleta – é a forma predominante de locomoção, totalizando um percentual de 50% das viagens realizadas, contra 36% nas cidades grandes com mais de um milhão de habitantes. Possivelmente, essa distribuição modal ocorre devido à redução da oferta de transporte público em cidades de menor porte e também pela maior proximidade entre os principais destinos de trabalho, ensino e lazer. Por sua vez, as distâncias de caminhada são consideravelmente mais longas em cidades maiores.

Dessa forma, a mobilidade urbana é elemento-chave na promoção da sustentabilidade nas cidades e em nosso planeta. Dentre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas, destaca-se o objetivo 11: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, e isso apresenta forte vínculo com iniciativas relacionadas à promoção da acessibilidade e mobilidade urbanas e à estruturação e qualificação dos espaços públicos, como detalhado nos itens 11.2 e 11.7⁵⁵:

11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos;

[...]

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.

Além disso, a Agenda 2030 tem também, dentre seus objetivos, a redução pela metade do número de mortes e acidentes nas vias⁵⁵. De acordo com a World Health Organization (WHO)⁹⁰, em 2018, 1,35 milhão de mortes se deram devido a acidentes de trânsito, em 175 países que participaram da pesquisa. E esta também foi identificada como sendo a causa principal de falecimento de crianças e jovens adultos, entre 5 e 29 anos de idade, com mais da metade das fatalidades ocorrendo com pedestres, ciclistas e motociclistas, geralmente negligenciados nos projetos viários.

A Associação Nacional de Transportes Públicos⁹, utilizando dados do Datasus do Ministério da Saúde, analisou os registros de acidentes de 533 municípios brasileiros acima de 60.000 habitantes em 2016, identificando 630.000 vítimas de acidentes de trânsito, com mais de 23.000 mortes, atingindo uma média de 17,3 mortes para cada 100.000 habitantes, excetuados desses totais os acidentes relacionados a trens e caminhões. Neste mesmo ano, a WHO⁹⁰ contabilizou uma média mundial de 18,2 mortes em acidentes de trânsito para cada 100.000 habitantes. Os valores são ainda muito elevados, estando entre as dez principais causas de falecimento no mundo. Ainda que tenha ocorrido uma leve redução nessa taxa ao longo dos últimos 20 anos, os números absolutos têm aumentado, de forma contrária ao preconizado pela Agenda 2030. Por esta razão, a ONU está promovendo a segunda Década de Ações para a Segurança no Trânsito (2021-2030), posto que o período inicialmente definido (2011-2020) não atingiu os objetivos almejados.

O pedestre, nesse contexto, é um dos focos principais das ações voltadas à promoção da sustentabilidade e da saúde humana, já que oferecer condições para se deslocar e usufruir do espaço público a pé, de forma segura e com qualidade para todos, impacta na melhoria do meio ambiente, gera eficiência econômica e promove a inclusão social.

CAMINHABILIDADE: UM POTENCIAL A SER CATALISADO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS

A caminhabilidade é o atributo ou condição do ambiente de propiciar um deslocamento a pé de forma apropriada, segundo vários aspectos de origem física, mas também socioeconômica e cultural. Diante disso, é importante que a infraestrutura seja adequada ao pedestre, para que o incentive a caminhar e para que a cidade cumpra sua função social como local de encontro de pessoas^{37,73,74,80}. A caminhabilidade é, portanto, um conceito que auxilia a avaliar se o ambiente construído em determinada área urbana motiva ou desmotiva a caminhada⁴⁸.

A importância da mobilidade ativa como meio de impulsionar cidades mais sustentáveis tem crescido nos últimos anos, sendo a caminhada uma necessidade básica dos cidadãos e uma forma prioritária de mobilidade urbana em comparação com os modos motorizados de transporte, segundo a Política Nacional de Mobilidade Urbana¹⁵. “Andar a pé é considerada a forma mais democrática de se locomover”⁷⁰. Em 2018, de acordo com a Associação Nacional de Transportes Públicos⁹, 39% dos deslocamentos diários eram feitos a pé nos 533 municípios brasileiros acima de 60.000 habitantes, em um escopo populacional de 65% da população brasileira. Considerando que todas as viagens de transporte público apresentam pequenos deslocamentos a pé, na origem e no destino, esse número é ainda maior, chegando a um total de 61%.



Figura 3 Idosos caminhando no Parque da Aclimação em São Paulo.

Além de ser o modo de transporte mais democrático, andar a pé também apresenta vantagens à saúde. Pesquisas sobre os benefícios do transporte ativo comprovam que o aumento da atividade física e da interação social, proporcionadas pela caminhada no dia a dia, podem ajudar a prevenir de forma significativa diversas doenças, como hipertensão arterial, obesidade e diabetes tipo 2⁵¹.

Para Reis *et al.*⁶⁵, as políticas de planejamento e transporte urbanos devem priorizar medidas que promovam formas de mobilidade ativa seguras, equitativas e adequadas do ponto de vista ambiental e acessíveis a todas as pessoas, como modo de combater a inatividade física e promover a saúde pública, o que inclui prover infraestrutura para caminhada, ciclismo e acesso adequado e conveniente ao transporte público.

No entanto, apesar de a caminhada desempenhar um papel significativo dentro da mobilidade urbana, da proteção ambiental e da promoção da saúde e convívio social, a qualidade dos espaços viários utilizados pelos pedestres ainda necessita ser amplamente melhorada nas cidades brasileiras. Em uma pesquisa feita pela ONG Mobilize, em 2012, na qual se avaliava a qualida-

de das calçadas brasileiras com notas de 1 a 10, a média obtida foi 3,4. Do total, 70% das calçadas obtiveram nota abaixo de 5, e somente 6% receberam nota acima de 8, dentre as quais se destacam as avenidas a beira-mar³.

O bom dimensionamento e a qualificação do espaço destinado ao pedestre são fundamentais para se desenvolver cidades com mobilidade mais fluida na escala humana e que propiciem o convívio, com segurança e inclusão social. Segundo Forsyth³⁴, o ambiente urbano deve ser:

- Acessível: prover condições físicas mínimas, que permitam às pessoas irem de um ponto de origem a um destino sem maiores impedimentos, em um percurso fluido e suave;
- Compacto: demandar o percurso de distâncias curtas para quem busca por pontos de destino de uso frequente, como comércio e serviço;
- Seguro: responder às diferentes dimensões que podem causar possíveis danos à pessoa, propiciando a segurança de tráfego e a segurança contra criminalidade;
- Fisicamente atrativo: incluir instalações completas para o pedestre, como calçadas, travessias, iluminação, mobiliário urbano, sinalização adequada e vista agradável.

O PEDESTRE IDOSO

O avanço da urbanização nas últimas décadas foi acompanhado pelo desenvolvimento da medicina e da indústria farmacêutica. Esses fatores, somados a uma crescente preocupação com um estilo de vida mais saudável, contribuíram de forma significativa para o aumento da expectativa de vida no mundo todo.

Segundo a OMS⁵⁷, a população idosa abrange o grupo de indivíduos acima de 60 anos. De 2015 a 2050, a participação de pessoas com mais de 60 anos no total da população mundial passará de 12 para 22%, ou seja, praticamente dobrará, totalizando cerca de 2,1 bilhões de indivíduos⁹¹. No Brasil, segundo projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística⁴³, a população brasileira acima de 60 anos já corresponde a cerca de 15% da população brasileira, em 2021. Em 2050, dois terços da população idosa estarão presentes em países em desenvolvimento⁹¹, demonstrando, dessa forma, a necessidade de enfrentar importantes desafios para promover condições sociais e de saúde adequadas e suficientes a todos. Torna-se essencial, portanto, pensar em soluções possíveis para tornar as cidades mais amigáveis aos idosos.

A ONU declarou o período de 2021 a 2030 como a “Década do Envelhecimento Saudável”, visando catalisar colaborações nacionais e internacionais de governos, sociedade civil, pesquisa-

dores e diversos profissionais para promover ações de melhoria das condições de vida dos idosos. Dentre elas, situam-se os esforços para o desenvolvimento de comunidades que motivem as habilidades dos idosos⁹¹.

O Estatuto do Idoso – lei federal nº 10.741/03 – estabeleceu diretrizes e instrumentos para garantir aos idosos brasileiros o direito a vida, saúde, alimentação, educação, cultura, esporte, lazer, trabalho, cidadania, liberdade, dignidade, respeito e convivência familiar e comunitária¹⁴, trazendo, portanto, uma série de implicações para a adequação do planejamento e gestão urbanos, visando a atender a essas necessidades de forma satisfatória.

A mobilidade e a independência são prioridades para idosos, abrangendo não apenas as atividades de circulação e deslocamento, mas também as habilidades de conexão e acesso comunitário, sendo, portanto, fundamental configurar ambientes urbanos que promovam essas condições essenciais^{18,95}.

Rosenberg *et al.*⁶⁷ identificou fatores do ambiente urbano que afetam negativamente a caminhabilidade de idosos com alguma deficiência de mobilidade, dentre os quais, destacam-se: a percepção de que, enquanto pedestres, não são vistos adequadamente pelos motoristas e estes não empregam a atenção necessária na condução de veículos; o tráfego em alta velocidade; o tipo inadequado e a baixa qualidade das superfícies das calçadas, e mesmo a falta de calçada; a chuva, o calor e exposição ao sol; declividades altas; e escadas externas como barreiras para caminhar. Além disso, as travessias viárias são eventos considerados estressantes, com tempo semafórico curto e sensação de maior risco de queda. Dentre possíveis facilitadores da caminhada, o estudo mostrou a necessidade de calçadas largas e lisas, rampas, corrimãos em escadas e lugares para descansar e se abrigar, além da sensação de segurança contra o crime. Haselwandter *et al.*⁴⁰, por sua vez, destacam a importância da qualidade das calçadas e o incremento dos tempos de travessia viária como medidas especialmente relevantes.

Diversidade da população idosa

Vale ressaltar que não se pode generalizar a condição do idoso, pois a população a partir desta faixa etária pode apresentar diversas características distintas, sendo a capacidade funcional influenciada por diversos fatores, como idade, sexo, questões socioeconômicas, entre outros². Do ponto de vista da saúde, os autores classificam o perfil do idoso brasileiro em três categorias, adotadas nesta cartilha:

- **Idosos saudáveis:** não apresentam qualquer tipo de incapacidade funcional em relação à população em geral, são considerados independentes em sua mobilidade física e atividades de vida diária. Integrantes desse grupo apresentam maior probabilidade de ter menos de 70 anos de idade;
- **Idosos com incapacidade funcional leve:** possuem baixa dificuldade na realização das atividades diárias e caminhar mais de 100 metros, mas têm maior dificuldade de correr, subir ladeiras e escadas. Integrantes desse grupo apresentam maior probabilidade de ter idade entre 70 e 79 anos;
- **Idosos com incapacidade funcional grave:** têm grande dificuldade ou incapacidade de realizar atividades diárias ou caminhar mais de 1 quilômetro, subir ladeiras e escadas, e mesmo dificuldade média de caminhar cerca de 100 metros. Os indivíduos deste grupo apresentam maior probabilidade de ter mais de 80 anos de idade.

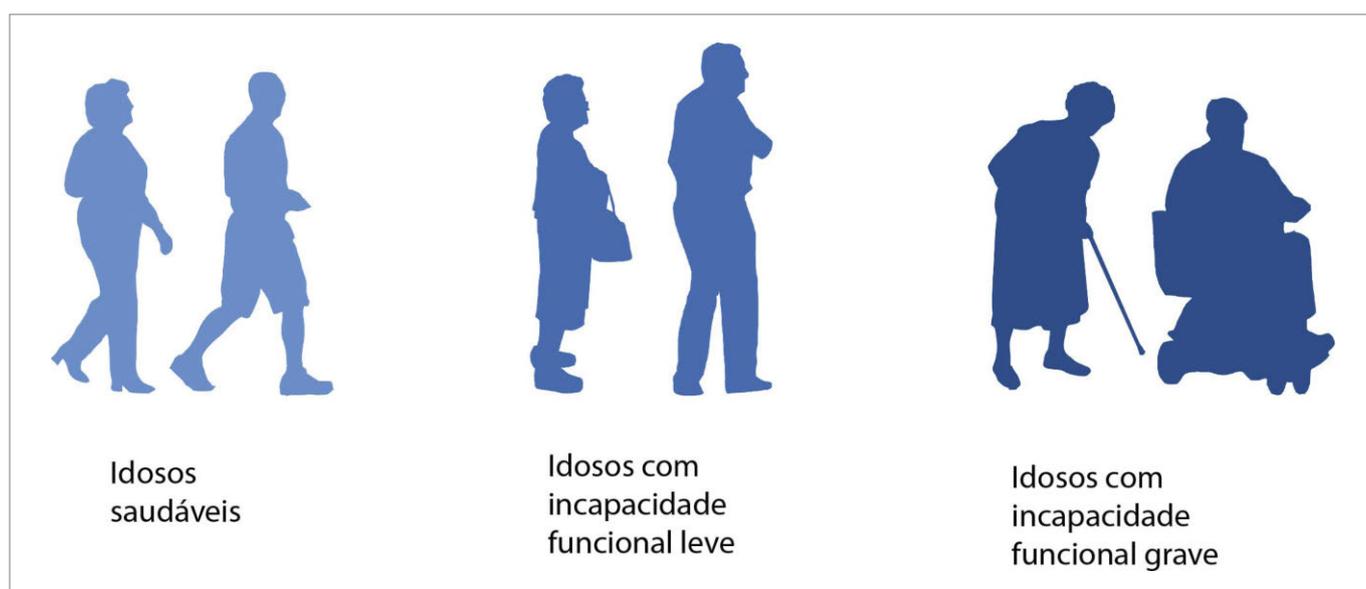


Figura 4 Os três perfis dos idosos: saudáveis, com incapacidade funcional leve e incapacidade funcional grave.

Quedas

O Relatório Global da OMS sobre Prevenção de Quedas na Velhice⁵⁷ indicou que, em média, cerca de 28 a 35% das pessoas com mais de 65 anos de idade sofrem quedas anualmente, considerando ocorrências em ambientes internos e espaços públicos. No caso de pessoas com mais de 70 anos, esse número sobe para 32 a 42%. Além disso, as quedas geraram 40% das mortes em idosos feridos. Os fatores de risco de queda podem ser de origem biológica, comportamental, socioeconômica e ambiental. Dentre os fatores ambientais, são enfatizados alguns aspectos

problemáticos que podem estar presentes em espaços públicos, como: pavimentos escorregadios, calçadas muito inclinadas ou irregulares, iluminação insuficiente e possíveis barreiras espaciais dos edifícios.

Acidentes de trânsito

De modo geral, idosos são feridos com mais frequência no trânsito em comparação com outros usuários das vias. Isso ocorre, principalmente, porque a população idosa apresenta maiores fragilidades físicas e uma queda ou colisão acaba resultando em consequências mais sérias. Por esse motivo, existe o risco de que o número de feridos no trânsito aumente com o envelhecimento populacional³⁸.

Em 2016, a taxa de óbitos por acidente de trânsito no Brasil foi, em média, de 18,12 mortes para cada 100 mil habitantes. A mesma taxa analisada somente para a população idosa foi de 24,60 óbitos para cada 100 mil habitantes. Ou seja, a taxa de óbitos por atropelamentos em idosos é 35% maior do que para a população geral, indicando como a população idosa está mais suscetível a acidentes no trânsito⁵⁴. Esses valores variam bastante, podendo ser, inclusive, bastante superiores, dependendo do estado ou município brasileiro. No município de São Paulo, em 2019, 45% dos acidentes fatais de trânsito foram de pedestres. Deste total, 40% dos óbitos foram de pessoas com 60 anos ou mais²³.

DESENHO URBANO PARA A CAMINHABILIDADE DE IDOSOS

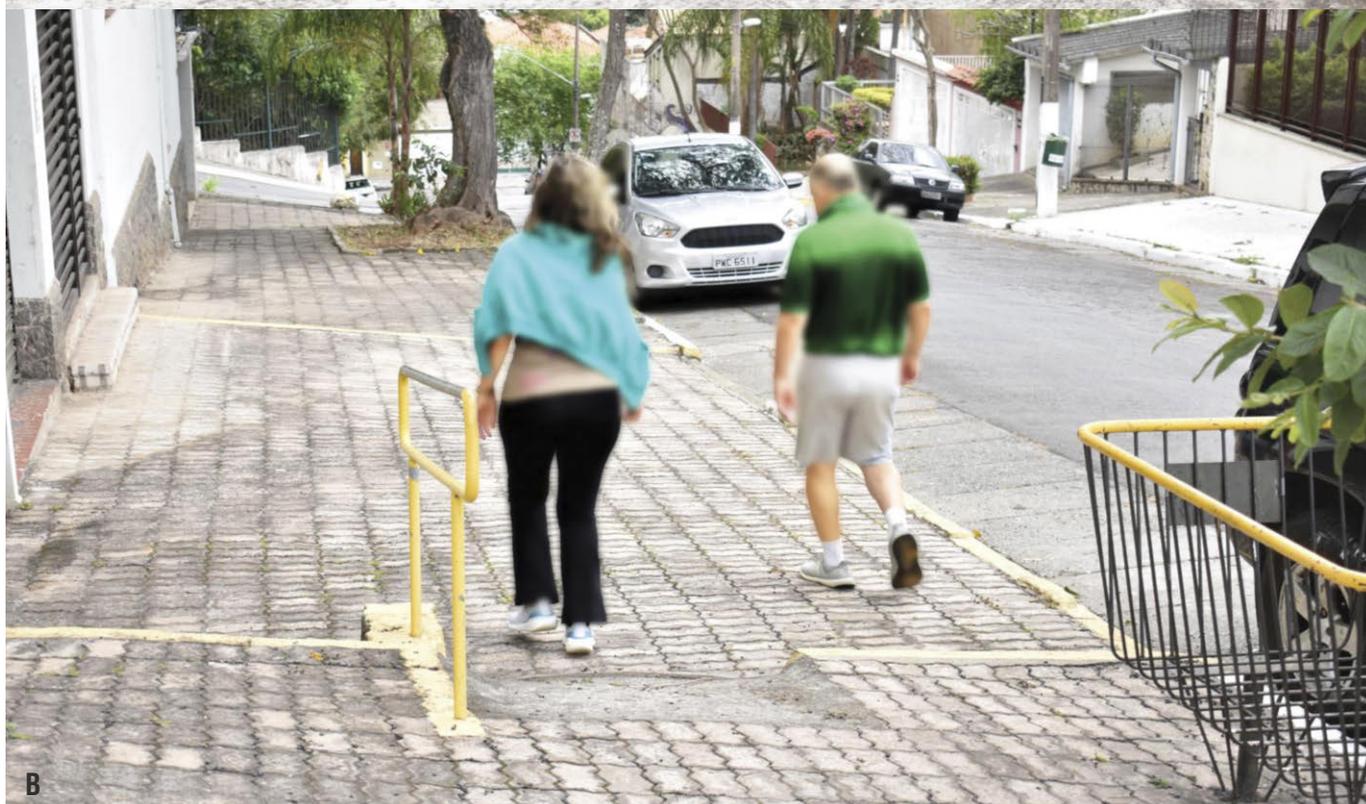
Um ambiente urbano inclusivo é aquele que é reconhecido por ser acessível a todos os grupos. Para isso, os pedestres idosos necessitam de infraestrutura e serviços que lhes ofereçam apoio, de modo a compensar as alterações físicas decorrentes do envelhecimento. Essa necessidade foi indicada como um dos três direcionamentos principais do Plano Internacional de Ação de Madri, de 2002, com aprovação da OMS⁵⁶.

Um projeto urbano de via pública inadequado, ainda que por centímetros ou poucos graus, pode tornar o ambiente inacessível às populações mais sensíveis. Portanto, um projeto de qualidade deve compreender as necessidades e as vulnerabilidades de todos os públicos, para que assim seja construída uma cidade inclusiva.

Não é incomum idosos com mobilidade reduzida apresentarem dificuldades para andar pelas calçadas, com frequência colocando a vida em risco para desviar de obstáculos. Os regulamentos de caminhabilidade podem direcionar o desenho da cidade para a implementação de



A



B

Figura 5 (A) Calçadas com presença de muitos degraus dificultam ou até impossibilitam o deslocamento do pedestre idoso, aumentando riscos de quedas. (B) Calçadas que oferecem corrimãos para auxiliar no deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida também amparam os idosos na superação de desníveis.



Figura 6 Idoso fazendo compras no bairro. As vivências cotidianas devem ser consideradas para a realização de um bom desenho urbano.

uma rede de infraestrutura básica melhor para a mobilidade a pé, que abranja o sistema de espaços públicos utilizados por pedestres, como calçadas, espaços de parada para descanso e/ou convivência, vias exclusivas para pedestres, faixas de pedestres, travessias elevadas, passagens subterrâneas, passarelas, vielas e escadarias, todos equipados com sistemas essenciais de apoio e qualificação da mobilidade, como sinalização viária, guias de balizamento e pisos táteis, além do mobiliário urbano, arborização urbana, iluminação pública e saneamento básico.

O desenho urbano trata do “conjunto de sistemas físico-espaciais e sistemas de atividades que interagem com a população através de suas vivências, percepções e ações cotidianas”²⁸, sendo um processo criativo, colaborativo e interdisciplinar para configurar espaços urbanos e criar lugares qualificados⁸⁸. O traçado urbano e a percepção ambiental são elementos que se articulam no desenho urbano⁷⁹.

O desenho urbano amigável aos idosos, e que propicie sua caminhada em condições adequadas, considerará critérios, estratégias e parâmetros que incluam as especificidades dessa população, no que tange à sua diversidade e vulnerabilidades, mas também seus potenciais de participação e vivência urbana.



**ESTRATÉGIAS E PARÂMETROS
DE DESENHO URBANO PARA
MELHORIA DA CAMINHABILIDADE
DA POPULAÇÃO IDOSA**

Nesta seção, serão abordadas as principais estratégias e parâmetros de desenho urbano para promover melhores condições para a caminhabilidade dos idosos por meio de vivências individuais e coletivas mais ativas, seguras e saudáveis para essa população, e extensivas a toda a comunidade.

Desníveis, a falta de rampas e pisos táteis, pouca sinalização, árvores prejudicando a estrutura do calçamento, pisos escorregadios e buracos nas calçadas são as falhas mais encontradas – e que podem ocasionar diversos acidentes, fatais e não fatais. Dentre eles, estão o tropeço em desníveis e a queda de idosos deficientes visuais ou com baixa visão, bem como o atropelamento de idosos cadeirantes, que adentram as áreas viárias destinadas ao tráfego veicular ao terem de desviar de obstáculos na calçada ou devido à ausência de rampas apropriadas para a sua circulação.

Para que a cidade seja convidativa aos idosos, atendendo às necessidades de cada um dos perfis, é necessário olhar para diversos elementos que compõem o espaço urbano, considerando aspectos de segurança, conforto e saúde.

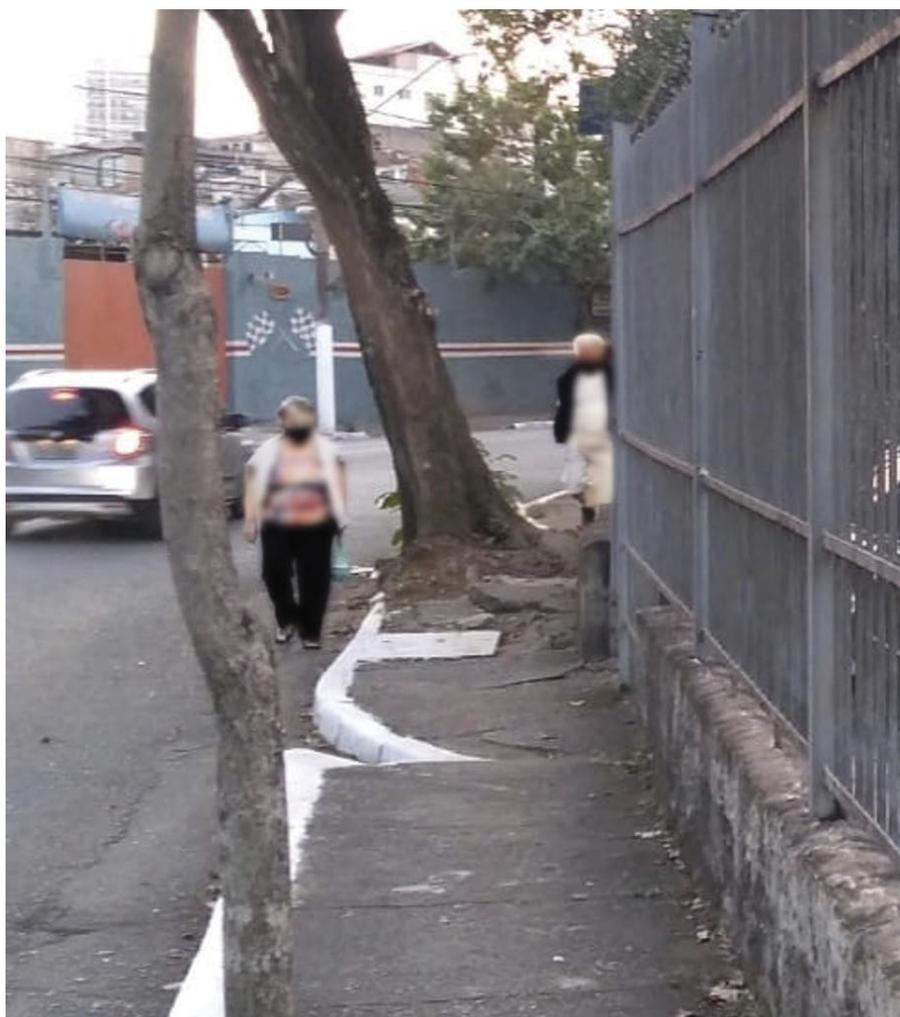


Figura 7 Idosos tentam desviar de árvore de grande porte em calçada estreita malconservada e desnivelada, sob risco de atropelamento e queda.

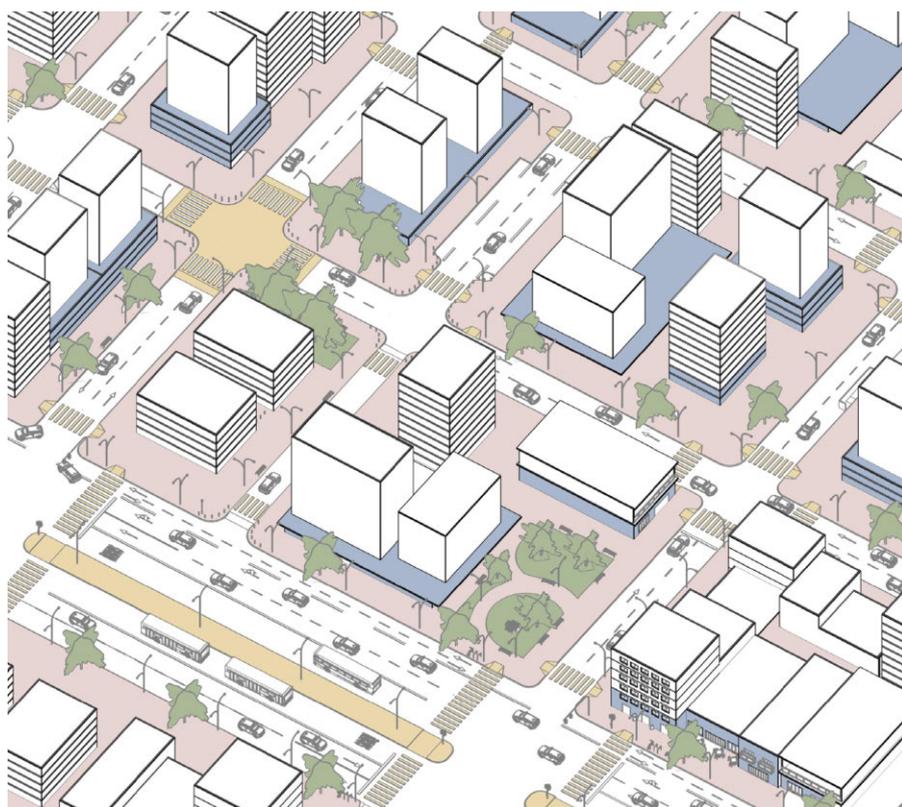
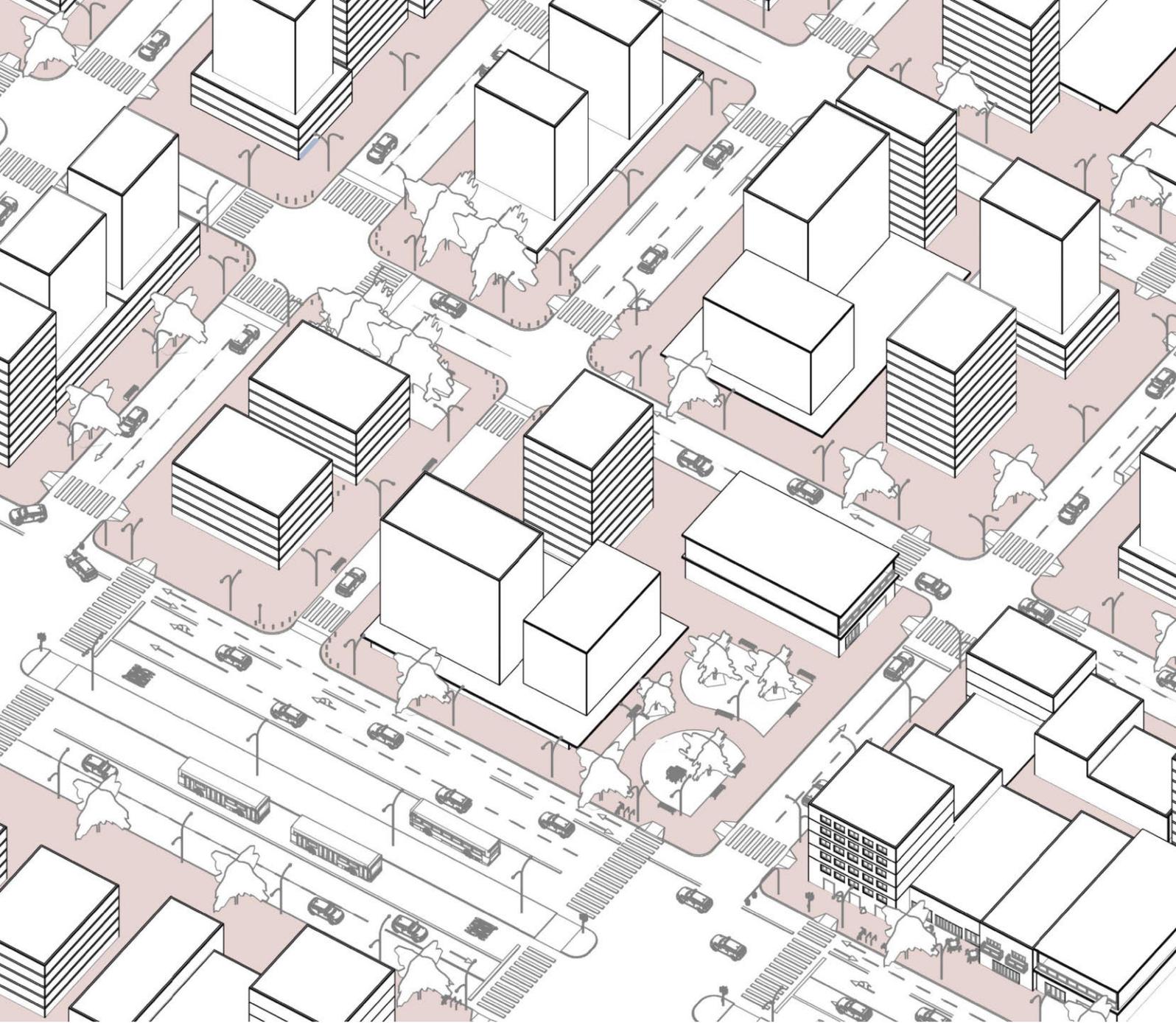


Figura 8 Elementos que compõem o espaço urbano e condicionam a caminhabilidade de idosos.

Esses elementos foram organizados em quatro categorias principais, indicadas na Figura 8 e detalhadas nos tópicos subsequentes desta cartilha, abrangendo:

- Infraestrutura e Projeto:
 - Geometria das calçadas
 - Pavimentação
- Amenidades e Vegetação:
 - Mobiliário urbano
 - Arborização urbana
- Travessia e Segurança:
 - Travessias viárias
 - Sinalização viária
 - Iluminação pública
- Uso e ocupação do solo.



1 INFRAESTRUTURA E PROJETO

1.1 Geometria das calçadas

A qualidade das calçadas é um dos principais fatores condicionantes da caminhabilidade, sendo necessária uma geometria que permita a circulação de pedestres com conforto e segurança.

1.1.1 Dimensões da calçada

A calçada com dimensões adequadas é elemento básico para permitir e incentivar a caminhada de todos os perfis de idosos. Para isso, o seu dimensionamento deve prever múltiplas funcionalidades, incluindo:

- Uma *faixa livre* garantida para circulação de pedestres, independentemente de condição física, idade e gênero;
- Uma *faixa de serviço e/ou estar*, ocupada por canteiros, árvores, sistemas de microdrenagem, postes para iluminação pública e/ou distribuição de energia elétrica e comunicações, mobiliário urbano, sinalização, dentre outros. Essa faixa funciona ainda como um espaço de proteção para os pedestres situados na faixa livre, em relação ao leito carroçável dos veículos;
- Uma *faixa de acesso ou transição*, que constitui o espaço junto às fachadas e testadas das edificações, por onde os edifícios são acessados ou estabelecimentos comerciais podem dispor mobiliários, mediante autorização do poder público municipal.

Entretanto, na maioria das vezes, a execução das calçadas fica sob responsabilidade do proprietário do imóvel e as intervenções que nelas ocorrem, por iniciativa da esfera pública, são compartilhadas por diversos agentes, inclusive secretarias e instâncias governamentais diferentes, dificultando o alcance da qualidade necessária para uma boa caminhada. Em escala nacional, não há referencial regulatório ou normativo focado em calçadas, de modo que as informações ficam dispersas, o que também dificulta a aplicação de melhorias viárias⁹³.

A seguir, serão apresentadas as principais recomendações para cada uma dessas faixas.



Figura 9 Segmentação das faixas de uma calçada: faixa livre de circulação, faixa de serviço e faixa de acesso.

Faixa livre da calçada

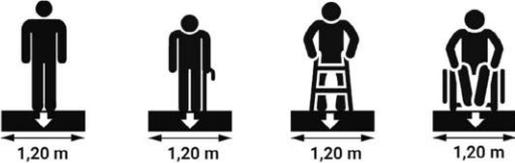
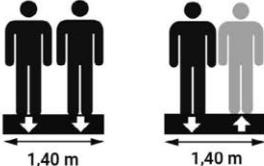
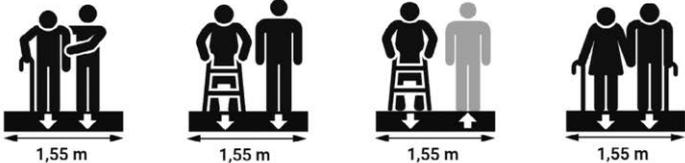
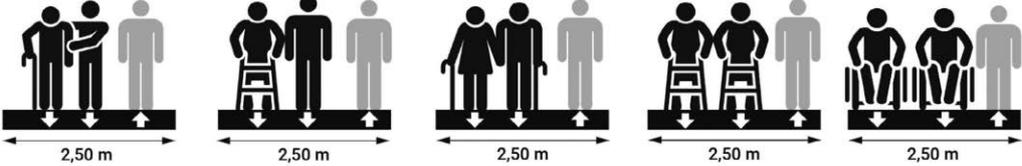
A faixa livre é o trecho por onde as pessoas circulam, não podendo ter nenhum obstáculo em toda a sua extensão.

É comum que a população idosa enfrente problemas de mobilidade, principalmente devido ao enrijecimento das articulações e redução da massa muscular, e por esses motivos acabam necessitando de instrumentos que auxiliem na sua locomoção, como bengalas, muletas, andadores e até cadeiras de rodas²⁶.

De acordo com a NBR 9050⁸, um pedestre que utilize esses instrumentos de apoio pode ocupar uma largura de até 1,20 metro. Contudo, a largura mínima necessária pode variar de acordo com o perfil do pedestre local, a classificação da via e o uso do solo do entorno.

Quanto ao perfil do pedestre, na definição da largura da faixa livre, é necessário caracterizar, localmente, o fluxo de pedestres representativo. O quadro 1 mostra exemplos de composições de grupos de pedestres e as respectivas dimensões da faixa livre.

Verificando as dimensões das faixas livres do quadro 1, o mais confortável seria que tivessem pelo menos 2,50 metros de largura, para permitir a circulação simultânea de dois idosos com mobilidade reduzida e uma pessoa caminhando no contrafluxo, assim como todas as outras composições apresentadas.

Faixa Livre da Calçada	Grupos e quantidades de pedestres atendidos de acordo com a largura da faixa livre
1,20 metro	<p>Atende o fluxo de apenas um idoso saudável, ou um idoso utilizando bengala, andador ou cadeiras de rodas</p> 
1,40 metro	<p>Atende o fluxo de um idoso saudável com acompanhante ou um idoso saudável e uma pessoa no contrafluxo</p> 
1,55 metro	<p>Atende o fluxo de um idoso utilizando bengala ou andador com acompanhante ou pessoa no contrafluxo, ou casal de idosos com bengala</p> 
1,70 metro	<p>Atende o fluxo de dois idosos com uso de andador ou cadeiras de rodas</p> 
2,50 metros	<p>Atende um idoso com uso de bengala ou andador com acompanhante e uma pessoa no contrafluxo, ou dois idosos com bengala, andador ou cadeira de rodas e uma pessoa no contrafluxo</p> 

Quadro 1 Exemplos de grupos de pedestres e as respectivas larguras ocupadas na faixa livre das calçadas.
 Fonte: Adaptado de Associação Brasileira de Normas Técnicas⁸. Ícones criados por Freepik do Flaticon.

Entretanto, a largura mínima da faixa livre das calçadas indicada na maioria das referências bibliográficas nacionais é de 1,20 metro^{8,58,61}. Segundo a National Association of City Transportation Officials⁵², é recomendada uma faixa livre de circulação de, no mínimo, 1,80 metro. Algumas outras referências também adotam 1,50 metro como faixa livre mínima^{47,93}.

Nesta cartilha, considera-se que calçadas com faixa livre de 1,40 metro de largura atendem às condições mínimas de conforto e segurança para a mobilidade da população idosa. Cabe à administração pública avaliar a necessidade de adotar determinada faixa mínima de acordo com cada área urbana.

Além das especificações de largura, a NBR 9050⁸ estabelece que a faixa livre de circulação na calçada deve:

- Ter inclinação transversal constante e não superior a 3%;
- Possuir uma altura livre de interferências de pelo menos 2,10 metros.

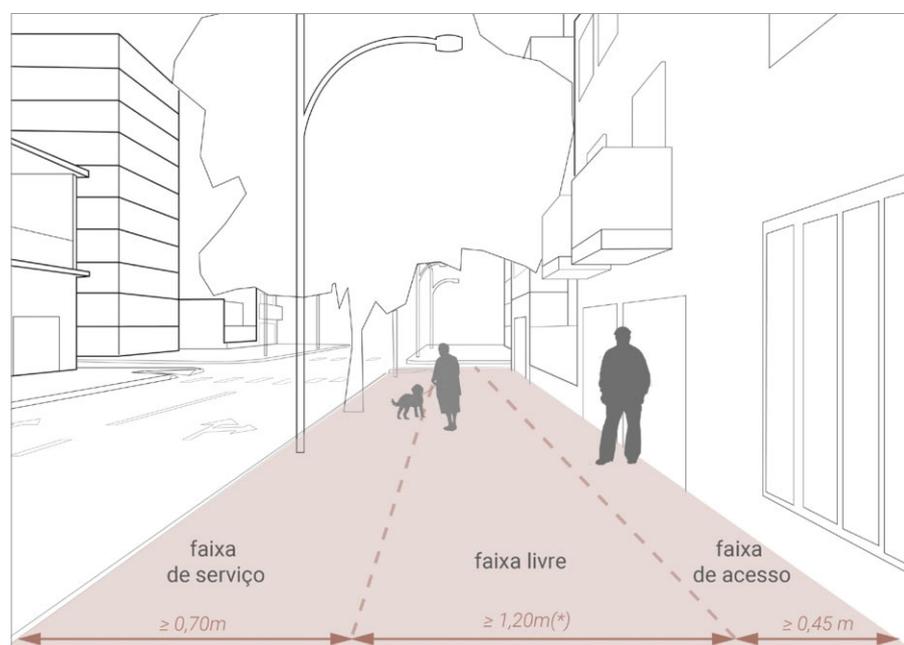


Figura 10 Parâmetros definidores da faixa de serviço, faixa livre e faixa de acesso das calçadas.

* A largura mínima de 1,20 m da faixa livre é estabelecida na NBR 9050⁸, mas recomenda-se que sua definição seja feita com base na análise dos grupos de pedestres indicados no Quadro 1 desta cartilha.

Faixa de serviço e/ou estar

A faixa de serviço está localizada entre o meio-fio e a faixa livre, sendo destinada a acomodar o mobiliário urbano, as redes de serviços urbanos, árvores, canteiros vegetados e a sinalização de trânsito, e não deve afetar a faixa livre de circulação. Os rebaixamentos para acesso de veículos devem ser feitos na faixa de serviço, que não podem interferir no nivelamento transversal da faixa livre. Segundo a NBR 9050⁸, a faixa de serviço deve ter uma largura mínima de 0,70 metro.

Faixa de acesso aos imóveis

A faixa de acesso, ou de transição, está localizada entre os imóveis e a faixa livre e pode abrigar espaços de permanência de pedestres e vegetação, acomodando também rampas, toldos e

propagandas, sem comprometer o acesso aos imóveis. Segundo o World Resources Institute Brasil⁹³, é recomendado considerar uma largura mínima de 0,45 metro apenas para garantir uma distância entre a faixa livre de circulação de pedestre e o acesso aos lotes.

Interferência de obras na via pública

Na ocorrência de obras na via pública, ou que interfiram no uso desta, é necessário prover orientação adequada tanto para motoristas quanto pedestres, instruindo-os sobre qual o percurso seguro. A realização de obras que interfiram na via pública, sem a devida adequação do espaço viário para sua utilização durante o período de execução, acarreta em riscos de acidentes, sobretudo para os pedestres, e dentre estes, em especial àqueles mais fragilizados, como os idosos.



Figura 11 Obra na calçada sem alternativas para o deslocamento seguro do pedestre, fazendo com que este caminhe ao longo do leito viário, sem proteção e segregação, aumentando riscos de atropelamentos.

Para os pedestres, a área de circulação na calçada, ou no leito carroçável, deve ser demarcada e protegida por faixas de isolamento ou tapumes, respeitando a largura da faixa de circulação mínima adotada na via²⁵ – que não deve ser inferior à largura de 1,40 metro se adotados os parâmetros indicados nesta cartilha.

As valas abertas para intervenções nas redes subterrâneas devem ter seu entorno protegido por grades ou tapumes, com sinalização adequada, para que essas barreiras sejam percebidas tanto de dia quanto de noite, evitando acidentes. É também de extrema importância que a parte livre do passeio seja conservada sem detritos, lama ou água, pois podem ocasionar perda de atrito entre a pessoa e o piso, provocando quedas⁴.

A obstrução máxima permitida no passeio é a metade da sua largura. Contudo, deve-se respeitar uma faixa livre mínima de circulação, considerando a largura mínima de 1,40 metro, se adotada a recomendação desta cartilha, pelo prazo máximo de 90 dias corridos. Caso a obra tenha causado modificações nas condições originais da calçada, um revestimento de caráter provisório deve ser providenciado para que recubra a parte que permanecerá livre para transição, mantendo a regularidade do nivelamento e rugosidade adequada⁴.

Caso a área necessária para realizar a obra não permita que uma largura mínima seja mantida para os pedestres, o fluxo deve ser redirecionado para o leito viário, que deverá estar protegido por tapumes e com sinalizadores. Também devem ser instaladas rampas provisórias, com inclinação máxima (i) de 10%, e largura mínima de circulação⁸.

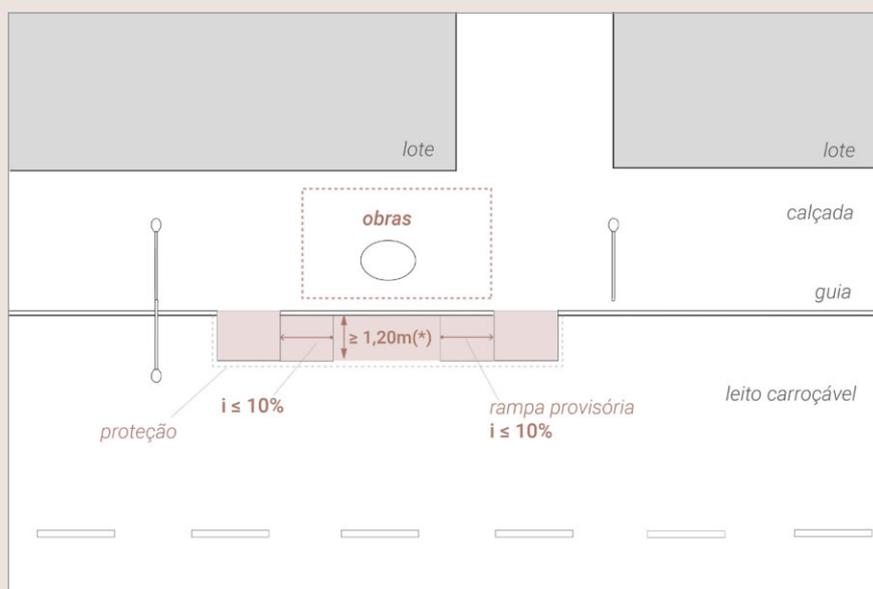


Figura 12 Adequação do espaço viário para circulação temporária de pedestres no leito carroçável, durante a execução de obras na calçada.

Fonte: Adaptada de Associação Brasileira de Normas Técnicas⁸.
* A largura mínima de 1,20 m da faixa livre é estabelecida na NBR 9050⁸, mas recomenda-se que sua definição seja feita com base na análise dos grupos de pedestres indicados no Quadro 1 desta cartilha.

1.1.2 Calçada em trechos viários inclinados

Idealmente, a inclinação longitudinal das calçadas deve ser inferior a 5%. Em trechos com declividade acentuada, é recomendada a construção de áreas de repouso niveladas, permitindo que os idosos que percorram o trajeto tenham espaços para repousarem enquanto sobem a ladeira. Esses patamares devem ser implantados a cada 50 metros, em trechos com inclinação de até 3%, e a cada 30 metros, em trechos com inclinação de 3 a 5%⁹³.

Tendo em vista idosos com mobilidade reduzida que necessitam do uso de cadeiras de rodas, é recomendado que essas áreas de repouso possam garantir um espaço suficiente para manobra de cadeira de rodas nas calçadas. Segundo a NBR 9050⁸, deve ser considerada uma área de 1,90 metro de comprimento e 1,50 metro de largura para manobra.



Figura 13 Fotografias de calçadas opostas, localizadas na mesma rua. Na imagem A, a calçada tem degraus que dificultam a caminhada. Na imagem B, a calçada foi nivelada em rampas para compatibilizar inclinações longitudinais e transversais.



Figura 14 Exemplo de tratamento de calçada com pavimento nivelado e presença de corrimão para auxiliar no apoio.

Além disso, em certas situações em que existe uma declividade acentuada em um trecho curto de calçada, pode ser analisada a possibilidade de implantação de corrimão. Em situações topográficas atípicas, a inclinação das faixas de serviço e de acesso podem chegar ao máximo de 8,33% [1:12]⁶⁰.

Escadas

Em áreas com elevados desníveis topográficos, muitas vezes é necessária a criação de escadarias para aumentar a conexão viária, permitindo o cruzamento no interior da quadra e reduzindo a distância dos deslocamentos. As escadarias são elementos que atendem aos idosos saudáveis e à população em geral.

Entretanto, escadas mal projetadas, com degraus irregulares, superfícies escorregadias, corrimãos descontínuos, iluminação deficiente ou insuficiente etc., oferecem um alto risco de quedas, o que para a população idosa pode resultar em ferimentos graves⁵⁷.

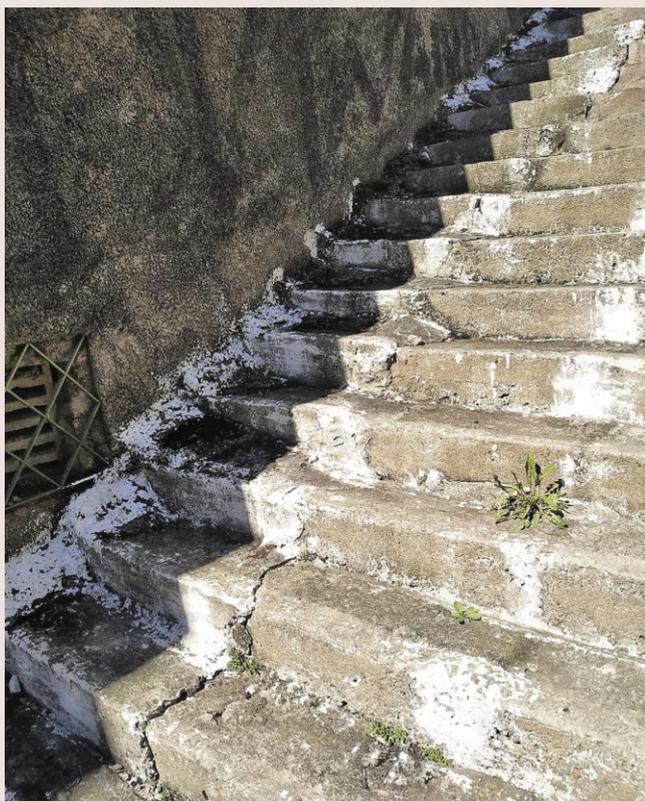


Figura 15 Escada sem corrimão e com degraus irregulares, que dificultam a descida/subida dos pedestres em segurança.

De acordo com a NBR 9050⁸, as escadas devem seguir os seguintes dimensionamentos:

- Pisos (p): $0,28 \text{ metro} \leq p \leq 0,32 \text{ metro}$;
- Espelhos (e): $0,16 \text{ metro} \leq e \leq 0,18 \text{ metro}$;

- $0,63 \text{ metro} \leq p + 2e \leq 0,65 \text{ metro}$;
- A inclinação transversal dos degraus não pode exceder 1%, em escadas internas, e 2% em escadas externas;
- As escadas devem ter, no mínimo, um patamar a cada 3,20 metros de desnível.

A presença de patamares melhora o conforto dos pedestres, sobretudo da população idosa, que pode utilizar essa área como zona de repouso antes de prosseguir o percurso. A depender da largura e do comprimento da escada, alguns patamares podem possuir bancos de descanso⁵⁷.

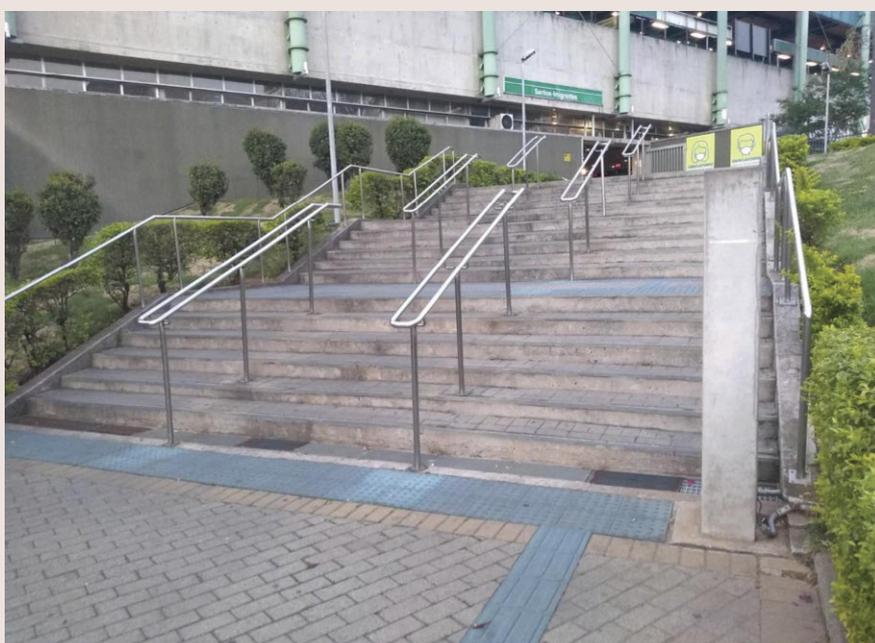


Figura 16 Exemplo de escada adequada para acesso à estação de transporte coletivo, com presença de patamares, corrimãos e dimensões adequadas dos degraus.

Muitos acessos a estações de transportes de massa possuem escadas, principalmente em estações de trem. Esses acessos também devem respeitar os dimensionamentos determinados pela NBR 9050⁸, para garantir a acessibilidade dos idosos saudáveis e da população em geral. Entretanto, é recomendado que esses locais possuam também acesso por elevadores e escadas rolantes, para propiciar atendimento mais adequado a idosos com incapacidade funcional leve ou grave⁵⁷.

Proteção física contra quedas ocasionadas por desníveis

Caso as margens da calçada possuam desníveis de até 60 centímetros nas regiões lineares, muretas de 15 centímetros devem ser executadas para segurança dos pedestres. Se o desnível for superior a 60 centímetros, o trecho de calçada com desnível lateral deve ser protegido por guarda-corpo⁴⁵.

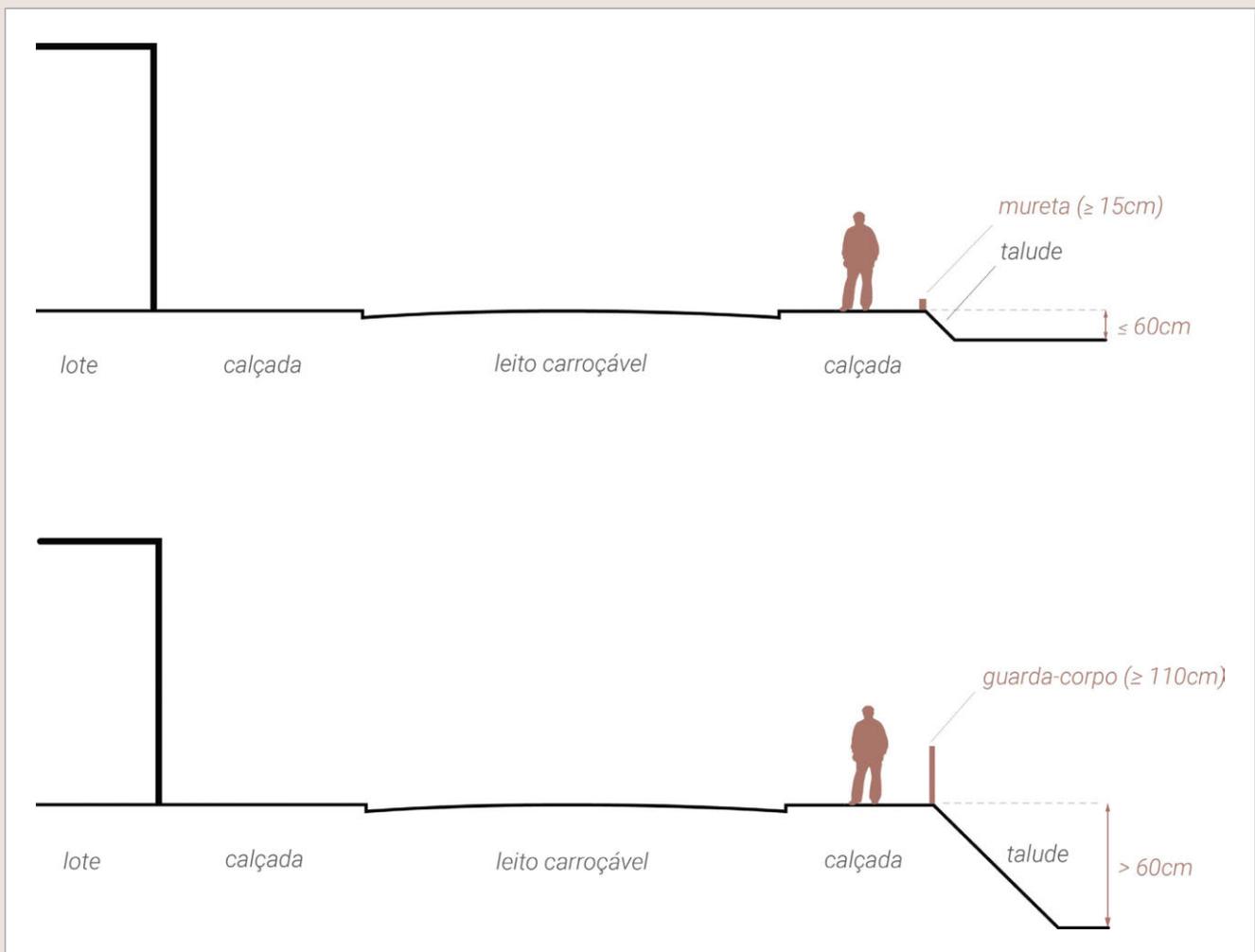


Figura 17 Esquema ilustrativo de proteção física em calçadas com margens em desnível.

1.1.3 Espaço para o pedestre em vias estreitas

Em ruas muito estreitas, em que não for viável oferecer calçadas confortáveis em ambos os lados da via, duas intervenções são possíveis: permitir que pelo menos um dos lados apresente uma calçada confortável ou transformar a via em uma rua compartilhada.

Segundo o Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias da Prefeitura de São Paulo⁶¹, para a transformação de ruas em espaços compartilhados são necessários alguns cuidados:



Figura 18 Exemplo ilustrativo de transformação de ruas estreitas (A) em ruas compartilhadas (B) que priorizem o deslocamento dos pedestres em segurança, oferecendo espaços de convivência ao longo da rua.

- Implementar elementos moderadores de tráfego, como vasos de plantas, balizadores e pavimentos com cores diferenciadas, estabelecendo que a velocidade máxima dos veículos seja de 15 km/h;
- Adequar o pavimento para que seja único, contínuo e regular, com superfície resistente e antiderrapante, garantindo a circulação dos idosos com segurança, inclusive daqueles com incapacidade funcional leve ou grave. É indicado que o pavimento tenha uma inclinação transversal (i) de 3% para permitir o caimento da água pluvial, sendo, portanto, necessária a revisão do sistema de microdrenagem da via;
- Implantar sinalização horizontal e vertical, indicando que se trata de um trecho de via compartilhada;
- Estimular atividades na rua, tais como lugares para se sentar, interagir com os vizinhos e fazer compras;
- Manter espaço suficiente para veículos emergenciais entrarem na rua compartilhada: variando de 4 a 5,5 metros de largura, garante condições para a passagem do veículo;
- Avaliar se nos horários de maior fluxo de pedestres seria necessário regular ou controlar a circulação de veículos motorizados, principalmente em ruas comerciais com elevado fluxo de pedestres no horário comercial;
- Prever locais adequados para: pontos de coleta de lixo, espaços para carga e descarga, embarque ou desembarque.

1.2 Pavimentação

O pavimento não é formado apenas pelo material superficial, por onde se caminha, mas por diversas camadas, incluindo subleito, sub-base, base e revestimento. Este último é a parte mais externa, que fica em contato com pedestres e veículos. As camadas inferiores são os alicerces da estrutura do pavimento, que influenciam diretamente na sua durabilidade⁹³. De acordo com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes²⁹, as camadas do pavimento são compostas pelos seguintes materiais:

- Subleito: feito de solo compactado, podendo ser natural ou de empréstimo, o solo não pode ser expansivo na presença de água, pois é nessa camada que será posicionada a rede de drenagem;
- Sub-base e base: sub-base é uma camada de material granular com elevada granulometria, para garantir maior imbricamento. A base também é composta por um material granular. As telas de aço, quando usadas, são colocadas na camada da base;
- Revestimento: pode ser feito com diversos materiais, como o concreto moldado *in loco*, concreto permeável, blocos intertravados, ladrilhos hidráulicos, placas de concreto pré-fabricadas e outros.

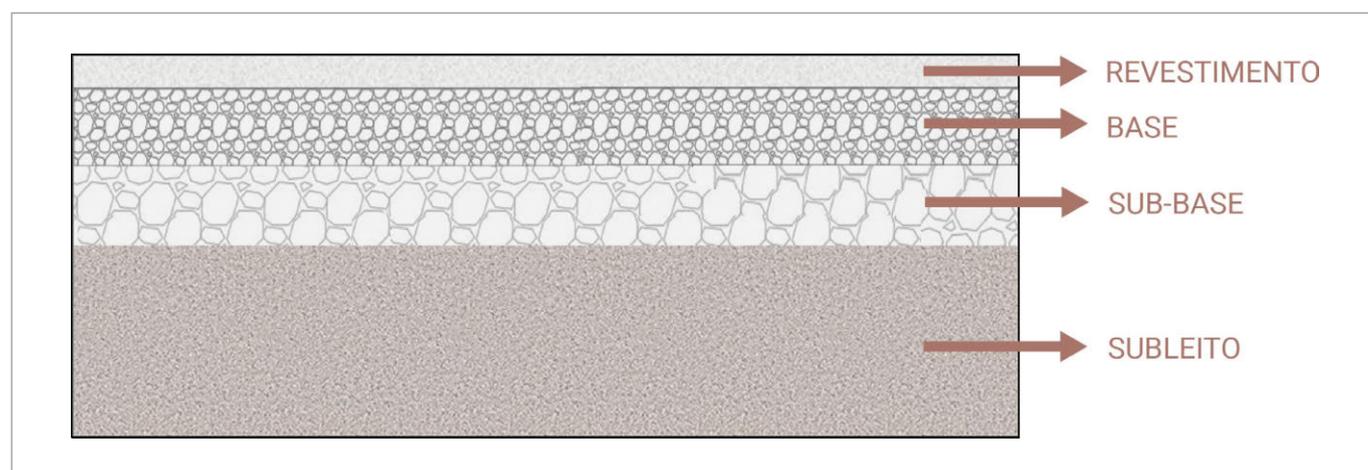


Figura 19 Esquema ilustrativo das camadas de um pavimento composto por: subleito, sub-base, base e revestimento.

A qualidade do pavimento nos espaços utilizados pelos pedestres é um dos fatores essenciais para uma caminhada segura e confortável. Além disso, a população idosa com incapacidade funcional leve ou grave sofre maiores riscos de acidentes, devido à presença de buracos e à baixa rugosidade do material utilizado no revestimento, o que pode ocasionar maior risco de quedas.

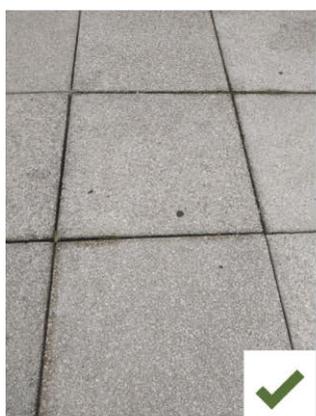
1.2.1 Materiais dos pavimentos das calçadas

Segundo a NBR 9050⁸, o revestimento de pavimentos deve ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante, principalmente quando molhado. Além disso, é recomendado evitar pisos que deem a impressão de tridimensionalidade, para não gerar maior confusão sensorial.

Os materiais de cada uma das camadas e seus métodos executivos variam de acordo com as características de cada projeto e condições preexistentes. Por isso, recomenda-se que a pro-



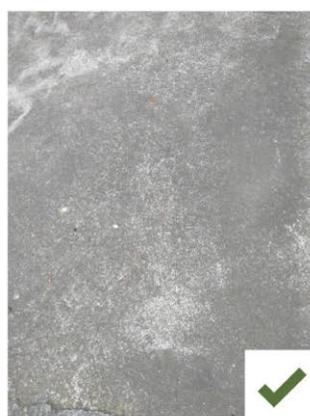
Figura 20 Pavimento com acabamento inadequado, revestimentos diferentes e desnivelados na mesma calçada.



Placas de concreto



Ladrilhos hidráulicos



Concreto moldado *in loco*



Blocos intertravados

Figura 21 Exemplos de tipos de revestimentos indicados para calçadas: placas de concreto, ladrilhos hidráulicos, concreto moldado *in loco* e blocos intertravados.

posta de execução seja formulada de acordo com as características da área de intervenção, avaliando-se o solo local para compor a especificação da camada de subleito, estabelecendo se haverá necessidade de empréstimo ou combinação com outros materiais. Os revestimentos mais apropriados também devem ser definidos segundo aspectos de durabilidade, rugosidade, trepidação e manutenção.

No quadro 2 estão destacados os principais tipos de revestimento utilizados em calçadas e as características que devem ser observadas na escolha do revestimento a ser aplicado.

Quadro 2 Principais tipos e características de revestimentos aplicáveis a calçadas.

Tipo de revestimento	Manutenção	Trepidação	Durabilidade	Rugosidade	Observações
Concreto moldado <i>in loco</i>	Morosa	Baixa	Possui elevada resistência quando executado da maneira correta e, conseqüentemente, maior durabilidade. Recomenda-se um concreto com resistência mínima de 20 MPa	Adequada quando o concreto é desempenado ou "vassourado"	Manutenção dificultada devido à necessidade de intervenção em todo o trecho de calçada, exigindo demolição e reconstrução do pavimento, permanecendo a calçada interditada durante o processo de cura do concreto. É recomendada uma camada de 7 cm para trechos com circulação apenas de pedestres. Para trechos com passagem de veículos, recomenda-se 12 a 15 cm de espessura
Placa de concreto pré-fabricada	Facilitada	Baixa	Possui alta resistência devido ao tratamento do concreto durante sua produção e cura, proporcionando maior durabilidade ao pavimento. Utilizar módulos não superiores a 1 metro, com resistência à flexão mínima de 3,5 MPa e a compressão de 35 MPa, assentado em cima de material granular ou argamassa	Adequada	Cuidado com o assentamento da placa para que não tenha um comportamento de placa "bailarina", quando um dos lados ergue no momento em que o pedestre pisa. Permite rápida execução: em 24 horas o pavimento está livre para circulação
Placa de concreto permeável	Facilitada	Baixa	Média durabilidade: com o tempo, o concreto precisará de manutenção devido à concentração de sujeira, perdendo a sua capacidade drenante	Adequada	Permite a infiltração da água, reduzindo o surgimento de poças na calçada. Cuidado com o assentamento da placa para que não tenha um comportamento de placa "bailarina", quando um dos lados ergue no momento em que o pedestre pisa

[continua]

Quadro 2 Principais tipos e características de revestimentos aplicáveis a calçadas.

Tipo de revestimento	Manutenção	Trepidação	Durabilidade	Rugosidade	Observações
Bloco intertravado	Facilitada	Baixa	Possui alta resistência devido ao tratamento do concreto durante sua produção e cura, proporcionando maior durabilidade ao pavimento. Recomenda-se um bloco com resistência de pelo menos 35 MPa	Adequada	Permite segregar os espaços viários com diferentes pavimentos, existindo blocos de diferentes tamanhos, formas e cores
Ladrilho hidráulico	Facilitada	Baixa	Alta durabilidade, devido à alta resistência a abrasão. Recomenda-se um ladrilho com 2 cm de espessura em cima de uma camada de 10 cm de concreto com resistência de 15 a 20 MPa, avaliando, com base no tráfego, a necessidade de reforço e utilização do concreto armado	Adequada	Possuem veios que facilitam o escoamento da água da chuva, com juntas estreitas que mantêm o conforto ao rolamento na calçada. Manutenção e execução pode ser feita em até 48 horas, podendo terminar em 24 horas se utilizada uma argamassa colante
Pedra portuguesa	Facilitada	Elevada	Baixa durabilidade, necessidade de manutenções constantes nas pedras que são deslocadas	Adequada	O piso apresenta maior irregularidade. Possui facilidade de manutenção, sem bloquear o tráfego de pessoas pela calçada. Não recomendado para a faixa livre de circulação, devido às suas características irregulares
Pedra miracema	Facilitada	Elevada	Alta durabilidade	Adequada	Não recomendado para a faixa livre de circulação, devido às suas características irregulares

Fonte: World Resources Institute Brasil⁹²; Prefeitura Municipal de São Paulo⁵⁹.

Em áreas de elevada declividade, é recomendada a texturização do revestimento no sentido transversal à calçada, para aumentar o atrito⁶².

As áreas com caixas subterrâneas devem ter suas tampas niveladas com a calçada, além de possuírem superfície rugosa, sem vãos e estarem perfeitamente apoiadas na estrutura da caixa⁴.

1.2.2 Rotinas de recomposição de pavimentação

Além da escolha dos materiais adequados para compor o revestimento das calçadas e de todos os espaços utilizados pelos pedestres, é de suma importância estabelecer uma rotina de manutenção eficiente do pavimento, para preservar e garantir o desempenho e a qualidade de suas características técnicas e funcionais.

Com a exposição prolongada às intempéries, às eventuais sobrecargas, às ocorrências diversas que podem causar destacamento, bem como interferências técnicas para acesso às redes subterrâneas de infraestrutura, tanto as características originais dos materiais empregados no pavimento, como sua constituição física, acabam se perdendo, o que cria um ambiente com alto risco de ocorrência de acidentes, como quedas.

Piso tátil

A sinalização tátil de alerta é utilizada para indicar às pessoas portadoras de deficiência visual o seu posicionamento na calçada, a existência de desníveis, a localização de travessias de pedestre, o início e término de escadas, rampas ou degraus e a existência de objetos suspensos^{8,59}. Para que esse elemento não amplie os riscos de queda, as placas do piso tátil precisam estar alinhadas com a calçada, com superfície contínua, sem peças faltantes.



Figura 22 Revestimento com piso tátil de alerta sem algumas peças, gerando buracos no pavimento e aumentando o risco de quedas.

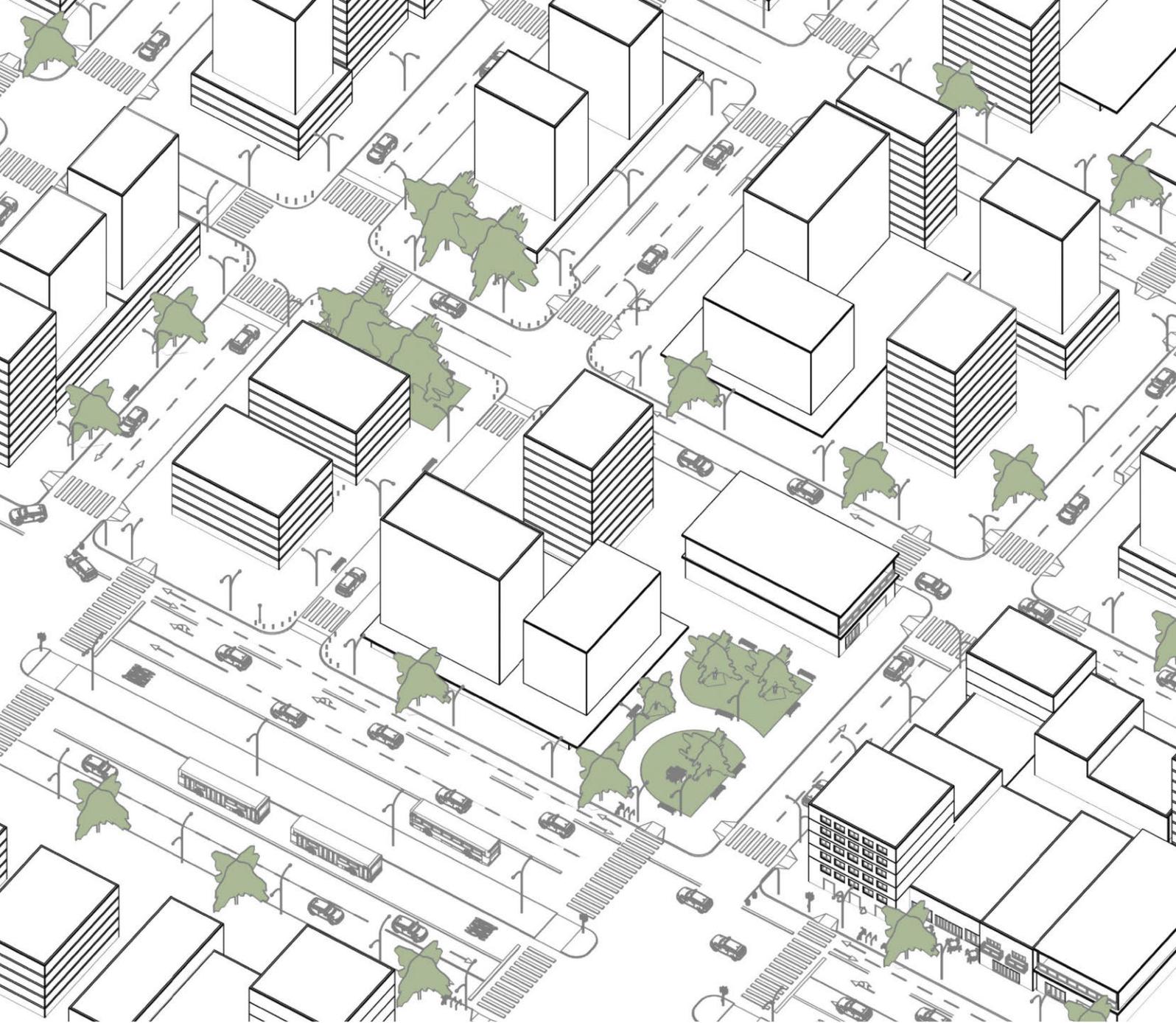
A responsabilidade pela manutenção da calçada deve ser verificada de acordo com o estabelecido nas regulamentações municipais. Nos casos em que os proprietários dos imóveis particulares são responsáveis pela manutenção das calçadas que fazem divisa com suas propriedades, recomenda-se que sejam divulgadas instruções de boas práticas de manutenção, com

linguagem clara e objetiva sobre as características que as calçadas devem atender, e que os proprietários sejam conscientizados sobre sua responsabilidade em mantê-las em condições adequadas, visando o bem de toda comunidade. Além disso, a implantação de procedimentos sistematizados facilita a inspeção dessas calçadas, sendo aconselhável, inclusive, disponibilizar um canal de comunicação para que a população também possa informar sobre os trechos que estão inadequados, para que seja possível notificar o proprietário para adequação.

Já nos casos em que a responsabilidade pela manutenção do trecho de calçada é do poder público, recomenda-se que sejam criadas rotinas de inspeção sobre as condições físicas das calçadas, que podem ter o seu cronograma estabelecido com base na durabilidade do material utilizado e no fluxo de pedestres que circulam nos diversos trechos viários.

As concessionárias das redes de infraestrutura devem ser responsáveis pela recomposição da calçada em que realizaram uma interferência, respeitando o padrão original do pavimento e observando as diretrizes sugeridas nesta cartilha. Recomenda-se, ainda, que a administração pública competente aprove e monitore os cronogramas das obras, além de verificar as condições locais após sua conclusão.

Não apenas as calçadas, mas todos os elementos físicos utilizados pelos pedestres devem estar em bom estado de conservação, tais como escadarias, praças, pontos de parada de ônibus, travessias viárias, dentre outros. A degradação dessas estruturas não só dificulta a circulação de pessoas com mobilidade reduzida por esses trechos, como também as coloca em risco de sofrerem acidentes por quedas. Dessa forma, também é necessário contemplar esses elementos em programas de conservação e restauro, e manter o acesso e a circulação desobstruídos de outros componentes do meio urbano, como os postes e a vegetação.



2 AMENIDADES E VEGETAÇÃO

2.1 Mobiliário urbano

Os móveis instalados nos espaços urbanos abertos constituem o mobiliário urbano e possuem especificações quanto a suas quantidades, espaçamentos e localizações, que devem considerar a dinâmica urbana local, de forma que não se configurem obstáculos para os pedestres, principalmente àqueles com mobilidade reduzida, como alguns idosos⁶⁰.

Os principais mobiliários utilizados são: bancos, lixeiras, floreiras, bancas de jornal, abrigos de ponto de parada, paraciclos, balizadores, dentre outros. As características do mobiliário instalado devem seguir os parâmetros de desenho universal e acessibilidade, contidos na NBR 9050⁸, que garantem o acesso e uso seguro desses equipamentos por qualquer usuário.

Para não obstruir a circulação de pessoas na faixa livre das calçadas, o mobiliário urbano deve ser instalado apenas nas faixas de acesso e de serviço. Outro cuidado importante é a distância dos elementos em relação às esquinas e travessias, pois, nesses locais, é necessário preservar a visibilidade e segurança dos pedestres, e garantir que as travessias não sejam obstruídas⁶⁰.



Figura 23 Exemplo de disposição de mobiliário urbano na faixa de serviço.

Segundo a Prefeitura Municipal de São Paulo⁶⁰, há uma destinação específica para cada tipo de mobiliário e a faixa mais adequada para comportá-lo. A faixa de acesso aos lotes pode receber mobiliários como floreiras, toldos e móveis portáteis. Já os demais elementos são mais apropriados para a faixa de serviço.

As esquinas e travessias são pontos no passeio público que concentram uma maior quantidade de pedestres. Mobiliários de pequeno porte, como telefones e lixeiras, devem ficar a uma distância mínima de 5 metros do bordo da via transversal. Já os mobiliários grandes, como bancas de jornais, devem respeitar uma distância mínima de 15 metros. Em ambos os casos, transversalmente, os elementos devem estar a, no mínimo, 0,50 metro de distância da guia^{59,60}.

2.1.1 Mobiliário para descanso e recreação

Pela perspectiva da população idosa, mobiliários que propiciem descanso, recreação, abrigo contra intempéries e com sanitários e bebedouros são os que devem ser priorizados no planejamento e na readequação dos passeios públicos^{53,56,75}.

Dessa forma, recomenda-se a instalação de bancos ao longo do passeio, para que os idosos possam descansar antes de retomarem a caminhada. A instalação dos bancos deve ser feita, prioritariamente, em locais com condições microclimáticas mais agradáveis⁹³, e próxima aos principais pontos de interesse de grupos de idosos mais fragilizados, como supermercados, farmácias, *shopping centers*, hospitais, bancos, pontos de ônibus e espaços de convivência^{53,56}.

2.1.2 Pontos de parada de ônibus

Os espaços destinados aos pontos de parada de ônibus são locais onde há uma concentração maior de pessoas nas calçadas, o que pode resultar em gargalos na faixa livre. Recomenda-se que, quando a largura da calçada não comportar um ponto com abrigo, seja feito um avanço da plataforma de embarque e desembarque na área do leito carroçável. Dessa forma, evitam-se bloqueios na faixa livre da calçada e se permite a instalação de coberturas, para proteção contra intempéries, e bancos para descanso, principalmente nas áreas com maior concentração de residentes idosos^{56,60}. E essa medida também pode ser aplicada em configurações viárias em que a parada do ônibus não bloqueie por completo a circulação no leito carroçável.

Ajustes na calçada para facilitar o acesso ao transporte público

Muitas vezes, os idosos não possuem flexibilidade e força motora suficientes para subir os degraus para embarque nos ônibus e deles desembarcar com segurança, podendo sofrer quedas. Para facilitar a entrada e a saída dos idosos dos ônibus, o ideal é a inexistência de degraus entre a plataforma de embarque/desembarque, situada na calçada, e o veículo, promovendo, assim, os chamados “embarque/desembarque em nível”.



Figura 24 Exemplo de calçada elevada para embarque e desembarque em nível com o piso dos ônibus.

Caso essa solução não seja possível, é recomendado que a altura da calçada, nos trechos dos pontos de parada de ônibus, seja elevada até a altura do piso do ônibus, construindo-se rampas suaves para vencer esse desnível entre a calçada comum, geralmente de 0,15 metro, e o trecho da plataforma³².



Figura 25 Exemplo de calçada elevada para embarque e desembarque em nível com o piso dos ônibus. A transição das cotas mais baixas da calçada para a mais alta é feita com rampas suaves, mantendo-se o pavimento contínuo e sem a presença de degraus.

2.2 Arborização urbana

A vegetação presente nas calçadas atrai pedestres, proporciona melhora na sensação térmica e na qualidade do ar, torna o ambiente mais convidativo para a prática de atividades ao ar livre e aumenta a área permeável do solo, contribuindo para a gestão das águas pluviais^{52,59}.

Há calçadas que não possuem largura apropriada para receberem árvores e, mesmo quando têm, é necessário estudar as espécies mais adequadas para o plantio. É ideal que o canteiro permita que as árvores possam se desenvolver plenamente sem que ocorram desconfigurações no pavimento ocasionadas pelo crescimento das raízes, de modo a preservar o alinhamento transversal e garantir a acessibilidade das pessoas idosas⁶³.



Figura 26 Dois exemplos de arborização na calçada. À esquerda (A), as árvores não interferem na qualidade do pavimento da faixa livre de circulação de pedestres. À direita (B), as raízes das árvores estão soerguendo o pavimento da calçada.

As dimensões da calçada e do canteiro para plantio de árvores e respectivos diâmetros dos troncos, recomendados pelo Manual Técnico de Arborização Urbana⁶³, seguem as medidas apresentadas no quadro 3. Em qualquer situação, deve ser preservada a faixa livre de circulação na calçada.

Quadro 3 Especificações para arborização urbana em relação à largura das calçadas.

Largura da calçada	Largura mínima do canteiro	Área mínima do canteiro	Diâmetro do tronco da árvore a 1,30 m de altura – Diâmetro à altura do peito (DAP)
Inferior a 1,90 m	Não é recomendado o plantio de árvores		
1,90 m a 2,09 m	0,60 m	0,60 m ²	até 0,50 m
2,10 m a 2,39 m	0,80 m	0,80 m ²	até 0,70 m
2,40 m a 2,79 m	1,00 m	1,20 m ²	até 0,90 m
Superior a 2,80 m	1,40 m	2,00 m ²	até 1,20 m

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo⁶³.

As espécies arbóreas podem ser classificadas pelo seu porte seguindo os parâmetros apresentados no quadro 4.

Quadro 4 Classificação de porte de espécies arbóreas em relação às suas características dimensionais.

Características da espécie arbórea plenamente desenvolvida	Porte da árvore		
	Pequeno	Médio	Grande
Altura	4 a 6 m	6 a 12 m	> 12 m
Diâmetro	3 m	5 m	7 m
Área da copa	7 m ²	20 m ²	38 m ²

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo⁶³; Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis⁴⁵.

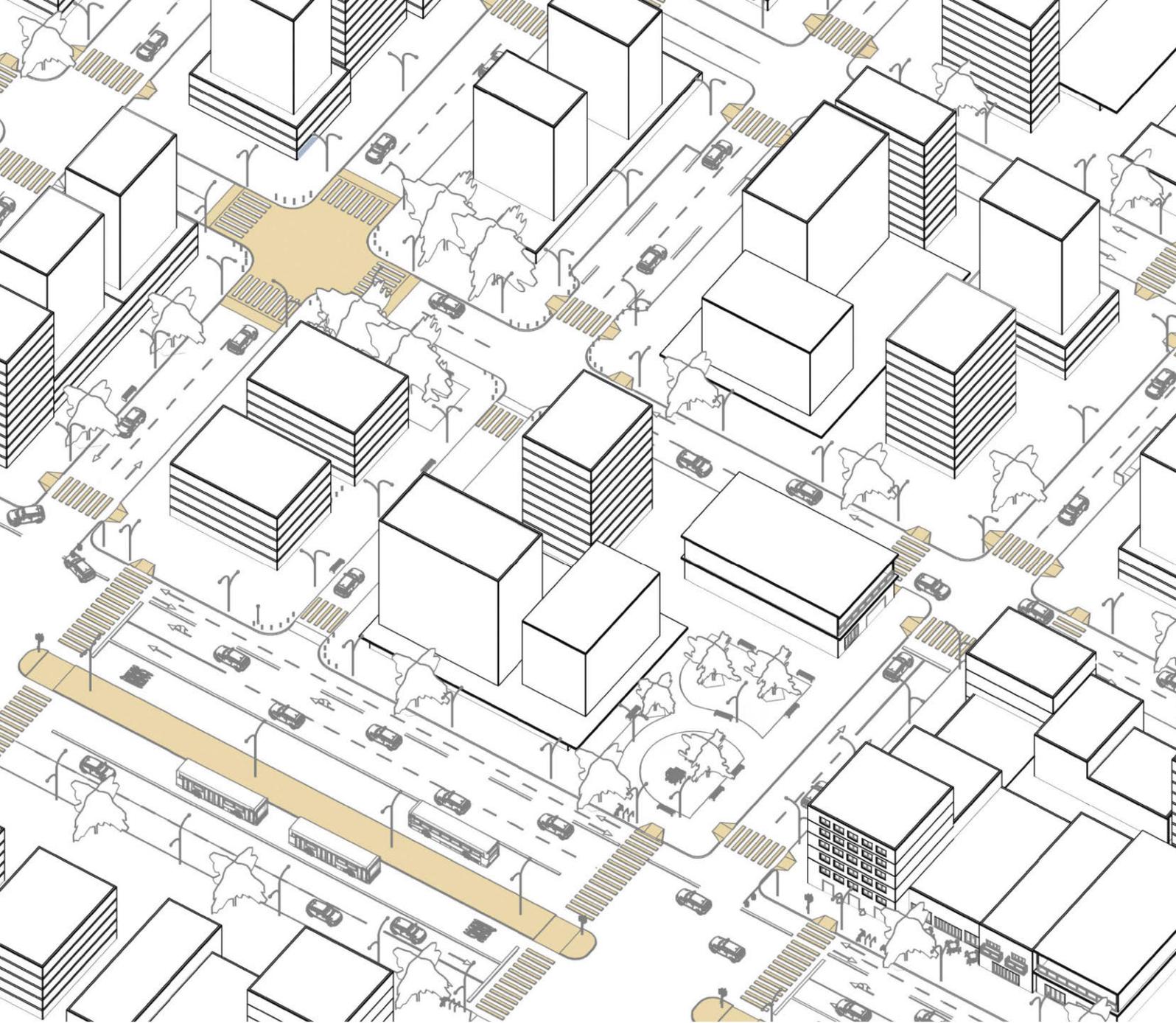
Quando o canteiro está localizado na faixa de serviço, não é recomendado o uso de arbustos, pois podem causar obstruções, o que prejudica a visão e percepção de possíveis situações de risco; ou espécies com espinhos, que podem machucar os pedestres^{59,63}.

A escolha da espécie arbórea para plantio deve levar em consideração critérios como a resistência às intempéries, a previsibilidade de manutenção e o porte^{59,63}. As distâncias mínimas entre as árvores e outros elementos da calçada devem seguir as recomendações do quadro 5.

Quadro 5 Especificações para arborização urbana em relação aos demais elementos presentes nas calçadas.

Distância mínima em relação a:	Porte da árvore		
	Pequeno	Médio	Grande
Esquina	5 m	5 m	5 m
Cruzamentos semafóricos	10 m	10 m	10 m
Postes	2 m	3 m	3 m
Placas de sinalização	Distância que não obstrua a visão da sinalização		
Mobiliários	2 m	2 m	3 m
Guias rebaixadas	2 m	2 m	2 m

Fonte: Prefeitura Municipal de São Paulo⁶³; Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis⁴⁵.



3 TRAVESSIA E SEGURANÇA

3.1 Travessias viárias

As travessias viárias são os trechos onde os pedestres e os automóveis se cruzam, razão pela qual existe maior risco de atropelamentos, sendo essencial um desenho urbano que priorize a segurança e o conforto dos pedestres.

3.1.1 Guias rebaixadas

Nas travessias, as guias rebaixadas são fundamentais para facilitar o acesso à faixa de pedestre dos idosos com incapacidades leves e, principalmente, graves. De acordo com a NBR 9050⁸, os rebaixamentos de calçadas precisam ser feitos na direção do fluxo da travessia de pedestres, com inclinação (i) constante e não superior a 8,33% no sentido longitudinal. Esses rebaixamentos precisam de uma largura mínima de 1,50 metro, sem diminuir a faixa livre de circulação.

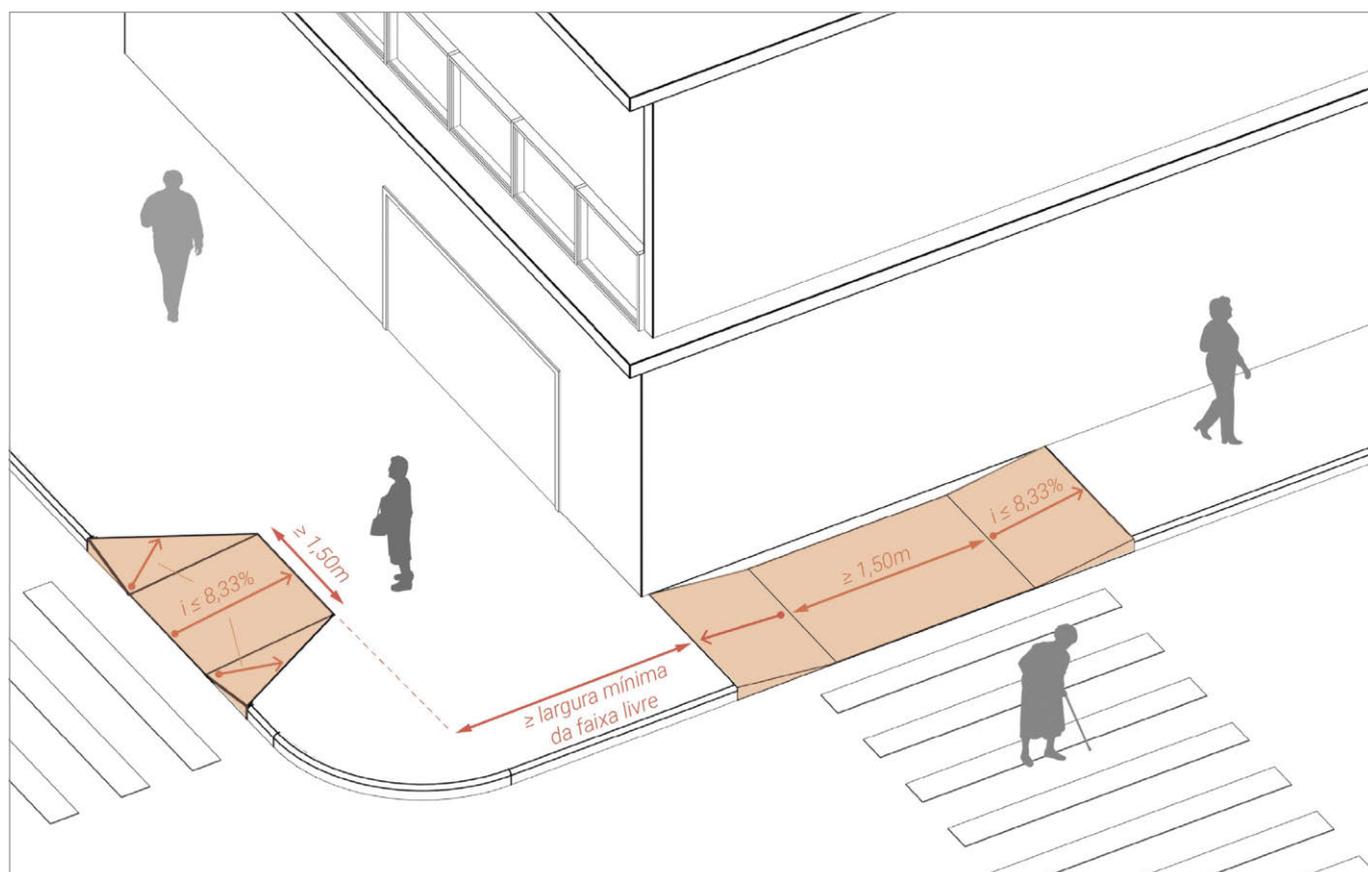


Figura 27 Principais parâmetros para desenho de rampas para travessia de pedestres em esquinas viárias e em meio de calçada.

Fonte: Adaptada de Associação Brasileira de Normas Técnicas⁸.

Em calçadas estreitas, sem possibilidade de assegurar a faixa livre, deve ser implantada uma extensão no meio-fio ou faixa elevada para travessia, ou ser feito um rebaixamento total da largura da calçada, com largura mínima da faixa livre de circulação e rampas laterais com inclinação (i) máxima de 8,33%. Nos pontos de travessia viária, os rebaixamentos dos dois lados da via precisam estar, preferencialmente, alinhados entre si.

3.1.2 Extensão das calçadas nas esquinas

Segundo a Prefeitura Municipal de São Paulo⁶¹, nos cruzamentos de vias locais ou coletoras, é recomendada a extensão das calçadas nas esquinas, para reduzir a distância de travessia e melhorar, dessa forma, a visibilidade do idoso, diminuindo os riscos de acidentes. Além disso, em ruas onde o estacionamento de veículos é permitido, as esquinas expandidas facilitam a visualização da aproximação de veículos pelos pedestres e auxiliam na visão dos pedestres pelos motoristas, além de garantir que os veículos estacionados respeitem a distância (d) mínima de 5 metros das esquinas.



Figura 28 Exemplo de esquinas estendidas, com ampliação da área de calçada e redução da largura do leito carroçável, para facilitar a travessia de pedestres.

A geometria das calçadas nas esquinas estendidas varia de acordo com o cruzamento e o tipo de tráfego existente no trecho em questão. Por exemplo, quando circulam apenas carros na via, a esquina deve ter um raio (r) de 3 metros. Quando circulam ônibus, é preciso um raio (r) de 6 metros. Por outro lado, quando não é permitida a conversão de veículos, é recomendado que a esquina seja perpendicular, inviabilizando a conversão^{59,60}.

Apesar da guia elevada, em esquinas expandidas é necessário também atentar-se para a sinalização do espaço destinado ao pedestre, por meio da diferenciação de cores de pavimento, instalação de balizadores ou construção de espaços vegetados, facilitando sua identificação por parte dos motoristas dos veículos. Essas medidas complementares são importantes e se reco-

menda sua implantação logo após a construção dessas esquinas estendidas, para que os motoristas que circulem na região se acostumem com a nova estrutura da travessia, de modo a garantir a segurança dos pedestres inclusive nesse período de transição ou adaptação⁶¹.

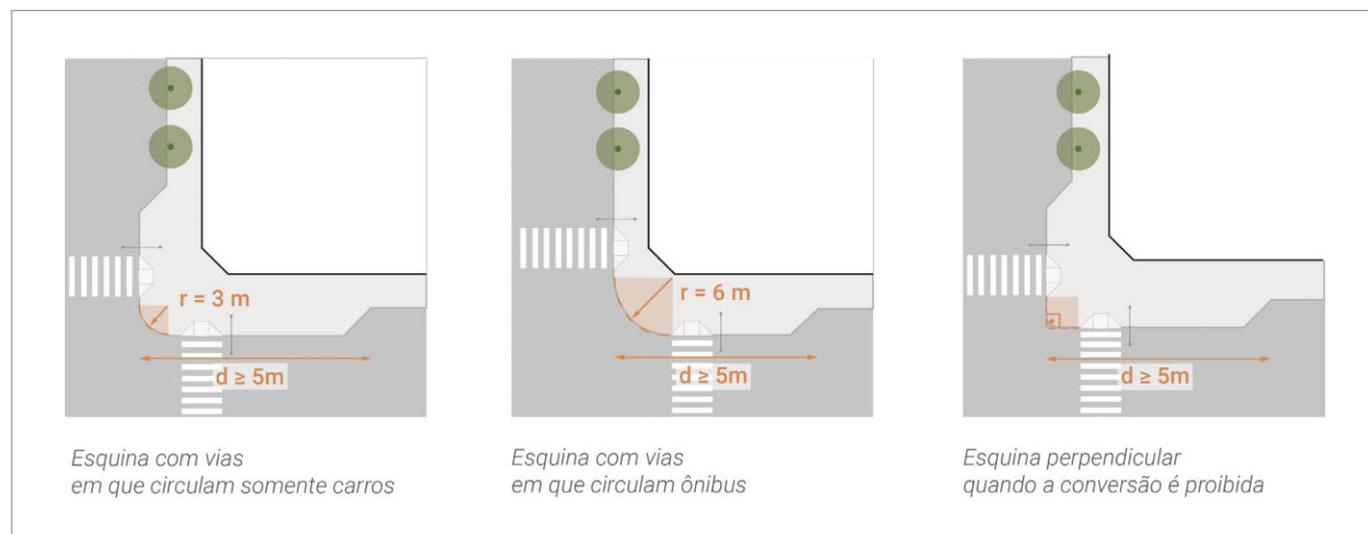


Figura 29 Esquemas ilustrativos de parâmetros para extensão da calçada na esquina, conforme os tipos de veículos circulantes e a direção do tráfego.

Fonte: Adaptada de National Association of City Transportation Officials⁵².

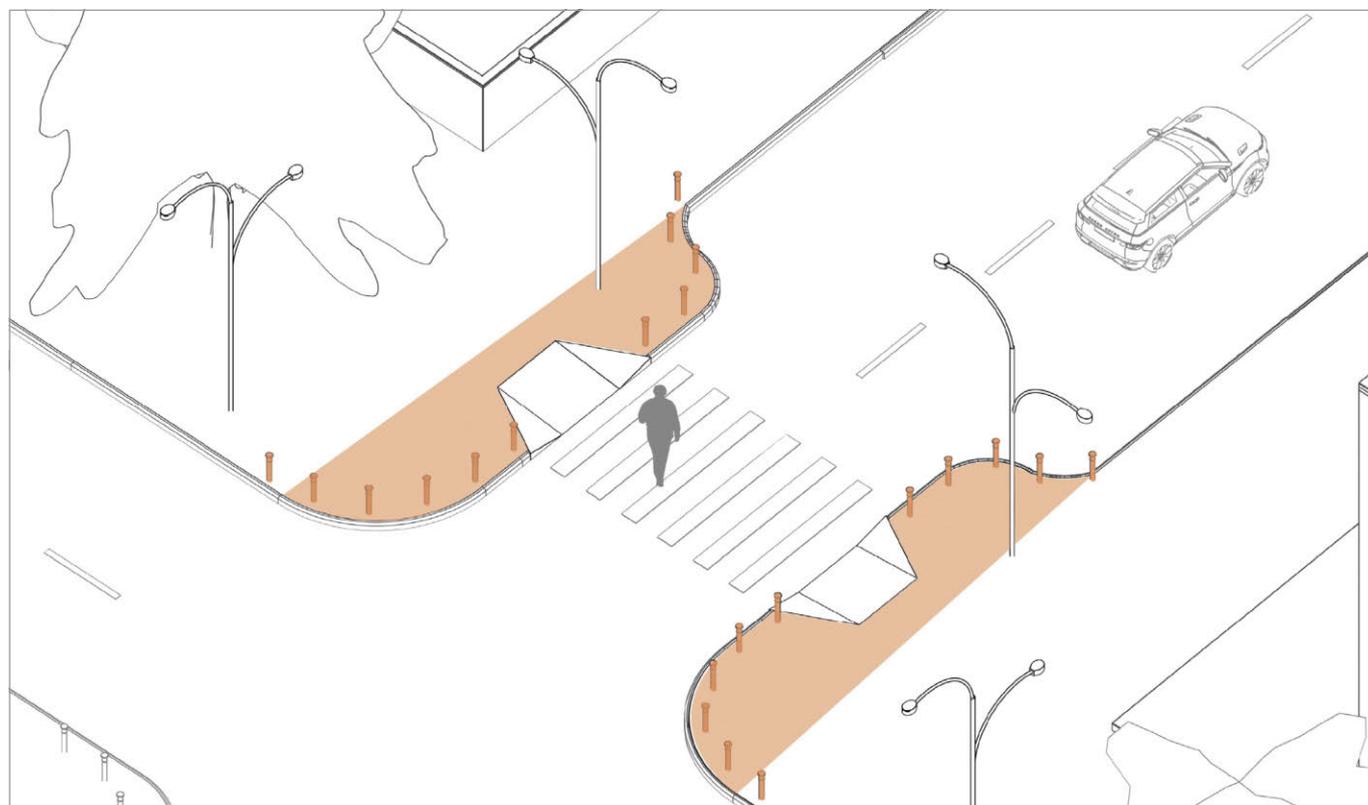


Figura 30 Esquema ilustrativo de extensão das calçadas na esquina e de seus elementos de identificação.

Fonte: Adaptada de National Association of City Transportation Officials⁵².

3.1.3 Ilhas de refúgio e canteiros centrais

Em vias mais largas ou cruzamentos complexos, além das esquinas com calçadas estendidas, podem ser construídos canteiros centrais ou ilhas de refúgio, que auxiliam na orientação do tráfego e promovem uma travessia mais segura para os pedestres. Essas áreas reduzem a distância de travessia, demarcam um espaço para que o idoso possa aguardar caso não consiga completar o trajeto e, ainda, facilitam a visualização dos veículos, possibilitando que, a cada momento, o idoso se concentre em apenas um dos fluxos de veículos⁵³.

É recomendado que os canteiros centrais contenham passagem em nível, com extremidades mais elevadas que protejam os pedestres na travessia⁵².

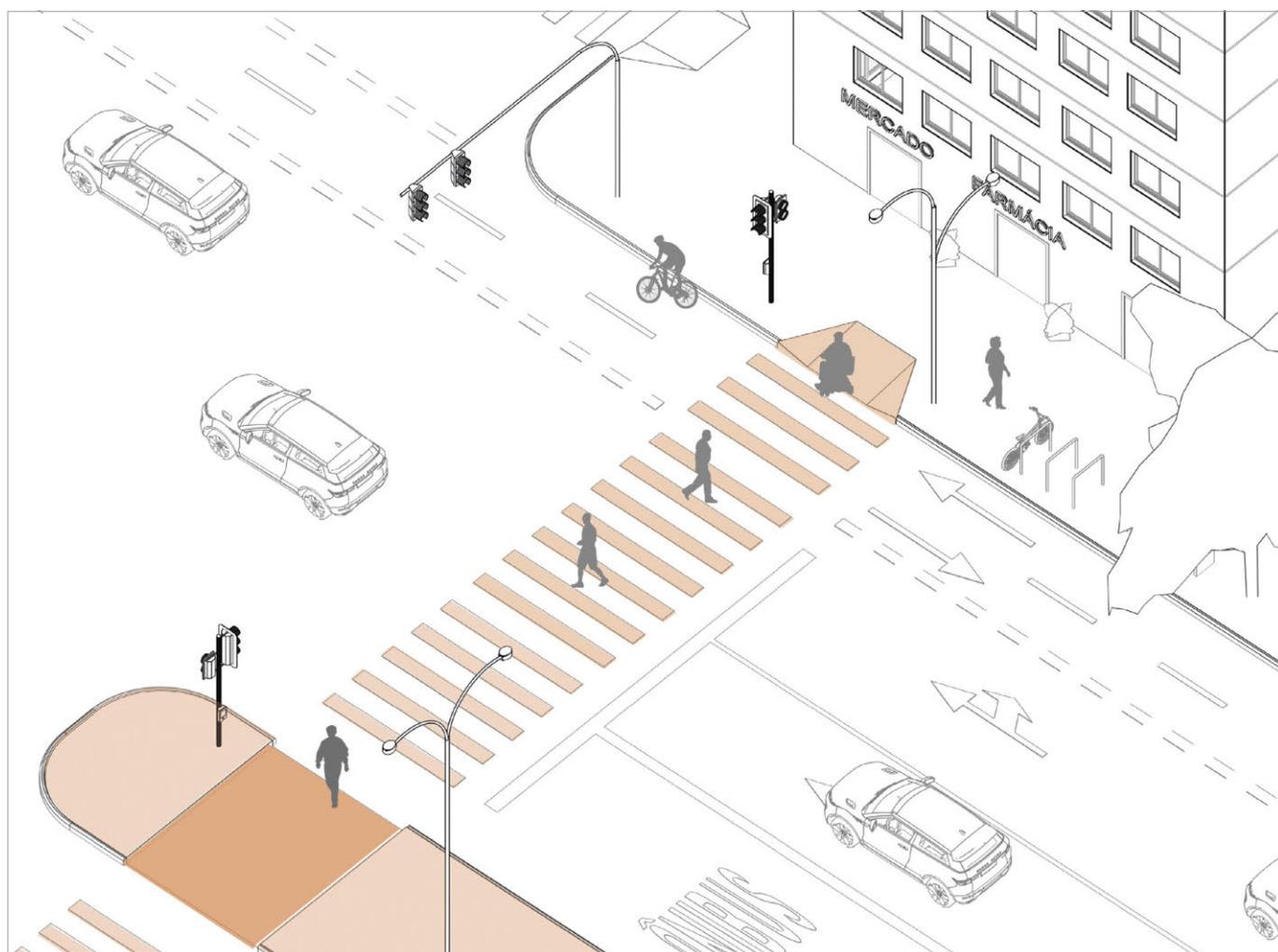


Figura 31 Esquema ilustrativo de travessia viária com apoio de canteiro central, com área de parada e espera de pedestres, em nível com a via.

Fonte: Adaptada de National Association of City Transportation Officials⁵².

3.1.4 Faixa elevada ou lombofaixa

Segundo a Prefeitura de São Paulo⁶¹, a faixa elevada, ou lombofaixa, consiste na nivelção do trecho de travessia viária à altura da calçada para facilitar a locomoção de pedestres, principalmente dos idosos com incapacidade funcional leve ou grave. Ela é indicada para as vias com velocidade inferior a 40 km/h, baixo volume de tráfego e que não necessitem de semáforos⁵². A faixa elevada fornece maior segurança para os pedestres, pois aumenta a visibilidade dos mesmos na travessia, torna o trajeto mais confortável e induz a redução da velocidade dos veículos.



Figura 32 Exemplo de lombofaixa combinada à extensão das calçadas para promover a travessia de pedestres em nível, sem a necessidade de instalação de rampas nas esquinas. O estreitamento da travessia em associação com a lombofaixa também objetiva reduzir a velocidade dos veículos que circulam no trecho. A presença de arbustos baixos ao longo da calçada auxilia na sinalização visual do espaço destinado ao pedestre.

3.1.5 Cruzamentos viários elevados

Outra forma de facilitar a travessia viária é construir um cruzamento viário elevado, nivelando o leito carroçável à altura do passeio em todo o cruzamento. A intervenção é indicada para cruzamentos sem semáforos com intenso fluxo de pedestres e elevado número de acidentes, sendo associado à implementação de baixa velocidade veicular⁶⁰. Porém, nessa solução é preciso ter cuidado com as esquinas em nível, que dificultam a identificação pelo motorista do local destinado aos pedestres, podendo, nas conversões, avançar sobre este espaço⁹². Por isso, recomenda-se que balizadores sejam instalados com a função de sinalizar e proteger os pedestres. Além disso, podem ser incorporados pavimentos com coloração diferenciada, para auxiliar na sinalização do espaço exclusivo dos pedestres.

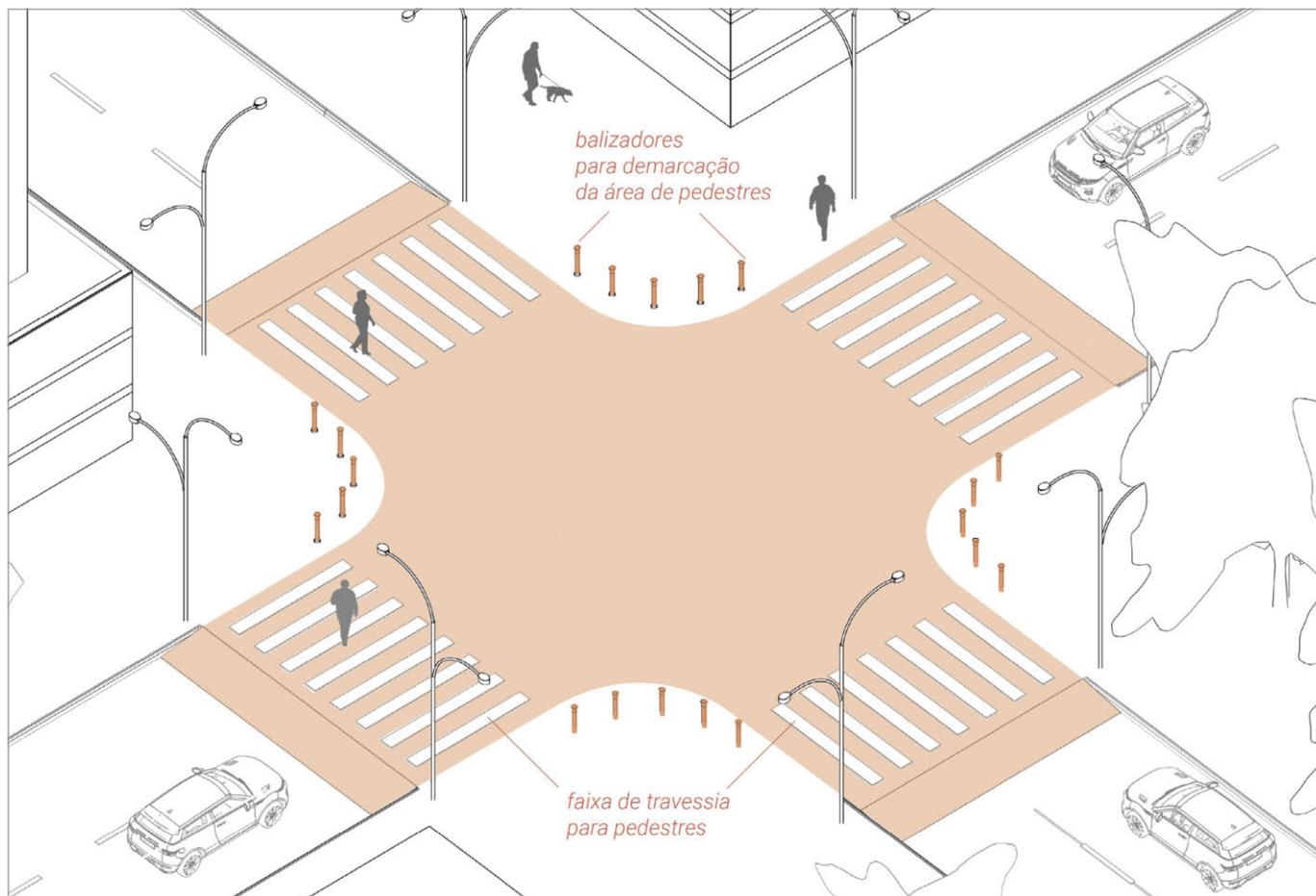


Figura 33 Esquema ilustrativo dos principais elementos constituintes dos cruzamentos viários elevados, incluindo o tratamento diferenciado e sinalizado das áreas de circulação de pedestres.

Fonte: Adaptada de Prefeitura de São Paulo⁶¹.

3.1.6 Passarelas

Quando a travessia em nível é de difícil implementação, como em casos de grandes avenidas ou linhas de transporte de massa sobre trilhos, a transposição do leito carroçável por pedestres pode ser realizada através de passarelas ou passagens subterrâneas. Essa solução é principalmente indicada em vias arteriais que necessitam da priorização do tráfego veicular, demandando a segregação dos pedestres por questão de segurança viária. Contudo, as passarelas aumentam substancialmente o tempo de travessia e representam um obstáculo aos idosos com incapacidade funcional leve ou grave, portanto, devem ser evitadas sempre que possível, priorizando-se estratégias de remodelação dos cruzamentos⁵². Além disso, caso implementadas, têm de ser adequadamente iluminadas e limpas, além de constantemente supervisionadas, para se constituírem locais seguros, inclusive contra o crime.

3.1.7 Resumo de estratégias aplicáveis às travessias viárias

No quadro 6 estão resumidas as estratégias para melhoria das condições de travessia das vias pelos pedestres, segundo a classificação viária. Estão indicadas como “necessária” as intervenções que precisam ser feitas; como “recomendada” aquelas que podem trazer benefícios à segurança e ao conforto do pedestre; como “possível”, aquelas que podem ser implementadas, mas que necessitam de uma avaliação caso a caso; e como “Não indicada” para as vias em que a intervenção em questão não é a mais apropriada.

Quadro 6 Estratégias para melhoria das travessias viárias por pedestres, de acordo com a classificação da via.

Estratégia	Via local	Via coletora	Via arterial
Guias rebaixadas	Necessária	Necessária	Necessária
Extensão das calçadas nas esquinas	Recomendada	Recomendada	Possível
Ilhas de refúgio e canteiros centrais	Possível	Possível	Recomendada
Faixas elevadas ou lombofaixas	Recomendada	Possível	Possível
Cruzamento viário elevado	Recomendada	Possível	Possível
Passarelas	Não indicada	Não indicada	Possível

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de São Paulo⁶¹.

Atenção para a velocidade máxima permitida na via

A permissão da circulação de veículos na via acima de 40 km/h é um dos principais fatores que aumentam os riscos de acidentes fatais no trânsito^{52,92}.

A maioria dos acidentes fatais envolvendo pedestres ocorre nas vias arteriais, que apresentam maior risco devido a serem vias largas, o que favorece o aumento da velocidade dos veículos, e com calçadas estreitas e longas travessias, o que cria um ambiente de alta periculosidade para um pedestre mais vulnerável, como o idoso⁵².

Para reduzir os riscos de acidentes de trânsito envolvendo pedestres em áreas de uso misto do solo e presença de vias arteriais, indica-se: a distribuição e o compartilhamento dos espaços com outros modos de transporte, a redução da largura das faixas veiculares e a criação de espaços de ciclovia e calçadas mais largas, colocando ilhas de refúgio nas travessias viárias, para reduzir a distância de travessia, e restringindo a velocidade dos veículos a menos de 40 km/h⁹². Em áreas sem uso misto do solo e presença de vias arteriais em que se favorece o deslocamento dos veículos motorizados individuais, recomenda-se a completa segregação do espaço do pedestre, para reduzir os riscos de acidentes⁹². Para essa segregação, podem ser utilizados gradis ao longo da calçada e construídas passarelas acessíveis.

3.2 Sinalização horizontal, vertical e semafórica para segurança dos pedestres

A sinalização de trânsito e as placas orientativas, contendo informações dirigidas aos pedestres, auxiliam na transmissão de avisos e alertas sobre as condições de trânsito na via e instruem sobre quais as ações mais seguras a tomar, como a indicação do local e tempo corretos para se atravessar um cruzamento viário.

A falta de tais instrumentos de comunicação pode abrir brechas para os pedestres se colocarem em situações de risco, sobretudo se a pessoa possuir alguma restrição de mobilidade.

Além disso, os elementos de sinalização viária não podem ser posicionados na calçada de modo a dificultar ou impedir a circulação de pedestres¹³.

3.2.1 Faixa de pedestres

Os cruzamentos viários devem ser adequadamente sinalizados, com a presença de faixas que direcionem e priorizem os pedestres na travessia. As faixas de pedestres precisam estar lo-

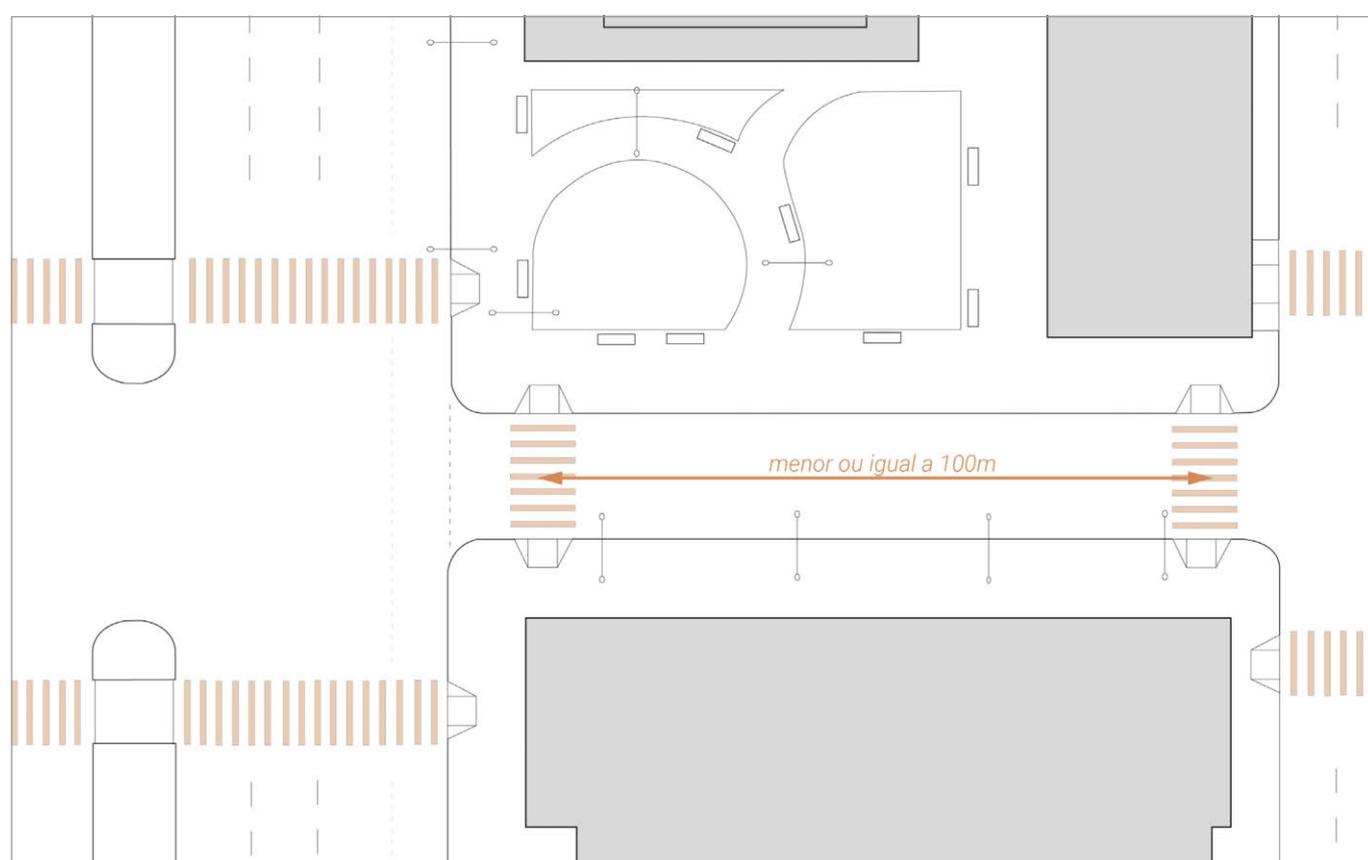


Figura 34 Esquema ilustrativo com o distanciamento máximo sugerido entre faixas de pedestres, em um sistema viário. Fonte: Adaptada de National Association of City Transportation Officials⁵².

calizadas em pontos estratégicos, que são identificados avaliando-se o fluxo de pedestres existente e os pontos onde potencialmente poderiam ocorrer mais cruzamentos.

Além disso, segundo a National Association of City Transportation Officials⁵², em áreas de elevado fluxo de pedestres, principalmente daqueles com dificuldade de locomoção, são recomendadas travessias sinalizadas a cada 80 a 100 metros, para que o pedestre não prefira atravessar em locais sem faixa, correndo maiores riscos de acidentes.

3.2.2 Tempo semafórico e semaforização para pedestres

O tempo semafórico precisa considerar principalmente a velocidade de caminhada dos idosos que é, muitas vezes, inferior à velocidade de caminhada de uma pessoa com plenas condições físicas, devido às diversas restrições de mobilidade.

Segundo estudos analisados por Micheletto⁴⁹, a velocidade média do idoso pode variar de 0,4 a 0,98 m/s, sendo que a maioria dos tempos semafóricos das cidades considera uma velocidade média de 1,2 m/s. Para a determinação do tempo semafórico adequado para a caminhada dos idosos, é ideal que se faça uma análise *in loco*, com base na quantidade e composição do fluxo de pedestres existente, para ajustar o tempo necessário para a travessia em segurança, em cada cruzamento.

Além disso, em cruzamentos e acessos viários transversais em que a visibilidade dos pedestres pelos motoristas seja difícil, recomenda-se que haja um breve intervalo entre o fechamento do semáforo para veículos, de uma das vias, e a abertura do semáforo das demais, para que o pedestre, em travessia, tenha tempo suficiente para concluí-la em segurança. Essa estratégia é importante, sobretudo para o pedestre idoso, devido às condições mais prejudicadas de mobilidade e reflexo.

Outra recomendação para garantir mais segurança aos idosos no cruzamento viário é que os semáforos para pedestres indiquem o tempo de espera e o tempo restante para a travessia, incentivando assim o idoso a aguardar a abertura do semáforo e permitindo também que ele avalie se possui tempo suficiente para iniciar sua travessia^{53,93}.

3.2.3 Sinalização sonora

Como algumas das dificuldades enfrentadas pelos idosos são a perda da acuidade visual e a diminuição da visão periférica e do campo visual⁷⁸, em locais de cruzamentos semaforizados para pedestres podem ocorrer dúvidas na visualização dos semáforos e se o pedestre pode ou não atravessar. Por isso, uma solução especialmente importante para esse grupo de pessoas com dificuldades visuais é a implantação de dispositivos sonoros que identifiquem, com varia-

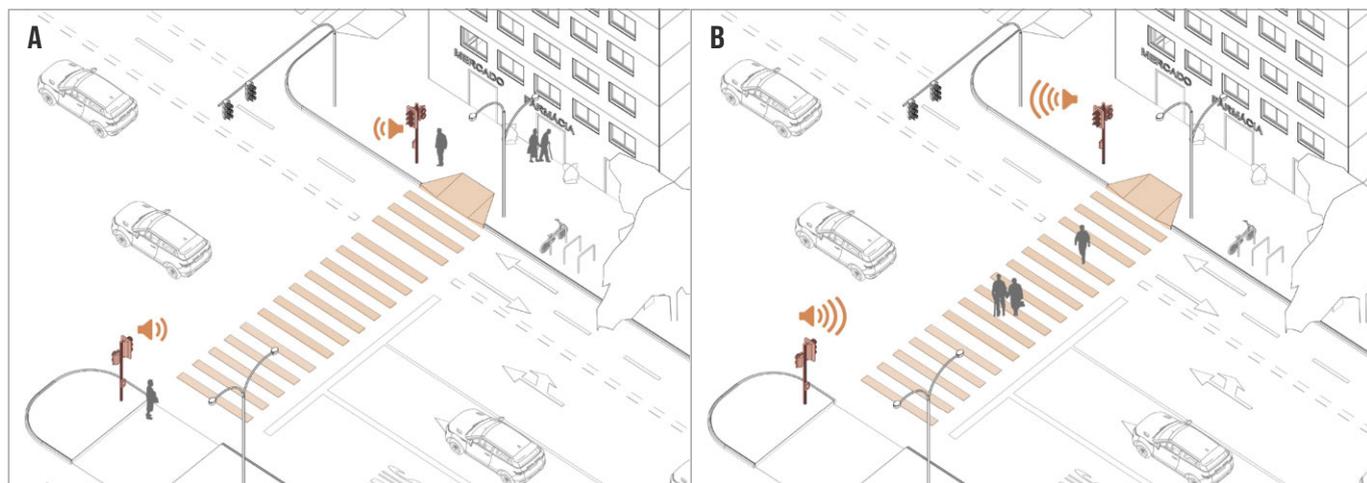


Figura 35 Esquema ilustrativo de semáforos para pedestres, com indicação de sinalização sonora para espera (A) e travessia (B)

ção do som, o momento em que a travessia para o pedestre é permitida, e alerte quando o tempo de travessia estiver próximo de terminar. Essa solução traz também benefícios para toda a população quanto à redução de riscos de acidentes com pedestres nas travessias.

A lei federal n° 10.098/2000¹³ traz uma série de critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. Essa lei diz, em seu capítulo III, parágrafo único:

Os semáforos para pedestres instalados em vias públicas de grande circulação, ou que deem acesso aos serviços de reabilitação, devem obrigatoriamente estar equipados com mecanismo que emita sinal sonoro suave para orientação do pedestre¹³.

Além da sinalização sonora da travessia, é necessária a instalação de sinalizadores sonoros em portões e cancelas, alertando o idoso que estiver circulando na calçada previamente ao cruzamento desta por veículos. Por exemplo, segundo o Decreto n° 58.275, de 18 de junho de 2018, do município de São Paulo⁷², os portões e cancelas precisam ter sinalizadores sonoros e luminosos, acionados 15 segundos antes da movimentação do portão ou cancela, localizados em altura mínima de 2 metros do piso.

3.2.4 Placas de orientação

Para auxiliar na localização do idoso, é recomendada a instalação de uma sinalização orientativa com mapas que indiquem as rotas mais seguras para os pedestres, os principais equipamentos do entorno, como praças, hospitais, museus, centros de convivência, entre outros. Essa

sinalização orientativa funciona junto às demais informações visuais urbanas, com o objetivo de aumentar a autoconfiança dos idosos para circular pela cidade.

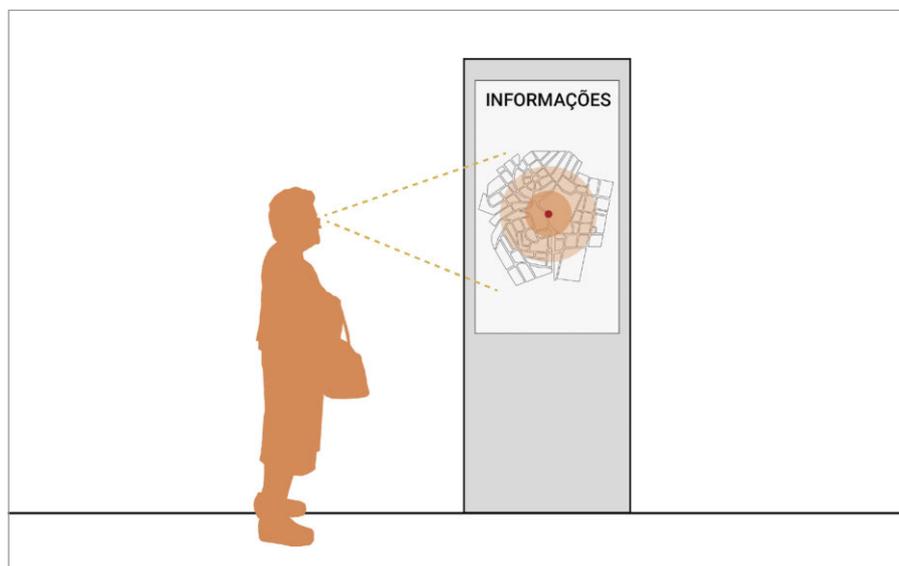


Figura 36 Esquema ilustrativo de sinalização orientativa para pedestres.

Recomenda-se que esses elementos sejam instalados em locais com maior volume de pedestres e posicionados na altura do olhar de adultos e crianças, com textos simples e letras grandes⁵². Os ícones e letras das placas devem ser chamativos e permitirem a visualização e leitura pelos idosos, com certa distância.

3.3 Iluminação pública

A iluminação dos espaços urbanos abertos utilizados por pedestres, como os passeios públicos, parques, cruzamentos de ruas, passarelas, travessias, praças e calçadões, é essencial para o deslocamento no período noturno, auxiliando na identificação clara de obstáculos no percurso, como a mudança de nível, e aumentando a sensação de segurança do pedestre^{6,93}, sendo assim um dos condicionantes para incentivo da caminhabilidade.

Dentre os principais benefícios de uma iluminação eficiente nos ambientes públicos, no período noturno, destaca-se a capacidade de despertar a percepção do usuário acerca do meio em que ele está⁶⁹, ou seja, sua condição de reconhecer elementos que possam interferir positiva ou negativamente no uso que ele faz desses espaços. Dentre esses elementos podem existir obstáculos, tais como buracos, degraus, desníveis; ou recursos facilitadores, como rampas e corrimãos, que se tornam, portanto, visíveis aos pedestres. Além disso, ao preservar a funcionalidade do es-

paço, a iluminação também incentiva as atividades noturnas de lazer e comércio, incrementando a vitalidade do ambiente¹².

Segundo o Relatório Global da OMS sobre Prevenção de Quedas na Velhice⁵⁷, as características dos elementos do ambiente físico estão relacionadas às principais causas de quedas sofridas pela população idosa. A iluminação inadequada dos ambientes públicos é um dos fatores que aumentam significativamente o risco dessas quedas. Dessa forma, um bom sistema de iluminação pública é fundamental para o envelhecimento saudável e seguro.

O desenho do espaço físico urbano influencia diretamente o comportamento das pessoas e as dinâmicas sociais que ocorreram naquele espaço⁴². Assim, o posicionamento bem orientado dos elementos no ambiente público inibe ações de agentes suspeitos em cometerem algum delito¹¹. Dessa forma, um dos principais aspectos de um ambiente seguro é a iluminação adequada que, alinhada a outras medidas de segurança pública, é uma estratégia utilizada para diminuir ocorrências criminais^{56,87}.

O sistema de iluminação pública deve considerar parâmetros espaciais e tecnológicos, conforme o porte da via, que devem ser compatibilizados e integrados em um projeto coerente, sendo os principais^{6,93}:

- Tipos de luminárias;
- Alturas e espaçamentos das luminárias;
- Características das lâmpadas.

3.3.1 Tipos de luminárias

Quando há uma má distribuição da luz no ambiente e os feixes de iluminação possuem uma alta parcela projetada acima do eixo horizontal, sem o correto controle da dispersão da luz, gerando ofuscamentos, as partículas suspensas na atmosfera se destacam e criam a chamada poluição luminosa⁶. Tal caso também pode ser percebido pelo resultado de um nível de iluminância super ou subdimensionado⁶. Como consequências, há prejuízos para o conforto visual dos pedestres, sobretudo para aqueles que possuem alguma redução e sensibilidade na visão, e também se diminui a sensação de segurança⁵⁷.

As luminárias de distribuição delimitadas e totalmente limitadas (ver p. 59) são as mais indicadas para serem utilizadas nas calçadas e em travessias, uma vez que as não limitadas e semilimitadas direcionam seu feixe de luz para o céu e laterais, o que também resulta em poluição luminosa⁵².

A iluminação também pode ser empregada para separar ou conectar espaços, direcionando o foco das pessoas para os locais que devem ser evitados, orientando a circulação no espaço¹⁰. Uma estratégia importante é a iluminação direcionada às faixas de pedestres, que auxilia na redução do número de acidentes, tanto por melhorar e ampliar a visão do pedestre, quanto por torná-lo mais visível aos motoristas. No município de São Paulo, a Companhia de Engenharia de Tráfego realizou uma pesquisa onde constatou que 90% dos pedestres e 91,1% dos motoristas sentiam que as travessias se tornam mais seguras quando iluminadas, e uma análise de efetividade revelou uma redução de 50% no número de atropelamentos noturnos nas vias onde a iluminação na travessia foi implantada^{21,22,49}.

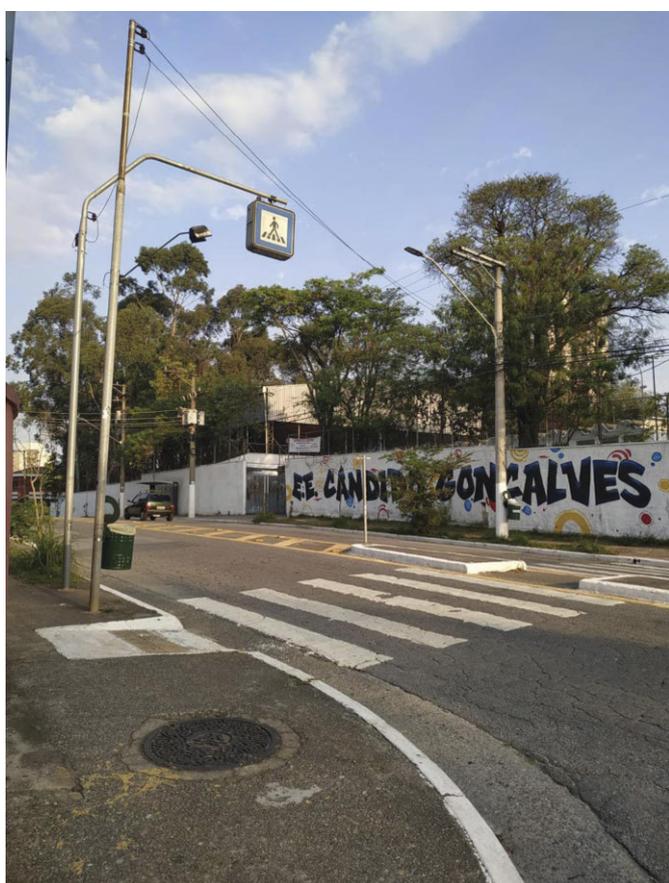


Figura 37 Exemplo de sistema de iluminação direcionado à travessia de pedestres.

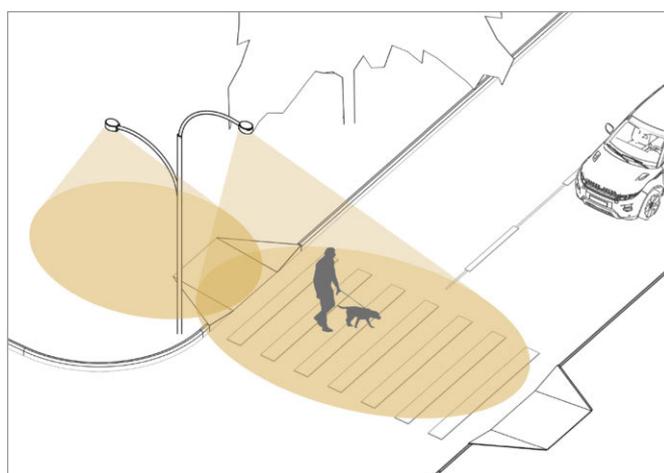


Figura 38 Postes de iluminação direcionados para iluminar o trajeto do pedestre na travessia e na calçada.

Classificação das luminárias conforme distribuição dos feixes de luz

As luminárias podem ser classificadas pela forma de distribuição dos seus feixes de luz em quatro categorias, conforme a NBR 5101⁶:

- Distribuição totalmente limitada: não há feixes de luz direcionados acima de 90° e a intensidade luminosa dos feixes não ultrapassa 10%, acima de 80° ;
- Distribuição limitada: os feixes de luz direcionados acima de 90° não ultrapassam 2,5% de intensidade luminosa, e a intensidade luminosa dos feixes acima de 80° não ultrapassa 10%;
- Distribuição semilimitada: os feixes de luz direcionados acima de 90° não ultrapassam 5% de intensidade luminosa, e a intensidade luminosa dos feixes acima de 80° não ultrapassa 20%;
- Distribuição não limitada: os feixes de luz não sofrem limitação com relação às suas direções.

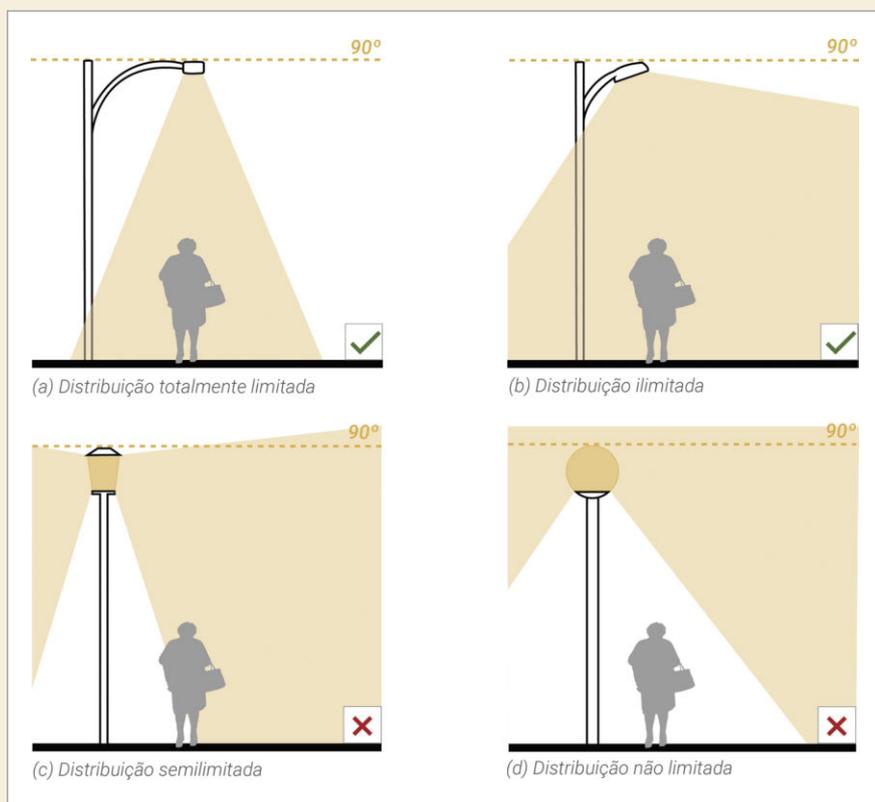


Figura 39 Esquemas ilustrativos de tipos de luminárias para iluminação pública, conforme distribuição dos feixes de luz.
Fonte: Adaptada de National Association of City Transportation Officials⁵².

3.3.2 Alturas e espaçamentos das luminárias

São comuns os casos em que a iluminação pública é direcionada exclusivamente para o tráfego motorizado, não atendendo à demanda dos espaços dedicados a outros modos de locomoção, como as calçadas, que acabam sendo iluminadas apenas pela projeção consequente das luminárias orientadas para o leito carroçável⁶⁶.

Diferentemente da escala veicular, onde as luminárias são instaladas nos postes a uma altura (H) que varia entre 6 e 12 metros^{52,93}, a escala utilizada para atender as necessidades dos pedestres abrange a instalação de luminárias em alturas menores, a fim de reduzir áreas escuras que limitam a visibilidade de barreiras e que aumentam a sensação de perigo e insegurança¹¹. Segundo a National Association of City Transportation Officials⁵², a altura (h) das luminárias direcionadas à calçada varia entre 4,5 e 6 metros.

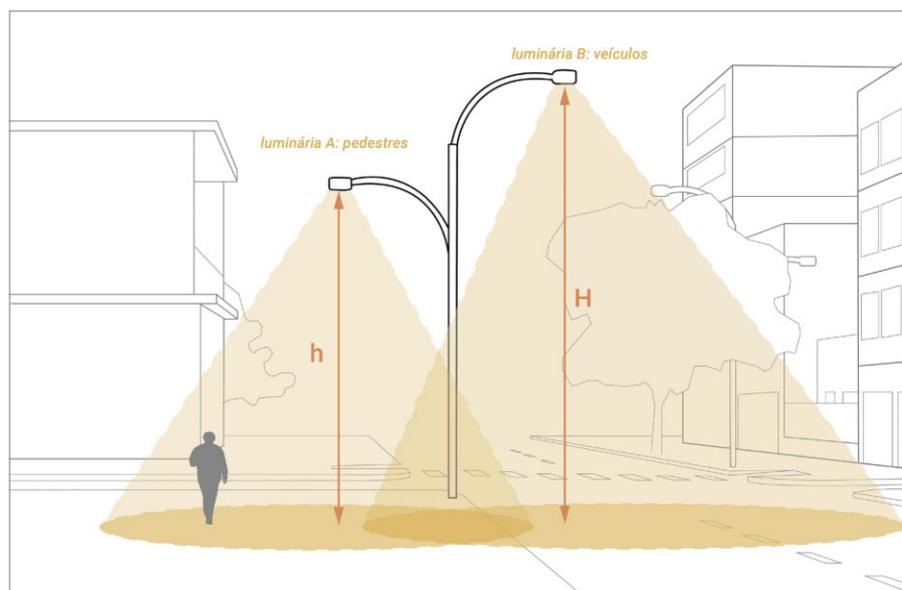


Figura 40 Esquema ilustrativo de luminárias do tipo A, com altura (h) definida para iluminar os espaços do pedestre, e luminárias do tipo B, com altura (H) definida para iluminar o espaço de circulação dos veículos. Fonte: Adaptada de National Association of City Transportation Officials⁵².

Já com relação à iluminação do leito carroçável, em ruas estreitas, em localidades comerciais, residenciais e históricas, a altura padrão de luminárias pode variar entre 6 e 8 metros. Luminárias instaladas em alturas entre 8 e 12 metros são mais apropriadas para ruas mais largas, em áreas comerciais ou industriais, alocando um ponto em cada lado da via^{52,93}. A altura de instalação das luminárias também pode ser obtida com base na largura da via, onde se estima que o alcance no cone de luz, isto é, o diâmetro da projeção da luz emitida por uma luminária no piso, é diretamente proporcional à distância da luminária de distribuição limitada ao piso⁵². A adequação da altura da luminária às características da via cria um ambiente favorável tanto ao pedestre quanto ao motorista, que têm uma percepção mais nítida do espaço ao seu redor⁸⁷.

Com relação aos espaçamentos entre as luminárias, o projeto de alocação dos pontos de luz deve levar em conta a abrangência do cone de iluminação, evitando pontos descobertos por esse cone e que, conseqüentemente, representam locais de risco de acidentes pela falta de visibilidade. O estudo da distância adequada leva em conta diversos fatores, como as características relacionadas à via atendida e à lâmpada utilizada, que podem ser calculadas seguindo as diretri-

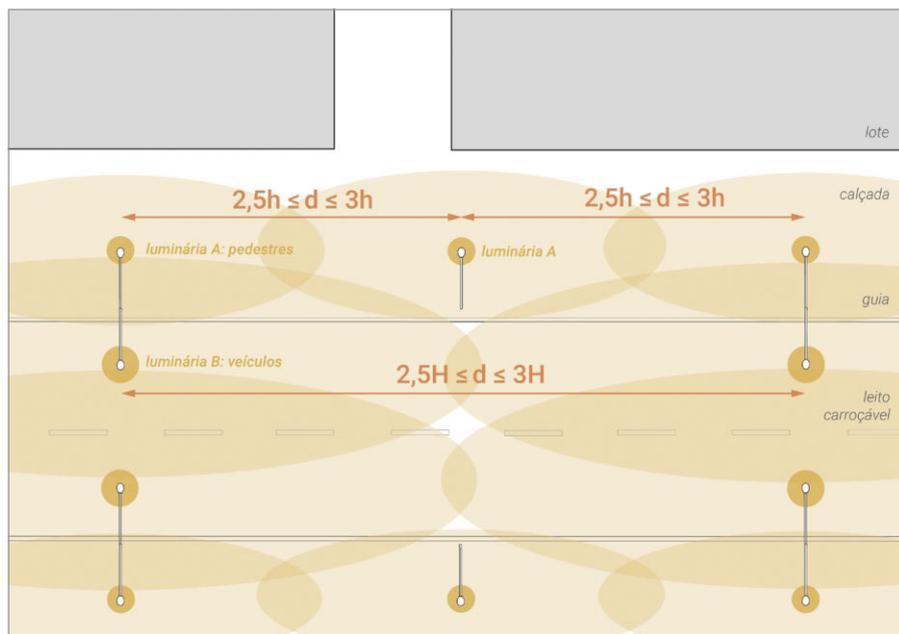


Figura 41 Esquema ilustrativo de espaçamento de luminárias do tipo A (pedestres) e B (veículos), conforme as respectivas alturas (h e H) e localização (calçada e leito carroçável). Fonte: Adaptada de National Association of City Transportation Officials⁵².

zes da NBR 5101:2018 (Iluminação pública — Procedimento). Contudo, a National Association of City Transportation Officials⁵² recomenda que essa distância (d) seja entre 2,5 e 3 vezes a altura da luminária.

3.3.3 Características das lâmpadas

A temperatura de cor correlata (TCC) é uma das características das lâmpadas que tem grande impacto na percepção do pedestre sobre o ambiente onde ele caminha. Ela está relacionada à sensação de conforto em um determinado ambiente. Sua medida é feita em graus Kelvin e é utilizada para classificar a cor de uma fonte luminosa²⁴.

Portanto, a temperatura de cor das lâmpadas adotadas no sistema de iluminação pública deve seguir uma abordagem coerente com o trajeto dos pedestres.

Segundo a National Association of City Transportation Officials⁵², a temperatura de cor de 3.000 K (Kelvin) é a mais recomendada para os passeios públicos. A NBR 5101⁶ recomenda ainda que seja evitado o uso de luz monocromática em ambientes onde haja predominância de atividade de pedestres. Para aumentar a atenção do motorista e destacar o local onde os pedestres estão realizando a travessia viária, a NBR 5101⁶ indica utilizar uma temperatura de cor diferente para as lâmpadas usadas para iluminar a faixa de pedestres, para destacar a sua presença.

Dentro da escala utilizada para a iluminação pública, podem ser citadas as classificações apresentadas no quadro 7.

Quadro 7 Escalas de temperatura de cor de lâmpadas encontradas nos sistemas de iluminação pública.

Classificação	Medida em Kelvins [K]	Tonalidade aparente
Quente	abaixo de 3.000	amarelada
Neutra	entre 3.000 e 4.000	branca
Fria	acima de 4.000	azul/violeta

Fonte: Companhia Paranaense de Energia²⁴.

Além de atender a eficiência funcional, as lâmpadas empregadas também devem ser escolhidas pensando em sua eficiência energética, ou seja, de maneira a “reduzir o consumo de energia elétrica necessário à realização de um determinado trabalho”¹.

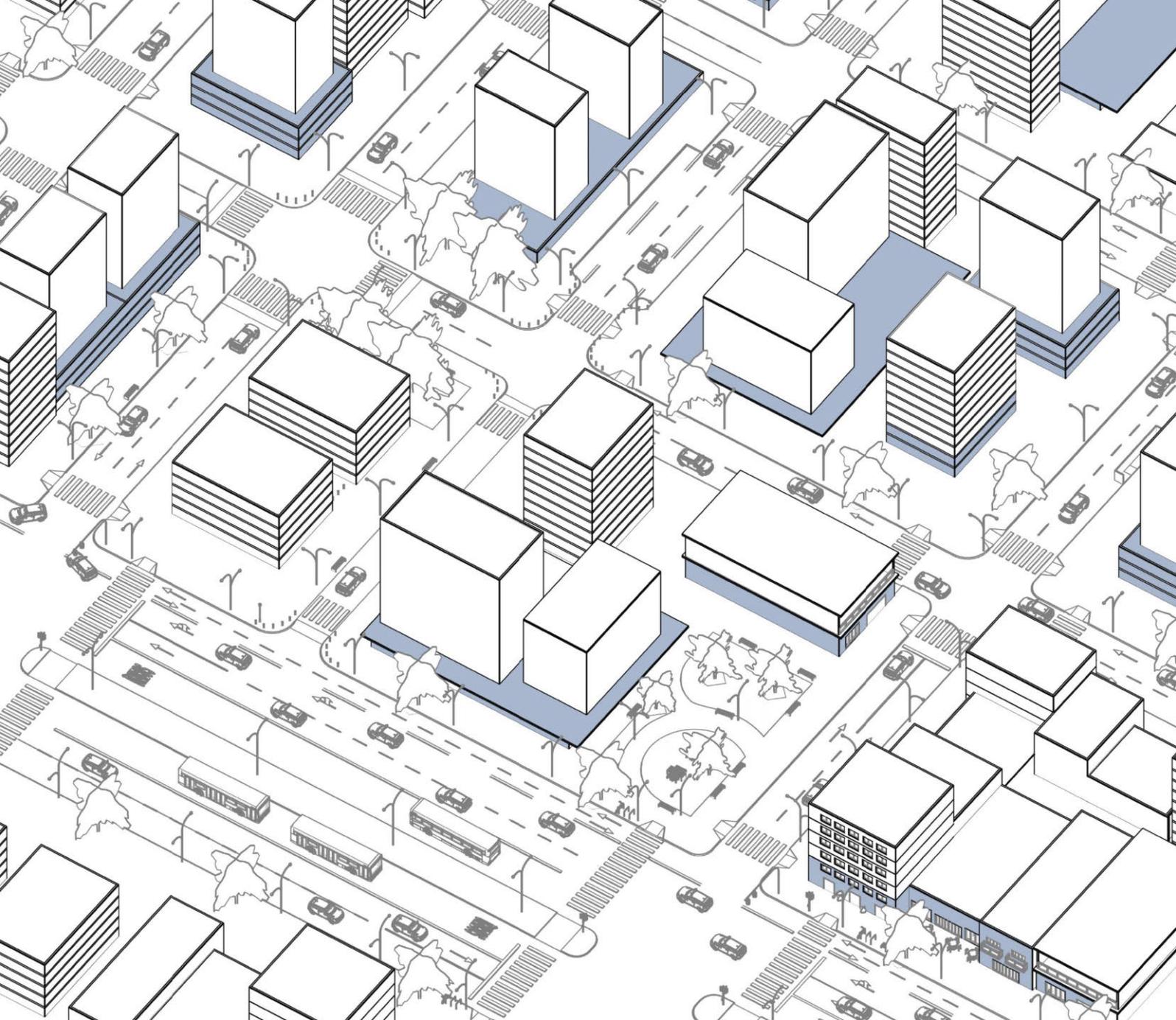
Há diversos tipos de sistemas de iluminação que podem ser utilizados nas vias públicas, e algumas lâmpadas que integram esses sistemas são indicadas no quadro 8. As lâmpadas LED se destacam pela tecnologia que empregam, com capacidade de iluminar mais com um menor consumo energético, e vêm ocupando cada vez mais espaço dentro do setor de iluminação, causando também menos poluição luminosa, pelo fato de sua lente direcionar e concentrar a luz no trecho a ser iluminado⁷⁶.

Quadro 8 Tipos de lâmpadas utilizadas em sistemas de iluminação pública.

Tecnologia	Temperatura de cor [K]	Eficiência luminosa [lm/W]	Vida mediana [horas]
Vapor de mercúrio	3000-4000	45-55	9000-15000
Vapor de sódio	2000	80-150	18000-32000
Vapor metálico	3000-6000	65-90	8000-12000
Led	2700-5000	70- 208	50000

Fonte: Adaptado de Guerrini³⁹, Sales⁶⁸ e Eletrobrás³¹.

O porte da via possui um alto impacto no tipo de iluminação necessária para atender às exigências de uniformidade de luz nas calçadas. A escolha da lâmpada a ser utilizada deve levar em consideração parâmetros como iluminância e fator de uniformidade, que podem ser detalhados seguindo a NBR 5101⁶.



4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

4.1 Espaços de uso frequente

A qualidade de vida está associada a fatores que vão além da saúde física, abrangendo também questões relacionadas à saúde mental e à interação com o ambiente onde se vive, influenciando no processo de envelhecimento mais ativo. O uso e a ocupação do solo das áreas urbanas definem características dos estabelecimentos e atividades econômicas e sociais ofertadas, assim como densidade de pessoas presentes e circulantes na região, condicionando a vitalidade urbana e a atratividade das regiões.

4.1.1 Comércio e serviços essenciais

Os idosos com incapacidades funcionais leves ou graves, em especial, apresentam maiores dificuldades de locomoção, deslocando-se principalmente nos arredores de suas residências⁵⁰. Por isso, é fundamental a diversidade de serviços e comércios essenciais para que os idosos possam suprir suas principais necessidades a uma distância curta de caminhada⁴⁶. Dessa forma, recomenda-se incentivar o uso misto do solo.

Além disso, para incentivar a caminhada nesses deslocamentos frequentes ou cotidianos, é aconselhável que os empreendimentos tenham fachadas ativas, com comércios acessíveis no nível da rua, o que agrega maior sensação de segurança nas calçadas, ampliando a atratividade

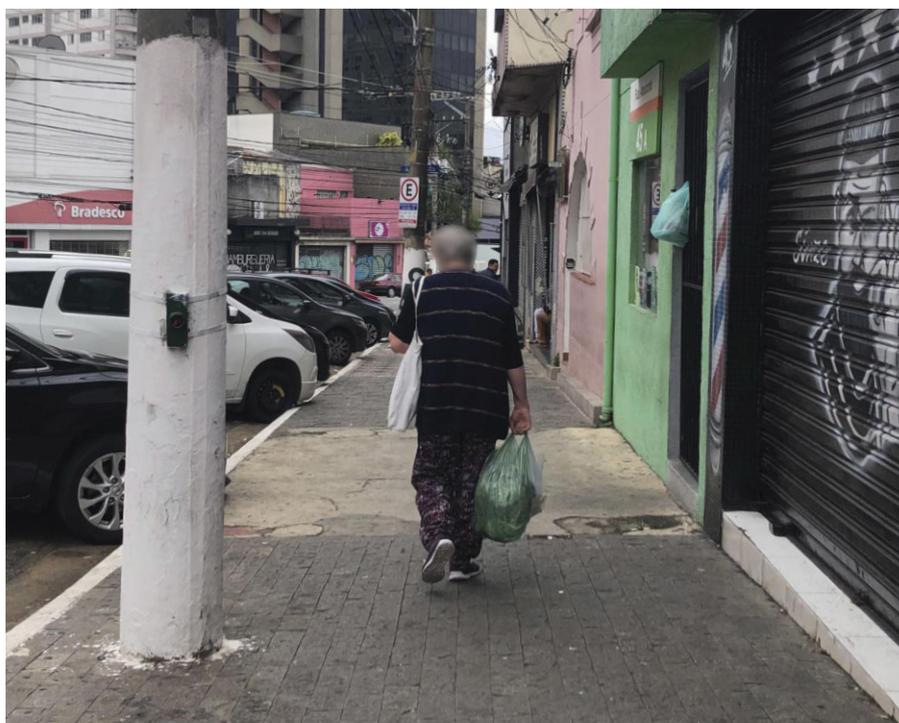


Figura 42 Pessoa caminhando para realização de suas atividades diárias, tais como ida a comércios e serviços essenciais próximos de sua residência.

para a caminhada. Segundo o Institute for Transportation and Development Policy⁴⁷, em áreas com uso misto do solo, recomenda-se que 60% das faces de quadra sejam ativas.

Por sua vez, Wong *et al.*⁸⁹ realizaram entrevistas com idosos e identificaram que eles preferem sair de casa no período da manhã, fora dos horários de grande circulação de pessoas, evitando multidões e dando preferência a ambientes com certa tranquilidade.

Dessa forma, é sugerido um balanceamento de usos do solo a fim de proporcionar proximidade suficiente entre residência, comércio e serviços, mas que também garanta certa tranquilidade e descongestionamento nos principais espaços de circulação utilizados por idosos.

Comércio de rua

O comércio de rua pode representar uma comodidade para pedestres, inclusive idosos. A presença do comércio ambulante também traz dinamicidade às ruas, principalmente em segmentos de calçada onde há empreendimentos murados ou empenas cegas, ou onde o lote defronte está vazio ou desocupado⁵².



Figura 43 Exemplo de localização do comércio de rua, sem interferir na faixa livre de circulação dos pedestres.

Segundo a NBR 12255⁴, o comércio de rua tem de ser devidamente aprovado pelo órgão público competente, que deve considerar variáveis como uso do solo, dimensões do logradouro, bairro, volume de pessoas, horário, dentre outros, para liberar a autorização de instalação e funcionamento, sempre exigindo que seja respeitada uma faixa livre mínima que, segundo a NBR 12255, é de 2 metros de largura.

Além disso, o posicionamento e as características dos comércios de rua devem ser fiscalizados para que não acabem por ser uma barreira para a circulação fluida dos pedestres pela calçada, limitando a faixa livre e impossibilitando a circulação de idosos com incapacidade funcional leve ou grave.

Com relação ao posicionamento na via, o comércio de rua deve estar localizado, preferencialmente, na faixa de acesso, junto aos imóveis. Contudo, caso a faixa de serviço possua uma dimensão superior a 2 metros, as bancas de comércio podem ser instaladas nesta outra área, inclusive atuando no amortecimento entre o fluxo de pedestres e o de automóveis^{4,52}.

Segundo a National Association of City Transportation Officials⁵², o comércio posicionado na zona de serviço deve seguir os seguintes parâmetros:

- distar 0,5 metro das bordas do meio-fio;
- distar 2 metros de mobiliários urbanos, e de rebaixos de travessias;
- distar 1,5 metro de árvores e vasos de plantas;
- distar 2,5 metro de paradas de ônibus, zonas de embarque ou de carga;
- distar 3 metros de travessias de pedestres;
- distar 6 metros das entradas de edifícios.

Pisos de composição ou coloração diferentes podem ser utilizados para indicar o limite entre as faixas e auxiliar o comerciante a se posicionar de maneira adequada⁴.

É necessário que as áreas que abrigam essas atividades tenham manutenção contínua e limpeza dos resíduos gerados, como restos de alimentos e embalagens de produtos, prezando pelas normas de saúde e mantendo o ambiente agradável e saudável.

4.1.2 Espaços de convivência e lazer

Segundo a OMS⁵⁷, o isolamento e a solidão são fatores que elevam a probabilidade de os idosos experimentarem incapacidades e limitações físicas, cognitivas e sensoriais, que aumentam o risco de quedas. Portanto, para um envelhecimento mais ativo e saudável é essencial oferecer ao idoso oportunidades de participar de atividades sociais.

Assim, além da vizinhança tranquila e da oferta de comércios e serviços essenciais, para os idosos é importante que se tenham espaços culturais e de lazer próximos de suas residências, para que possam manter uma vida ativa socialmente. Uma das opções seria o oferecimento de espaços de convivência acessíveis a pé, como praças e parques, que permitem o fortalecimento do sentimento de comunidade, promovendo o encontro entre os vizinhos e possibilitando a

realização de diversas atividades, como exercícios físicos, jogos, atividades recreativas, leitura, contemplação da paisagem, entre outros⁸².



Figura 44 A disponibilidade de equipamentos para exercícios físicos de uso público e gratuito, e acessíveis a pé, é uma estratégia de motivação para melhoria da saúde dos idosos.



Figura 45 Espaços de convivência de acesso público e distribuídos pelos bairros, tais como pequenas praças, permitem o descanso, a contemplação da paisagem urbana e a convivência social para aqueles que caminham na região.

Por outro lado, a reserva de espaços de convivência no entorno das residências não garante que eles sejam automaticamente ocupados. O projeto desses espaços precisa ser atrativo e possibilitar a realização de diversas atividades³⁶. Segundo Silva e Elali⁷⁵ e Heemann e Santiago⁴¹, para a construção desses espaços são necessários os seguintes cuidados:

- Serem acessíveis aos idosos com diferentes níveis de incapacidades, pois dificuldades na acessibilidade podem inibir a presença desta população;

- Oferecerem atividades e formas diversas de utilização, como por exemplo, terem equipamentos e serem locais para aulas e atividades físicas, apresentações culturais, abrigarem estabelecimentos de alimentação e espaços para a prática de jogos atrativos para os idosos;
- Possuírem lugares para sentar, com abrigo e sombreamento, permitindo que o idoso descanse, contemple a paisagem e socialize com os demais frequentadores;
- Possuírem banheiros limpos e bebedouros, permitindo maior tempo de permanência dos idosos nesses espaços;
- Promoverem a sensação de segurança, mediante iluminação, controle de violência, entre outros; e
- Possuírem uma paisagem agradável, fornecendo estímulos estéticos como esculturas, paisagismo, chafariz, espaços limpos e conservados, trazendo bem-estar psicológico.

Além disso, recomenda-se que esses espaços sejam projetados caso a caso, junto à comunidade local e por meio da observação das características de deslocamento e questões culturais da população residente⁴¹.

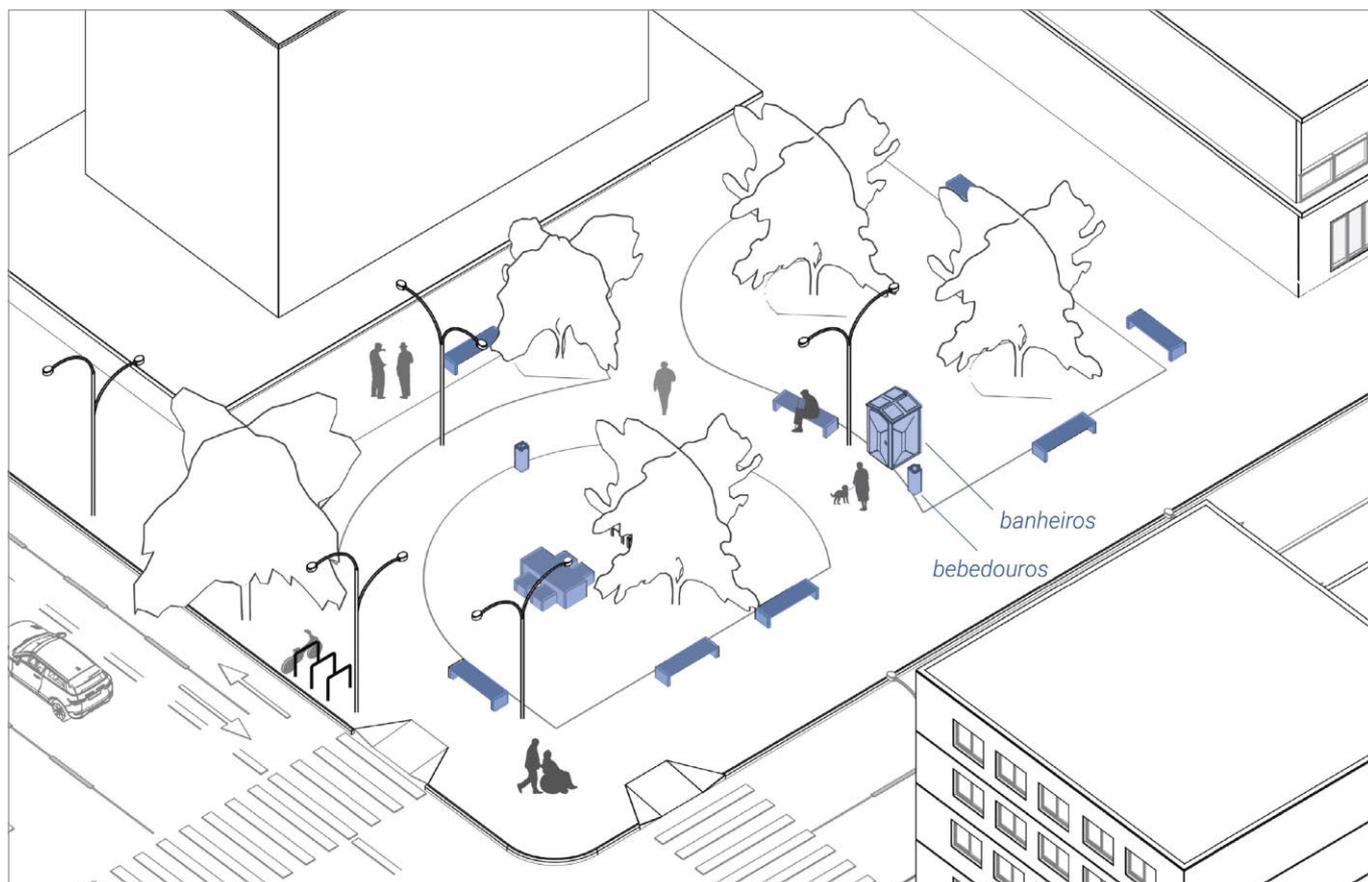


Figura 46 Esquema ilustrativo de espaços de convivência, descanso e contemplação distribuídos nos bairros e acessíveis a pé.

Recomendações para novos parcelamentos do solo

Além das estratégias elencadas anteriormente nesta cartilha, no caso de áreas urbanas a serem desenvolvidas com parcelamento do solo, recomenda-se a observação de aspectos relativos à definição das quadras ou quarteirões urbanos.

As dimensões das quadras e sua organização espacial formando o *layout* urbano, em conjunto com aspectos topográficos, podem influenciar nas condições de caminhabilidade nas cidades.

Dimensões das quadras

As quadras mais extensas incentivam o deslocamento de veículos com velocidades maiores, devido ao menor número de cruzamentos que interrompem o seu deslocamento, o que leva a um risco ainda maior para os pedestres⁹².

Já as quadras menores, apesar da maior conectividade gerada entre vias principais e transversais, facilitando os deslocamentos, formam maior número de cruzamentos e, conseqüentemente, maior risco de acidentes para a população idosa em travessias viárias. Por outro lado, oferecem os benefícios de incentivar os deslocamentos a pé e reduzir a velocidade dos veículos, promovendo um número menor de acidentes fatais³⁰.

Assim, de modo geral, em novos parcelamentos do solo, sugere-se que as quadras tenham um comprimento de no máximo 100 metros^{47,52}, para tornar as distâncias de caminhada mais curtas e estimular os deslocamentos de pedestres. Em situações em que as dimensões das quadras ultrapassam esse limite, é necessário criar espaços de travessia intraquadra para pedestres, por meio de galerias e passagens que viabilizem a fruição pública, os quais podem integrar comércios e permitir atividades que auxiliem na sensação de segurança, incentivando a circulação a pé nessas passagens⁹³.



Figura 47 Esquema ilustrativo de parcelamento do solo, transformando quadras maiores (A) em quadras menores (B).

Além disso, todos os cruzamentos viários precisam fornecer condições adequadas de travessias que priorizem a circulação segura do pedestre, sobretudo a população idosa mais fragilizada.

Composições de quadras que formam cruzamentos complexos

Os cruzamentos complexos são formados pela intersecção de diversos trechos viários em um único ponto, ou quando a geometria das quadras lindeiras ao cruzamento cria uma composição espacial local que dificulta a compreensão das formas seguras de travessia viária pelo pedestre. Cruzamentos mais complexos aumentam os riscos de acidente de idosos, levando a travessias de forma insegura e inadequada. Caso não seja possível evitar a criação dessas estruturas, devem ser adotadas medidas apropriadas de moderação de tráfego, como aumento da sinalização viária e ajuste dos espaços dedicados aos pedestres nas travessias, para facilitar o percurso dos pedestres e a visibilidade dos cruzamentos seguros³⁰.

Em um novo parcelamento do solo, recomenda-se que o desenho das quadras evite a criação de cruzamentos viários complexos, com encontro de muitas vias em um único ponto. É recomendada a simplificação das geometrias dos cruzamentos a fim de reforçar a legibilidade e a uniformidade do espaço de travessia, alinhando-se a geometria das vias opostas de um cruzamento. Este desenho gera maior clareza visual, promovendo melhores condições para a segurança viária⁵².

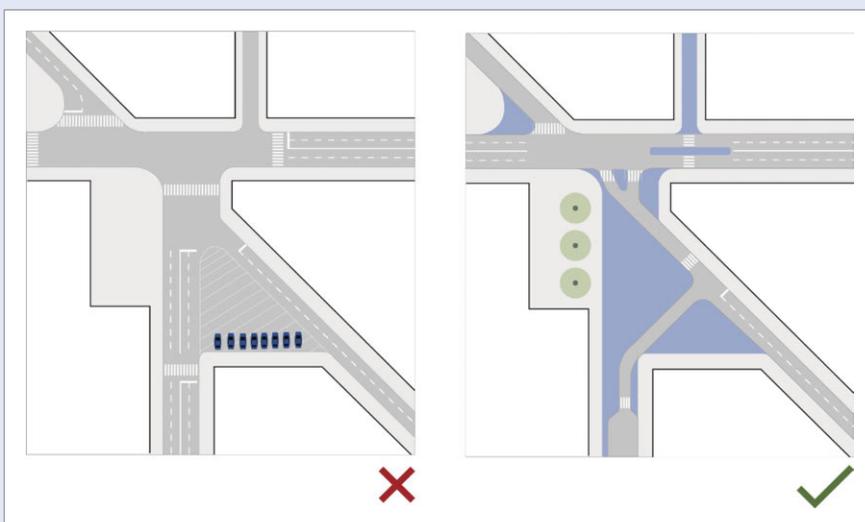


Figura 48 Esquema ilustrativo de intervenção viária para simplificação de cruzamentos viários, visando facilitar a travessia dos pedestres.

Orientação de quadras em áreas com elevada declividade do solo

Em áreas com presença de elevadas variações topográficas, é recomendado que o desenho das quadras e do sistema viário acompanhe a topografia, não implantando vias de forma perpendicular às curvas de nível, evitando-se, assim, ruas com elevada declividade, e passeios públicos com presença de degraus, que desfavoreçam ou impeçam a caminhada de grupos de idosos com incapacidade funcional leve ou grave⁹³.



RECOMENDAÇÕES FINAIS

Um desenho urbano voltado à promoção da caminhabilidade dos idosos com segurança e qualidade envolve os diversos fatores abordados ao longo desta cartilha. Foram fornecidos parâmetros e recomendações gerais de como podemos construir e adaptar a cidade para contribuir para o envelhecimento ativo da população. A abordagem sobre as problemáticas da mobilidade urbana está em constante progresso, e são diversas as soluções possíveis para um mesmo problema. Dessa forma, esta cartilha traz algumas orientações, ficando a cargo dos agentes responsáveis avaliar a aplicabilidade de cada uma ao contexto local.

PLANEJAMENTO PARA PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS DE INTERVENÇÃO

Recomenda-se que as prefeituras estabeleçam um plano para adequação dos espaços urbanos visando à melhoria da caminhabilidade de idosos. Dentre possíveis elementos a serem considerados estão: 1) a definição de áreas prioritárias, conforme a maior presença de acidentes de trânsito e registros de ocorrências de quedas nos espaços públicos abertos, envolvendo população idosa; 2) regiões com maior concentração de pessoas residentes dessa faixa etária; 3) áreas com presença dos principais destinos do grupo de idosos mais fragilizados, como regiões de hospitais, clínicas e farmácias; 4) centros de convivência de interesse dos idosos⁵³. Essas áreas prioritárias precisam atender mais intensamente às estratégias e aos parâmetros detalhados nesta cartilha.

TRATAMENTO DO ESPAÇO DO PEDESTRE DE FORMA SISTÊMICA

Um fator a ser considerado é que a área ou o trecho analisado deve atender plenamente a todas as recomendações ao longo de toda a sua extensão. Por exemplo, uma calçada que cumpra os parâmetros adequados à caminhada em praticamente todo o seu comprimento, mas apresenta um ponto com bloqueios ou inadequações, passa a conter um trecho crítico, no qual se aumenta a probabilidade de ocorrência de acidentes. Por isso, para uma caminhada adequada e segura, é necessário garantir condições mínimas em toda a extensão.

É preciso ter cuidado, também, com a combinação entre as diversas estratégias e parâmetros, para que eles não se sobreponham de forma a criar pontos críticos de circulação de pedestres. Por exemplo, a densidade de determinados elementos de mobiliário urbano, combinada à instalação de rampas e postes de iluminação, podem criar situações de conflito ou atrapalhar o fluxo de pedestres, ou gerar riscos de acidentes. Os elementos precisam ser compatibilizados, combinados e analisados de forma integrada e sinérgica no espaço urbano.



Figura 49 Exemplo de incompatibilidade e sobreposição de elementos no espaço urbano, com poste de serviço presente no meio da rampa de acesso, que fica impossibilitada ser utilizada.



Figura 50 Exemplo de incompatibilidade e sobreposição de elementos no espaço urbano, com poste com lixeira localizado na frente da rampa para travessia viária de pedestres, além de acondicionamento de sacos com resíduos na calçada e estacionamento de veículos demarcado na calçada, compondo um trecho de difícil transposição pelo pedestre.
Fonte: Cortesia de José Alberto Quintanilha.

DIAGNÓSTICO *IN LOCO*

Para a elaboração do projeto de intervenção urbana visando à implementação das estratégias indicadas, é recomendado realizar análises *in loco*, acompanhando o fluxo de idosos no bairro, seus principais destinos, assim como identificando todos os pontos de atenção quanto à segurança. Além disso, é fundamental estabelecer formas de consulta e participação dessa população sobre as suas principais percepções em relação ao espaço e as dificuldades que encontram para caminhar na região em questão.

IMPLANTAÇÃO PRÉVIA DE SOLUÇÕES EXPERIMENTAIS COM PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA

Para o início da implantação dos projetos urbanos, recomenda-se que sejam adotadas estratégias de urbanismo tático, para testar a um baixo custo os resultados de determinadas intervenções potenciais, por meio de pinturas, sinalização e mobiliários, para depois implantar soluções definitivas. Recomenda-se incluir os idosos, de forma participativa, no planejamento, implantação e avaliação das estratégias, para compartilharem suas principais necessidades, além de ser uma forma de observar como a comunidade está se apropriando desses espaços durante as intervenções temporárias.



Figura 51 Exemplo de urbanismo tático aplicado na Rua Galvão Bueno, no bairro da Liberdade, em São Paulo.

GOVERNANÇA COORDENADA

As estratégias indicadas podem abranger vários setores da administração pública municipal, demandando a coordenação e o trabalho conjunto de diversas secretarias com responsabilidades distintas, sendo necessária uma avaliação particular da estrutura administrativa de cada prefeitura. Além disso, diversas ações precisam estar coordenadas com demais atores da sociedade, como empresas concessionárias de prestação de serviços urbanos, comerciantes locais e integrantes da comunidade em geral.



GLOSSÁRIO

DAP sigla referente a “diâmetro à altura do peito”. Medição feita do diâmetro do tronco de uma árvore, utilizada como um dos parâmetros para caracterizar o porte de uma espécie. No Brasil, é medido a uma altura de 1,30 metro do nível do solo.

Empena cega é a fachada ou parede externa de uma edificação, na qual não há portas ou janelas.

Fachada ativa consiste na fachada de empreendimentos, localizada no alinhamento das calçadas, e que é ocupada por usos não residenciais, tais como comércio e serviços, e com acesso direto das pessoas por meio do passeio público.

Fruição pública área de acesso público localizada no pavimento térreo, no interior do lote ou quadras, que não pode ser fechada com edificações, instalações ou equipamentos, e onde são permitidas a circulação e a permanência de pedestres.

Imbricamento ação de colocar elementos sobrepostos de forma a ficarem perfeitamente unidos. Por exemplo, no caso da camada de base granular em pavimentos, o imbricamento ocorre quando as pedras se encaixam de forma a se comportarem como um elemento único.

Leito carroçável consiste na porção da plataforma da via urbana ou rural por onde circulam os veículos motorizados, compreendendo a pista e, quando houver, os acostamentos.

Lotes lindeiros a uma via lotes que se situam ao longo de uma dada via, sendo por esta delimitados.

Meio-fio ou guia é a borda da calçada, que marca o desnível entre a calçada de pedestres e o pavimento onde passam os carros, sendo adjacente à sarjeta. É uma construção normalmente formada por uma fileira de blocos de concreto ou de pedras.

Mobiliário urbano são equipamentos e objetos instalados em espaços públicos disponíveis para uso da população ou suporte dos serviços da cidade. Alguns exemplos são bancos, pontos de ônibus, lixeiras e postes de sinalização.

Mobilidade ativa refere-se à mobilidade por meio do uso de todos os modos de transporte que não sejam motorizados, como caminhar, andar de bicicleta, andar de patinetes, skate, entre outros.

Passeio público ou calçada é a parte da via pública, normalmente segregada e em nível acima do leito carroçável, destinada à circulação de pedestres.

Sistema viário é constituído pelo leito carroçável, canteiros centrais e calçadas, podendo apresentar, ainda, baias para estacionamento ou parada de veículos, inclusive ônibus urbano, assim como faixas prioritárias ou exclusivas destinadas ao transporte coletivo ou transporte cicloviário.

Urbanismo tático forma de intervenção no espaço urbano composta por ações locais e de baixo custo, com envolvimento e participação da comunidade, visando à experimentação de novas soluções, para sua posterior implantação definitiva.

Uso misto do solo território que integra o uso residencial combinado ao uso não residencial, como comércios e serviços.

Via arterial via de maior porte e que acumula os maiores fluxos de tráfego da cidade, permitindo a conexão entre diferentes regiões do município, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias coletoras e locais.

Via coletora via de médio porte e extensão, integrada às vias arteriais, com a função de coletar o tráfego local dos bairros, onde frequentemente se situam comércios e serviços de médio porte, para atendimento de uma região.

Via local via de pequeno porte e extensão, situada no interior dos bairros, podendo ou não ter ligação com o sistema viário principal, onde se situam estabelecimentos de pequeno e médio porte, para atendimento ao bairro.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA Nacional de Energia Elétrica. *Resolução Normativa ANEEL n. 418, de 23 de novembro de 2010*. Diário Oficial de 01 de dez. 2010, seção 1, p. 76, 2010. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/busca?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fbusca%3Fp_auth%3DEuiQFvvo%26p_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D1%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_state_rcv%3D1&_101_assetEntryId=15846899&_101_type=content&_101_groupId=656835&_101_urlTitle=eficiencia-energetica&inheritRedirect=true>. Acesso em: 3 out. 2021.
2. ALVES, L.C.; LEITE, I.C.; MACHADO, C.J. *Perfis de Saúde dos Idosos no Brasil: Análise da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2003 Utilizando o Método Grade of Membership*. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.org/pdf/csp/2008.v24n3/535-546/pt>>. Acesso em: 28 set. 2021.
3. ANDRADE, V.; LINKE, C.C. (orgs.). *Cidades de Pedestres: A Caminhabilidade no Brasil e no Mundo*. Rio de Janeiro: Babilonia Cultura Editorial, 2017. Disponível em: <http://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2018/12/Cidades-de-pedestres_FINAL_CCS.pdf>. Acesso em: 7 out. 2021.
4. ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). *NBR 12255: Execução e Utilização de Passeios Públicos*. São Paulo, 1990.
5. _____. *NBR 16537: Acessibilidade – Sinalização Tátil no Piso – Diretrizes para Elaboração de Projetos e Instalação*. Rio de Janeiro, 2016.
6. _____. *NBR 5101: Iluminação Pública – Procedimento*. São Paulo, 2018.
7. _____. *NBR 14718: Esquadrias – Guarda-corpos para Edificação – Requisitos, Procedimentos e Métodos de Ensaio*. Rio de Janeiro, 2019.
8. _____. *NBR 9050: Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos*. Rio de Janeiro, 2021.
9. ASSOCIAÇÃO Nacional de Transportes Públicos. *Sistema de Informações da Mobilidade Urbana – Relatório 2018*. São Paulo: ANTP, 2020.
10. BARBOSA, C.V.T. *Percepção da Iluminação no Espaço da Arquitetura: Preferências Humanas em Ambientes de Trabalho*. Tese de doutorado, São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2010.
11. BERTUZZI, F.B. “A Influência da Iluminação Pública na Segurança Urbana Noturna”. *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, v. 32, n. 48, 2021.
12. BRAGATTO, N.C. “Importância da Iluminação nos Bares e Restaurantes e Sua Influência no Comportamento dos Usuários”. *Especialize*, Goiânia, pp. 1-17, 2013.
13. BRASIL. Lei federal n° 10.098, de 19 de dezembro de 2000. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, 20 dez. 2000.

14. _____. Lei federal n° 10.741, de 1º de outubro de 2003. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, 3 out. 2003.
15. _____. Lei federal n° 12.587, de 3 de janeiro de 2012. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, 4 jan. 2012.
16. CAMARANO, A.A.; PASINATO, M.T. “O Envelhecimento Populacional na Agenda das Políticas Públicas”. In: CAMARANO, Ana Amélia (org.). *Os Novos Idosos Brasileiros: Muito Além dos 60*. Rio de Janeiro: IEPA, 2004, pp. 253-292.
17. CARDOSO, E.; DIETRICH, T.P.; SOUZA, A.P. “Envelhecimento da População e Desigualdade”. *Revista de Economia Política*, vol. 41, n. 1, pp. 23-43, jan.-mar. 2021.
18. CARR, K. *et al.* “Universal Design: A Step toward Successful Aging”. *Journal of Aging Research*, 2013.
19. CERVERO, R.; KOCKELMAN, K. “Travel Demand and the 3Ds: Density, Diversity, and Design”. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 2, n. 3, pp. 199-219, 1997.
20. COMPANHIA Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). *Emissão veicular*. 2020. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/veicular/transporte-sustentavel/>>. Acesso em: 28 set. 2021.
21. COMPANHIA de Engenharia de Tráfego (CET). *Travessias Iluminadas*. São Paulo, 2003, Gerência de Segurança de Tráfego.
22. _____. *Faixa de Pedestres Iluminada*. São Paulo, 2016.
23. _____. *Relatório Anual de Acidentes de Trânsito – 2019*. São Paulo, 2020. Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/1058619/2019.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2021.
24. COMPANHIA Paranaense de Energia. *Manual de Iluminação Pública*. 2020. Disponível em: <[https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/manual_iluminacao_publica/\\$FILE/manual%20iluminacao%20publica.pdf](https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/manual_iluminacao_publica/$FILE/manual%20iluminacao%20publica.pdf)>. Acesso em: 4 out. 2021.
25. CONSELHO Nacional de Trânsito (CONTRAN). *Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito*. Brasília, vol. VII [Sinalização Temporária], 2017.
26. CORREIA, A.L.F.D. *Síndrome de Fragilidade no Idoso*. 2017. Disponível em: <<https://eg.uc.pt/bitstream/10316/82733/1/Ana%20Luisa%20Correia.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021.
27. DE SIMONI, W. *et al.* *O Estado da Qualidade do Ar no Brasil*. Working Paper. São Paulo: WRI Brasil, 2021. Disponível em: <<https://wribrasil.org.br/pt/publicacoes>>. Acesso em: 28 set. 2021.
28. DEL RIO, V. *Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento*. São Paulo: Pini, 1990.
29. DEPARTAMENTO Nacional de Infraestrutura de Transportes. *Manual de Pavimentação*. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual%20de%20Pavimenta%E7%E3o_05.12.06.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.
30. DUMBAUGH, E.; RAE, R. “Safe Urban Form: Revisiting the Relationship Between Community Design and Traffic Safety”. *Journal of the American Planning Association*, v. 75, n. 3, 2009.

31. ELETROBRÁS. *Critérios para a Concessão do Selo PROCEL de Economia de Energia a Luminárias LED para Iluminação Pública*. Revisão 1. 2018. Disponível em: <<http://www.procelinfo.com.br/services/DocumentManagement/FileDownload.EZTSvc.asp?DocumentID=%7B9F505E00-1F42-4B1E-ADBE-A163591E6256%7D&ServiceInstUID=%7B46764F02-4164-4748-9A41-C8E7309F80E1%7D>>. Acesso em: 13 nov. 2021.
32. EMBARQ. *Segurança Viária em Sistemas Prioritários para Ônibus: Recomendações para Integrar a Segurança no Planejamento, Projeto e Operação das Principais Rotas de Ônibus*. 2014. Disponível em: <<https://wrirosscities.org/sites/default/files/Seguran%EF%BF%BCca%20viaria%20em%20sistemas%20prioritarios%20para%20onibus%20%E2%80%93%20BRT%20safety%20%E2%80%93%20WRI%20Brasil%20Cidades%20Sustentaveis%20%E2%80%93%20WRI%20Ross%20Center%20for%20Sustainable%20Cities.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021.
33. EMPRESA de Pesquisa Energética. *Plano Decenal de Expansão de Energia 2027*. 2018. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/planodecenal-de-expansao-de-energia-2027>>. Acesso em: 28 set. 2021.
34. FORSYTH, A. "What is a Walkable Place? The Walkability Debate in Urban Design". *Urban Design International* 20, n. 4, pp. 274-292, 2015.
35. FRANCIS, J.; GILES-CORTI, B.; WOOD, L.; KNUIMAN, M. "Creating Sense of Community: The Role of Public Space". *J. Environ. Psychol.*, n. 32, pp. 401-409, 2012.
36. GEHL, J. *Life between Buildings: Using Public Space*. 2006. Disponível em: <<http://128.40.150.106/joss/index.php/joss/article/viewFile/104/pdf>>. Acesso em: 11 set. 2021.
37. _____. *Cidades para Pessoas*. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.
38. GOVERNMENT Offices of Sweden. *Renewed Commitment to Vision Zero. Intensified Efforts for Transport Safety in Sweden*. Stockholm, 2016. Disponível em: <https://www.government.se/4a800b/contentassets/b38a99b2571e4116b81d6a5eb2aea71e/trafiksakerhet_160927_webny.pdf>. Acesso em: 7 out. 2021.
39. GUERRINI, D.P. *Iluminação: Teoria e Projeto*. São Paulo: Érica, 2007.
40. HASELWANDTER, E.M. *et al.* "The Built Environment, Physical Activity, and Aging in the United States: A State of the Science Review". *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 23, pp. 323-329, 2015.
41. HEEMANN, J.; SANTIAGO, P. *Guia do Espaço Público para Inspirar e Transformar*. 2015. Disponível em: <<http://www.placemaking.org.br/home/wp-content/uploads/2015/03/Guia-do-Espa%C3%A7o-P%C3%BAblico1.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2021.
42. HEITOR, T. "Insegurança em Meio Urbano: O Espaço na Medição de Oportunidades Delituosas". *Revista Psicologia*, v. XXI, n. 2, pp. 31-44, 2007.

43. INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Projeção da População do Brasil e das Unidades da Federação*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>>. Acesso em: 6 out. 2021.
44. _____. *Sinopse do Censo Demográfico de 2010*. 2011. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv49230.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2021.
45. INSTITUTO de Pesquisa e Planejamento Urbano de Florianópolis. *Calçada Certa: Manual de Projeto e Execução*. 2. ed. Prefeitura de Florianópolis, 2019.
46. INSTITUTE for Transportation and Development Policy (ITDP). *Pedestrians First: Tools for a Walkable City*. 2018. Disponível em: <<https://www.itdp.org/publication/walkability-tool/>>. Acesso em: 11 set. 2021.
47. _____. Índice de Caminhabilidade 2.0. ITDP Brasil. 1. ed., vol. 2.0. 62 p., 2019. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/icam2/>>. Acesso em: 11 set. 2021.
48. LAMOUR, Q., MORELLI, A.M., MARINS, K.R.C. "Improving Walkability in a TOD Context: Spatial Strategies that Enhance Walking in the Belém Neighbourhood, in São Paulo, Brazil". *Case Studies on Transport Policy*, v.7, pp. 280-292, 2019.
49. MICHELETTO, T. *O Risco do Idoso Pedestre nas Vias Urbanas*. 2011. Notas Técnicas da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET). Disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/media/96549/nt219.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2021.
50. MOLLENKOPF, H. *et al. Social and Behavioural Science Perspectives on Out-of-home Mobility in Later Life: Findings from the European Project MOBILATE*. 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/226561448_Social_and_behavioural_science_perspectives_on_out-of-home_mobility_in_later_life_Findings_from_the_European_project_MOBILATE/link/5f5a6bfe299bf1d43cf97600/download>. Acesso em: 2 set. 2020.
51. MUELLER, N. *et al. Health Impact Assessment of Active Transportation: A Systematic Review*". *Preventive Medicine*, vol. 76, pp. 103-114, 2015.
52. NATIONAL Association of City Transportation Officials. *Guia Global de Desenho de Ruas*. São Paulo: Senac, 2018.
53. NEW YORK [cidade]. *Vision Zero: Safe Streets for Seniors*. New York City, 2014. Disponível em: <<https://www1.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/safestreetsforseniors.pdf>>. Acesso em: 6 set. 2021.
54. OBSERVATÓRIO Nacional de Segurança Viária. *Idosos São os que Mais Morrem em Atropelamentos no Brasil*. 2018. Disponível em: <<https://www.onsv.org.br/idosos-sao-os-que-mais-morrem-em-atropelamentos-no-brasil/>>. Acesso em: 6 out. 2021.
55. ORGANIZAÇÃO das Nações Unidas (ONU). *Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável*. 2021. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br>>. Acesso em: 7 out. 2021.

56. ORGANIZAÇÃO Mundial da Saúde. *Guia Global: Cidade Amiga do Idoso*. Genebra, 2008. Disponível em: <<https://www.who.int/ageing/GuiaAFCPortuguese.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2021.
57. _____. *Relatório Global da OMS sobre Prevenção de Quedas na Velhice*. São Paulo: Organização Mundial da Saúde, Secretaria de Estado da Saúde, 2010. Tradução de Leticia Maria de Campos. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_prevencao_quedas_velhice.pdf>. Acesso em: 7 out. 2021.
58. PAIVA, L. *Urbanismo Caminhável: A Caminhabilidade como Prática para Construção de Lugares*. 2017. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/3400>>. Acesso em: 2 de set. 2021.
59. PREFEITURA Municipal de São Paulo. *Conheça as Regras para Arrumar a sua Calçada*. 2012. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/subprefeituras/calçadas/arquivos/cartilha_-_draft_10.pdf>. Acesso em: 9 set. 2021.
60. _____. *Guia de Boas Práticas para o Espaço Público da Cidade de São Paulo*. 2016. Disponível em: <https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2016/12/20161230_GBPEP.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2021.
61. _____. *Manual de Desenho Urbano e Obras Viárias da Prefeitura de São Paulo*. 2020a. Disponível em: <<https://manualurbano.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em: 13 nov. 2021.
62. _____. *Calçadas e Vias Exclusivas de Pedestres: Características Geométricas e Métodos Construtivos*. 2020b. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/Cartilha%20de%20Cal%C3%A7adas%202020.PDF>>. Acesso em: 13 nov. 2021.
63. _____. *Manual Técnico de Arborização Urbana*. 3. ed. 2021.
64. PROGRAMA das Nações Unidas para o Meio Ambiente. *Polução do Ar e Mudanças Climáticas: Dois Lados da Mesma Moeda*. 2019. Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/story/poluicao-do-ar-e-mudanca-climatica-dois-lados-da-mesma-moeda>>. Acesso em: 28 set. 2021.
65. REIS, R.S. *et al.* "Scaling up Physical Activity Interventions Worldwide: Stepping up to Larger and Smarter Approaches to get People Moving". *The Lancet*, v. 388, pp. 1337-1348, 2016.
66. ROIZENBLATT, I. *Critérios da Iluminação Elétrica Urbana*. Tese de doutorado, São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2009.
67. ROSENBERG, D.E. *et al.* "Outdoor Built Environment Barriers and Facilitators to Activity among Midlife and Older Adults with Mobility Disabilities". *The Gerontologist*, vol. 53, n. 2, pp. 268-279, 2013.
68. SALES; RP. *LED, o Novo Paradigma da Iluminação Pública*. Dissertação de mestrado, Curitiba, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento/Instituto de Engenharia do Paraná, 2011.
69. SAMARA, B.S.; MORSCH, M.A. *Comportamento do Consumidor: Conceitos e Casos*. São Paulo: Prentice Hal., 2005.

70. SANTOS, P.M; CACCIA, L.S.; SAMIOS, A.A.B.; FERREIRA, L.Z. *8 Princípios das Calçadas: Construindo Cidades Mais Ativas*. WRI Brasil, 2017. Disponível em: <https://wribrasil.org.br/sites/default/files/8-Principios-Calçada_2019.pdf>. Acesso em: 7 out. 2021.
71. SÃO PAULO [cidade]. Lei n° 10.072, de 9 de junho de 1986. Câmara Municipal. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, 9 jun. 1986.
72. _____. Decreto n° 58.275, de 18 de junho de 2018. Prefeitura de São Paulo. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, 18 jun. 2018.
73. SARKAR, S. "Evaluation of Different Types of Pedestrian-Vehicle Separations". *Transportation Research Record*, n. 1502, 1995.
74. _____. "Qualitative Evaluation of Comfort Needs in Urban Walkways in Major Activity Centers". In: ANAIS... *TRB 2003 Annual Meeting*, 2003.
75. SILVA, E.; ELALI, G. *O Papel das Praças para o Envelhecimento Ativo sob o Ponto de Vista dos Especialistas*. 2015. Disponível em: <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/ppp/v10n2/14.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2021.
76. SILVA, I.M.C.F. *et al.* "Eficiência Energética na Iluminação Pública: Avaliação da Eficiência de Sistemas Utilizando Vapor de Sódio, Vapor Metálico, LED e Turbina Eólica em Avenida". In: *IV ENCONTRO Regional dos Estudantes de Engenharia Civil*. João Pessoa, 2017.
77. SILVA, P.B. *et al.* "Potencial de Redução de Emissão do CO₂ pelo Uso de Transporte Ferroviário: Um Estudo de Caso no Brasil". *RIPE*, vol. 6, pp. 1-17, 2020.
78. SILVA FILHO, N.G.; MAGAGNIN, R.C. "Políticas Públicas de Acessibilidade Voltada aos Idosos: O Caso Brasileiro". In: *1º SIMPÓSIO de Transportes do Paraná/2º Seminários em Aeroportos e Transporte Aéreo/2º Urbanidade*. Curitiba, 2018. Anais Completos.
79. SOUZA, M.L. *Mudar a Cidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.
80. SPECK, J. *Cidade Caminhável*. São Paulo: Perspectiva, 2016.
81. SUZUKI, H.; CERVERO, R.; IUCHI, K. *Transforming Cities with Transit: Transit and Land-Use Integration for Sustainable Urban Development*. Urban development, Washington, DC: World Bank, 2013. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12233>>. Acesso em: 2 nov. 2021.
82. TALEN, E. *Measuring the Public Realm: A Case Study*. 2000. Disponível em: <https://researchrepository.wvu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1184&context=rri_pubs>. Acesso em: 11 set. 2021.
83. UNITED NATIONS, Department of Economic and Social Affairs. *World Urbanization Prospects. The 2014 Revision*. New York: United Nations, 2015.
84. _____. *World Urbanization Prospects. The 2018 Revision*. New York: United Nations, 2018.
85. _____. *World Population Prospects 2019: Highlights. ST/ESA/SER.A/423*. New York: United Nations, 2019a. Disponível em: <<https://population.un.org/wpp2019/Publications/>>. Acesso em: 2 nov. 2021.

86. UNITED NATIONS, Population Division. *World Population Prospects. The 2019 Revision*. New York: United Nations, 2019b. Disponível em: <<https://population.un.org/wpp2019/>>. Acesso em: 15 out. 2021.
87. VIEIRA, A.M. *O Desenho Urbano como Estratégia no Incremento da Percepção de Segurança no Espaço Público*. Dissertação de mestrado, Lisboa, Universidade Nova de Lisboa, 2018.
88. WALL, E.; WATERMAN, T. *Desenho Urbano*. Porto Alegre: Bookman, 2012.
89. WONG, *et al.* *Public Transport Policy Measures for Improving Elderly Mobility*. 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0967070X16306953>>. Acesso em: 11 set. 2021.
90. WORLD Health Organization (WHO). *Global Status Report on Road Safety 2018*. France: WHO, 2018.
91. _____. *Aging and Health*. 4 october 2021. Disponível em <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>>. Acesso em: 5 out. 2021.
92. WORLD Resources Institute Brasil. *O Desenho de Cidades Seguras: Diretrizes e Exemplos para Promover a Segurança Viária a partir do Desenho Urbano*. 2016.
93. _____. *8 Princípios da Calçada: Construindo Cidades mais Ativas*. 2017. Disponível em: <<https://wri-brasil.org.br/pt/publicacoes/8-principios-da-calçada>>. Acesso em: 13 nov. 2021.
94. _____. *Ruas Completas no Brasil: Promovendo uma Mudança de Paradigma*. Disponível em: <<https://wri-brasil.org.br/sites/default/files/wri-brasil-ruas-completas-no-brasil-2021.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2021.
95. YEN, I.H.; ANDERSON, L.A. "Built Environment and Mobility of Older Adults: Important Policy and Practice Efforts". *Journal of the American Geriatrics Society*, vol. 60, n. 5, pp. 951-956, 2012.

