

A INSERÇÃO DE CALÇADAS VERDES NA INFRAESTRUTURA URBANA

Recebido em: 15/07/2025

Aceito em: 21/11/2025

DOI: 10.25110/akropolis.v32i2.2024-12248



Elvis Alexandre Peteno ¹

Livia Silva Zimiani ²

Carolina Pires Suaki ³

Samuel Ronobo Soares ⁴

Leandro Vanalli ⁵

RESUMO: O crescimento demográfico aliado à expansão urbana desordenada tem intensificado os problemas ambientais nas cidades, exigindo novos modelos de planejamento urbano. As calçadas verdes surgem como uma alternativa dentro do planejamento urbano sustentável, associando infraestrutura, mobilidade e meio ambiente. Diante desse contexto, o artigo tem como objetivo discutir a importância das calçadas verdes como elemento estratégico da infraestrutura urbana sustentável, evidenciando seus benefícios ambientais, sociais e estéticos. A pesquisa foi conduzida por meio de uma revisão bibliográfica que aborda temas como planejamento urbano, sustentabilidade, infraestrutura verde e mobilidade urbana. Os resultados indicam que a implementação de calçadas verdes contribui para a melhoria do microclima urbano, reduzindo os efeitos das ilhas de calor, aumentando a permeabilidade do solo e promovendo a biodiversidade. Além disso, essas calçadas ampliam os espaços de convivência, reforçam a mobilidade ativa e aumentam o bem-estar físico e psicológico dos cidadãos. O estudo também destaca diretrizes técnicas para a implantação dessas estruturas, como o uso de materiais sustentáveis, a escolha adequada de espécies vegetais e o correto dimensionamento dos passeios. Desta forma, as calçadas verdes representam uma solução viável para enfrentar os desafios socioambientais nas cidades contemporâneas, sendo importantes para a construção de ambientes urbanos mais resilientes, inclusivos e sustentáveis. A adoção dessas práticas requer o fortalecimento de políticas públicas que valorizem a infraestrutura verde e promovam a democratização do espaço urbano.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento Sustentável; Mobilidade Urbana; Ilhas de Calor.

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade UEM/IFPR.

E-mail: elvispeteno@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0637-3081>

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade UEM/IFPR.

E-mail: liviazimiani@hotmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8604-2655>

³ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade UEM/IFPR.

E-mail: cpsu@tjpr.jus.br, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-6043-8481>

⁴ Doutorado em Letras pela Universidade Estadual de Londrina. Docente do Instituto Federal do Paraná - campus Umuarama e do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade (PSU - UEM/IFPR). É Coordenador Adjunto do Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos (CEP 0 do IFPR).

E-mail: samuel.soares@ifpr.edu.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2027-9374>

⁵ Doutorado em Engenharia Civil (Engenharia de Estruturas) pela Universidade de São Paulo (USP).

Professor Associado da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: lvnanalli@uem.br, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4695-9068>

THE IMPLEMENTATION OF GREEN SIDEWALKS IN URBAN INFRASTRUCTURE

ABSTRACT: Population growth combined with unplanned urban expansion has intensified environmental problems in cities, demanding new models of urban planning. Green sidewalks emerge as an alternative within the framework of sustainable urban planning, integrating infrastructure, mobility, and environmental considerations. In this context, the objective of this article is to discuss the importance of green sidewalks as a strategic element of sustainable urban infrastructure, highlighting their environmental, social, and aesthetic benefits. The research was conducted through a bibliographic review addressing topics such as urban planning, sustainability, green infrastructure, and urban mobility. The results indicate that the implementation of green sidewalks contributes to improving the urban microclimate by reducing heat island effects, increasing soil permeability, and promoting biodiversity. Furthermore, these sidewalks expand social interaction spaces, strengthen active mobility, and enhance the physical and psychological well-being of urban residents. The study also outlines technical guidelines for the implementation of such structures, including the use of sustainable materials, appropriate selection of plant species, and proper sidewalk design. Therefore, green sidewalks represent a viable solution to address the socio-environmental challenges of contemporary cities, playing a key role in the development of more resilient, inclusive, and sustainable urban environments. The adoption of these practices requires the strengthening of public policies that value green infrastructure and promote the democratization of urban space.

KEYWORDS: Sustainable Planning; Urban Mobility; Urban Heat Islands.

LA INSERCIÓN DE ACERAS VERDES EN LA INFRAESTRUCTURA URBANA

RESUMEN: El crecimiento demográfico, junto con la expansión urbana desordenada, ha intensificado los problemas ambientales en las ciudades, lo que exige nuevos modelos de planificación urbana. Las aceras verdes surgen como una alternativa dentro de la planificación urbana sostenible, al asociar infraestructura, movilidad y medio ambiente. En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo discutir la importancia de las aceras verdes como un elemento estratégico de la infraestructura urbana sostenible, destacando sus beneficios ambientales, sociales y estéticos. La investigación se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica que aborda temas como planificación urbana, sostenibilidad, infraestructura verde y movilidad urbana. Los resultados indican que la implementación de aceras verdes contribuye a la mejora del microclima urbano, al reducir los efectos de las islas de calor, aumentar la permeabilidad del suelo y promover la biodiversidad. Además, estas aceras amplían los espacios de convivencia, refuerzan la movilidad activa y aumentan el bienestar físico y psicológico de los ciudadanos. El estudio también destaca directrices técnicas para su implementación, como el uso de materiales sostenibles, la selección adecuada de especies vegetales y el dimensionamiento correcto de los senderos. De esta manera, las aceras verdes representan una solución viable para enfrentar los desafíos socioambientales en las ciudades contemporáneas, siendo esenciales para la construcción de entornos urbanos más resilientes, inclusivos y sostenibles. La adopción de estas prácticas requiere el fortalecimiento de políticas públicas que valoren la infraestructura verde y promuevan la democratización del espacio urbano.

PALABRAS CLAVE: Planificación Sostenible; Movilidad Urbana; Islas de Calor.

1. INTRODUÇÃO

O repentino crescimento da população mundial e o desenvolvimento observado no final do século XX fizeram com que as atividades humanas se tornassem cada vez mais dependentes do meio urbano. As cidades, em sua maioria, crescem de forma rápida e desordenada, tornando-se vulneráveis a graves problemas de ocupação que impactam diretamente a qualidade de vida da população. Esse cenário evidencia a necessidade de revisão do modelo urbano, à luz de uma compreensão ampliada do espaço em suas múltiplas dimensões socioambientais.

Impõem-se múltiplas transformações estruturais e institucionais como condição para a adaptação às mudanças climáticas e para o fortalecimento da capacidade de resposta aos impactos ambientais. Para um planejamento urbano sustentável devem ser priorizados alguns pontos em relação as questões ambientais: como a conservação de áreas verdes, o manejo adequado do solo e da água, melhoria nas condições do ar (considerando o transporte limpo e redução de gases do efeito estufa), dentre outras, na estruturação das cidades. Um plano integrado de infraestrutura verde deve ser criado para reunir todas as questões que causam impactos, a fim de recuperar o ambiente urbano e a qualidade de vida da população, visando gerações futuras de toda biosfera e sem agredir principalmente o ambiente natural (BUENO; XIMENES, 2011).

No âmbito do planejamento urbano, o WRI Brasil (2017) afirma que “as calçadas são veias abertas por onde pulsa a vida de uma cidade”, ao atenderem democraticamente toda a população, sem distinções. Com impacto direto sobre a coletividade e funcionando como suporte para grande parte dos deslocamentos diários, exercem influência significativa na qualidade de vida, na cultura, na segurança, na identidade dos lugares e, sobretudo, na economia

De acordo com Altamirano, Amaral e Silva (2008), a arquitetura urbana, deixando de lado os materiais naturais, adotou o concreto como principal material na cobertura dos pisos, tornando-os totalmente impermeáveis. Além disso, o concreto e o asfalto utilizados nas vias urbanas contribuem significativamente para o agravamento do clima urbano, ao impedirem a infiltração da água no solo e intensificarem o aquecimento local, favorecendo alterações no microclima e ampliando os efeitos do aquecimento global.

Segundo Bueno e Ximenes (2011), nos grandes centros urbanos, áreas com elevada concentração de superfícies impermeáveis, como concreto e asfalto, podem apresentar variações térmicas de até 4 °C em relação a regiões com maior presença de cobertura vegetal. Nesse cenário, a incorporação de infraestrutura verde em ruas, praças e parques públicos atua na mitigação das ilhas de calor urbanas, favorece o equilíbrio do microclima local e contribui para a melhoria da qualidade do ar. Além disso, tais intervenções funcionam como corredores de ventilação, auxiliando na dissipação do calor acumulado e na redução da concentração de gases de efeito estufa.

As ações administrativas de planejamento para a gestão de calçadas urbanas necessitam de técnicas a altura da dinâmica da vida contemporânea, deixando de lado as soluções artesanais que funcionaram no passado e que precisam ser revistas e ampliadas para o contexto do perfil do homem moderno (ALTAMIRANO; AMARAL; SILVA, 2008).

Diante desse contexto, evidencia-se a importância da proposição de calçadas verdes no espaço urbano como estratégia de mitigação de impactos ambientais que ultrapassam a escala local e assumem relevância global. Nesse sentido, o presente trabalho, fundamentado em pesquisa bibliográfica, apresenta o conceito, as diretrizes e as disposições técnicas relacionadas à sua implementação, oferecendo subsídios para a formulação de ações que reforcem o papel da infraestrutura verde no desenho ambiental urbano e promovam uma apropriação mais qualificada dos espaços a serem implantados.

2. PLANEJAMENTO URBANO E SUAS DIMENSÕES SOCIOAMBIENTAIS

Ao falar de planejamento, este conceito sempre esteve relacionado no âmbito das cidades ao desenho urbano, urbanismo e da gestão urbana. Apesar de distintos, todos esses termos sempre buscam algo em comum, o estudo do objeto cidade, em suas características físicas, sociais, econômicas e culturais. Nesse contexto, o planejamento urbano, dentre as diversas definições possíveis, apresenta-se como a abordagem de maior amplitude no estudo das cidades (DUARTE, 2009).

Segundo Souza e Rodrigues (2004, p. 15), “o planejamento urbano, como qualquer tipo de planejamento, é uma atividade que remete sempre para o futuro”. Trata-se de uma forma pela qual o ser humano busca antecipar a evolução dos processos, produzindo conhecimento a fim de prevenir problemas correlatos ou aproveitar as melhores oportunidades.

Para Ferrari Júnior (2004), o planejamento urbano, em linhas gerais, pode ser interpretado como um processo permanente de trabalho que tem por objetivo final a organização sistemática de ações voltadas ao alcance de metas, visando à melhoria de determinadas situações, ou seja, ao aprimoramento das cidades.

De maneira geral, as cidades são configuradas, sob o ponto de vista físico, pela interação entre o sítio natural, os espaços ocupados por construções e os espaços vazios considerados livres. Nesse contexto, a relação entre sociedade e ambiente está vinculada à disposição qualitativa e quantitativa desses elementos, os quais caracterizam a forma do espaço urbano como um todo (HÜLSMEYER, 2014).

Oliveira (2011) enfatiza que, no ambiente urbano, as áreas verdes são indispensáveis ao bem-estar da população, pois, além de contribuírem para a melhoria da qualidade de vida e da saúde física e mental, podem constituir atrativos turísticos e, ao mesmo tempo, favorecer a conservação da diversidade biológica das espécies que habitam a cidade.

Nessa perspectiva, Nucci (2008), destaca que a cobertura vegetal no processo de desenvolvimento das cidades constitui um atributo de grande relevância, embora frequentemente negligenciado. Ao se considerar a relação do ser humano com a vegetação, percebe-se que o aumento da poluição urbana poderia ser significativamente mitigado mediante a preservação e ampliação das áreas verdes inseridas no ambiente urbano.

Complementarmente, Dimoudi e Nikolopoulou (2000) ressaltam que a inserção de áreas vegetadas em ambientes urbanos configura-se como uma das principais estratégias para a redução do efeito de ilha de calor, uma vez que tais áreas atuam como importantes reguladoras do clima local, não necessariamente por promoverem o resfriamento direto do ar, mas por reduzirem sua absorção e retenção de calor.

Para Vieira (2004), as áreas verdes na sociedade tendem a assumir diversas funções no âmbito urbano, a depender da forma como são concebidas e utilizadas:

- a) Função Social: relacionada às atividades de lazer que essas áreas possibilitam, considerando-se a hierarquização dos espaços conforme sua localização e inserção na malha urbana;
- b) Função Estética: associada à diversificação da paisagem pela presença da vegetação, conferindo beleza ao ambiente urbano e relacionando-se aos tipos de espécies vegetais implantadas;

c) Função Ecológica: relacionada à melhoria das condições climáticas locais e à qualificação da qualidade do ar, do solo e da água, além de favorecer o bem-estar dos transeuntes em razão da presença da vegetação, do solo não impermeabilizado e da biodiversidade de espécies animais associadas a esses espaços;

d) Função Educativa: vinculada à oferta de espaços propícios ao desenvolvimento de atividades voltadas à educação ambiental, direcionadas a diferentes grupos sociais;

e) Função Psicológica: associada à criação de áreas de desconpressão que favorecem o relaxamento, em virtude do contato com elementos naturais inseridos em contextos urbanos frequentemente marcados por estresse.

Dessa forma, o planejamento urbano, quando orientado por uma perspectiva socioambiental integrada, revela-se fundamental para a construção de cidades mais equilibradas, resilientes e inclusivas. A incorporação estratégica de áreas verdes no tecido urbano não apenas qualifica a paisagem e promove o bem-estar coletivo, mas também desempenha papel decisivo na regulação climática, na conservação ambiental e na promoção de funções sociais e educativas.

Assim, compreender o planejamento urbano em suas múltiplas dimensões implica reconhecer a centralidade da infraestrutura verde como elemento estruturante das políticas e intervenções voltadas à melhoria da qualidade de vida nas cidades.

3. CALÇADAS VERDES: CONCEITO, DIRETRIZES E DISPOSIÇÕES TÉCNICAS

Conforme o Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2020), 40% dos deslocamentos realizados diariamente nas cidades brasileiras ocorrem a pé. Além disso, parte significativa dos demais 60%, referentes a deslocamentos realizados por automóvel, ônibus, metrô, bicicleta, entre outros, também envolve trechos percorridos a pé, independentemente da classe social do usuário. Nesse sentido:

“Portanto, constatamos que as calçadas são prioridade na questão da mobilidade, pois estão envolvidas em alguma etapa de qualquer tipo de deslocamento, ou ainda (...) enquanto as pessoas não voarem aqui na Terra, vão mesmo precisar de calçadas” (YÁZIGI, 2000, p. 16).

Em uma análise mais atenta, observa-se que grande parte do tempo diário das pessoas é vivenciada nas ruas; contudo, esses espaços, em muitos casos, não se

apresentam atrativos aos transeuntes. As vias urbanas deveriam oferecer condições adequadas à caminhada, seja para o trabalho, seja para o lazer; assegurando segurança, qualidade paisagística e conforto aos sentidos do usuário. Inserida nesse contexto, a arborização viária configura-se como elemento fundamental da paisagem urbana, compondo o conjunto das áreas verdes da cidade e contribuindo para a qualificação do espaço público (TODOROVA; ASAKAWA; AIKOH, 2004; BOBROWSKI; BIONDI; BAGGENSTOSS, 2009).

Segundo Guimarães (2012), “a mobilidade é condicionante para a verificação de índices de inclusão social e qualidade de vida, na medida em que também viabiliza ou não a conexão com oportunidades sociais e econômicas”. Nesse contexto, a busca por uma infraestrutura urbana sustentável assume crescente relevância para a sociedade contemporânea. Embora o conceito de mobilidade sustentável esteja frequentemente associado ao tipo de sistema de transporte adotado, sua compreensão demanda uma abordagem mais ampla, voltada à adequação das estruturas urbanas às necessidades presentes e futuras da população, garantindo eficiência, acessibilidade e continuidade no atendimento da demanda a longo prazo.

Silva (2016) afirma que a calçada, no âmbito da mobilidade urbana, especialmente nos deslocamentos por meios não motorizados, constitui o elo fundamental que conecta o cidadão aos diferentes modais de transporte. Nessa perspectiva, a calçada sustentável, ou calçada verde, além de possibilitar a adoção de pavimentos de maior durabilidade e alinhados aos princípios da sustentabilidade, deve atender a critérios sociais e funcionais mínimos, como segurança, conforto e acessibilidade. Ademais, sua implementação requer inserção em um modelo de gestão estruturado, amparado por diretrizes e instrumentos específicos que assegurem sua integridade e qualidade, contemplando as dimensões sociais, ambientais, institucionais e econômicas do espaço urbano (Quadro 1).

Quadro 1: Dimensões e conceitos de calçada sustentável

DIMENSÃO	CONCEITO
Social	Segurança: Condições físicas oferecidas pela calçada ao pedestre de tal forma que este não sofra desequilíbrios, tropeços, escorregões e quedas, inclusive nos locais de travessias de ruas; Conforto: Condições de fluxo e velocidade oferecidas pela calçada ao pedestre de tal forma que este não enfrente dificuldades ou impedimentos para se deslocar; Acessibilidade: Condições de autonomia para a locomoção de pessoas com deficiência ou com dificuldade de locomoção, tais como idosos e gestantes.

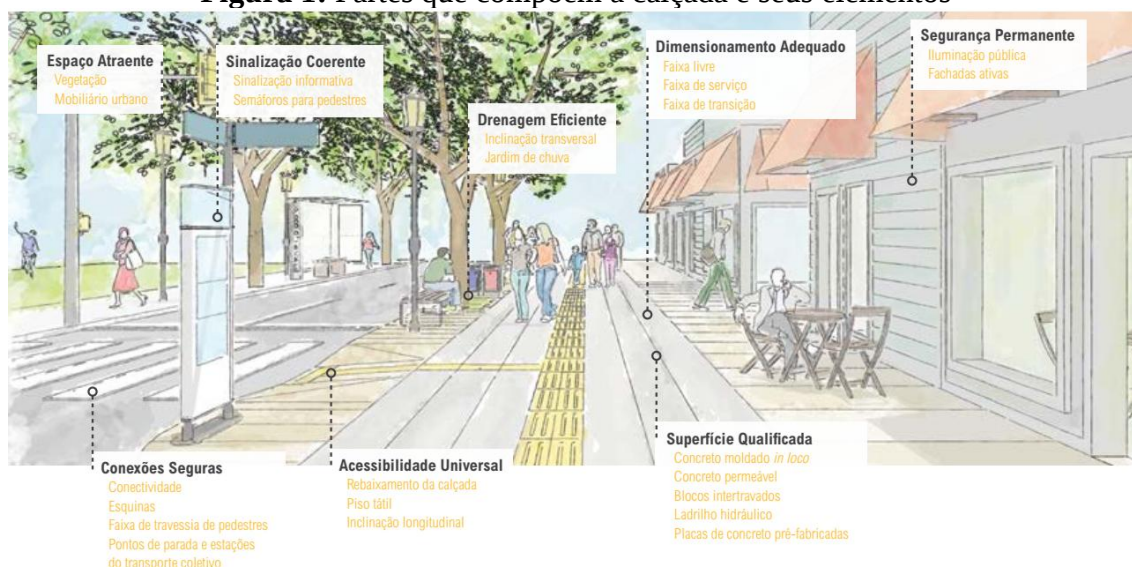
Institucional	Diretrizes: Existência de leis municipais, normas técnicas e planos diretores relacionados a calçadas e baseados em princípios de sustentabilidade. Existência de diálogo entre empresas públicas, privadas e membros da sociedade civil; Capacidade Operacional: Nível de institucionalização do planejamento municipal e urbano, organização técnica institucional (ex. organismos que proporcionem reuniões de trabalho para a construção e conservação de calçadas sociais sustentáveis); Instrumentos de Gestão: Acesso à literatura técnica, confecção de projetos e uso de Índices de qualidade, canal de comunicação com o usuário de calçadas, além de outras ferramentas de gestão, para calçadas sociais sustentáveis.
Ambiental	Uso de materiais de baixa emissão de carbono para a confecção de calçadas, considerando o ciclo de vida dos materiais empregados na construção civil; Adoção de técnicas construtivas para escoamento das águas e a garantia de baixa impermeabilização do solo urbano (ex. uso de piso com elementos Inter travados).
Econômica	Disponibilidade de mão de obra para adequadas construção e conservação de calçadas (ex. revestimento de pedra portuguesa requer mão de obra treinada); Emprego de materiais que ofereçam pavimentos com vida útil prolongada (ex. pedras e concreto); Baixo consumo de energia ao longo dos serviços.

Fonte: Silva (2016)

Segundo Jacobs (2011), “calçadas têm que ser respeitadas como o único espaço vital e insubstituível para cidades seguras, para uma vida pública partilhada, até para criarmos nossas crianças”. Nessa perspectiva, compreender a calçada como espaço de convivência e interação social no contexto urbano revela-se fundamental para a promoção de cidades mais humanas e inclusivas.

O adequado dimensionamento dos passeios (Figura 1), aliado à oferta de um ambiente confortável, à presença de mobiliário urbano e vegetação, bem como à utilização de pavimentos firmes e contínuos, configura percursos que estimulam os deslocamentos a pé, assegurando segurança e conforto ao usuário. Tais elementos, ademais, favorecem a caminhabilidade e ampliam a acessibilidade, especialmente para pessoas com mobilidade reduzida (WRI Brasil, 2017).

Figura 1: Partes que compõem a calçada e seus elementos



Fonte: WRI Brasil (2017)

Os problemas relacionados às calçadas urbanas implantadas em diferentes contextos decorrem, em grande medida, da ausência de referências técnicas consolidadas para a elaboração de projetos adequados. Tal constatação pode ser observada em diversos estudos sobre o tema; Yázigi (2000), Jacobs (2011), Guimarães (2012), Silva (2016) e WRI Brasil (2017), entre outros, que evidenciam a fragilidade ainda existente quanto à compreensão, por parte da população, dos projetistas e dos executores, acerca da importância e do significado de uma calçada de qualidade.

Diante dessa lacuna, o WRI Brasil (World Resources Institute Brasil) sistematizou oito princípios fundamentais para a qualificação de projetos de calçadas (Quadro 2), com ênfase na sustentabilidade das vias públicas urbanas. Esses princípios oferecem diretrizes para a concepção e execução de projetos, contribuindo para a superação de um

dos principais entraves à qualidade dos passeios no Brasil: a carência de um referencial técnico sintetizado, consistente e abrangente, que ultrapasse a mera definição de tipos de piso ou dimensões mínimas (WRI Brasil, 2017).

Quadro 2: Os oito princípios da calçada, seus elementos e o resultado esperado da aplicação

PRINCÍPIO	ELEMENTO	RESULTADO
1. Dimensionamento adequado	- Faixa livre - Faixa de serviço - Faixa de transição	Garante espaço suficiente para que as pessoas transitem e permaneçam nas calçadas.

2. Acessibilidade Universal	• Rebaixamento da calçada • Piso tátil • Inclinação longitudinal	Oferece um espaço urbano que todas as pessoas podem utilizar.
3. Conexões seguras	• Conectividade • Esquinas • Faixa de travessia de pedestres • Pontos de parada e estações do • transporte coletivo	Propicia deslocamentos a pé contínuos e conectados com outros meios de transporte.
4. Sinalização coerente	• Sinalização informativa • Semáforos para pedestres	Promove a comunicação entre as pessoas e o espaço urbano.
5. Espaço atraente	• Vegetação • Mobiliário urbano	Proporciona um ambiente onde as pessoas se sentem confortáveis.
6. Segurança permanente	• Iluminação pública • Fachadas ativas	Convida as pessoas a conviverem mais com a cidade.
7. Superfície qualificada	• Concreto moldado in loco • Concreto permeável • Blocos intertravados • Ladrilho hidráulico • Placas de concreto pré-fabricadas	Confere conforto e segurança aos deslocamentos a pé.
8. Drenagem eficiente	• Inclinação transversal • Jardim de chuva	Proporciona a resiliência das calçadas.

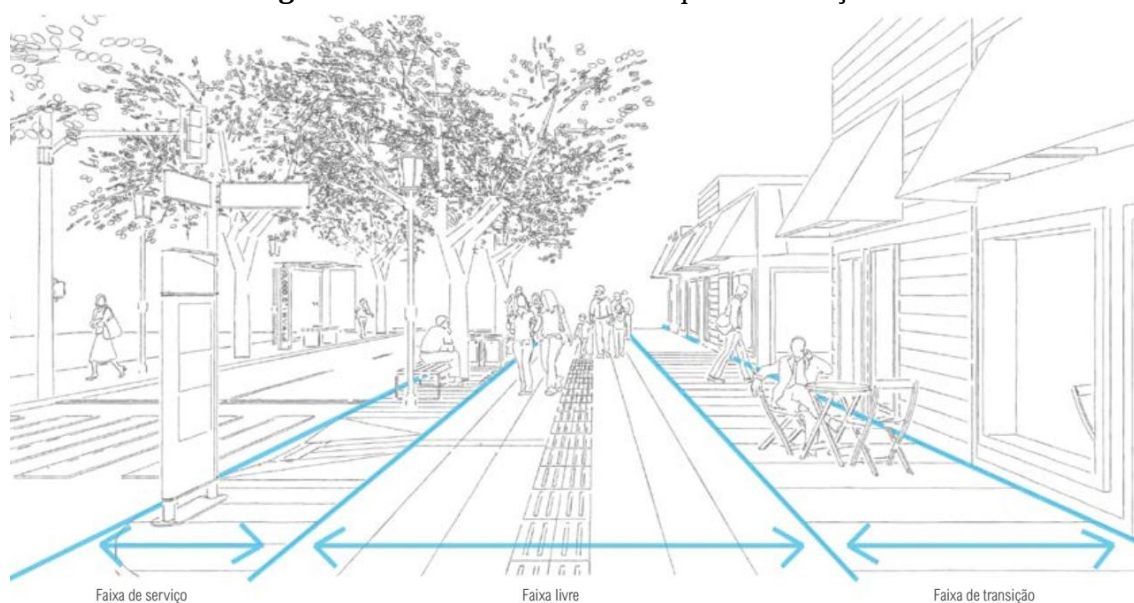
Fonte: WRI Brasil (2017)

Frequentemente, as normas técnicas e os Planos Diretores Municipais estabelecem apenas medidas mínimas para as calçadas e, em determinadas situações, definem o tipo de pavimento a ser adotado. Todavia, para assegurar conforto e incentivar a caminhada, é necessário priorizar os deslocamentos humanos e respeitar a democratização do espaço urbano, promovendo a adequada divisão e o correto dimensionamento das calçadas em três faixas distintas: faixa livre, faixa de transição e faixa de serviço (Figura 2).

Segundo o WRI Brasil (2017), a área destinada à circulação de pedestres, conforme definida pelo Código de Trânsito Brasileiro, corresponde à “faixa livre” do passeio (faixa central), a qual deve estar desprovida de quaisquer obstáculos ou interferências, como equipamentos urbanos, guias rebaixadas ou infraestruturas diversas, sejam permanentes ou temporárias. A “faixa de transição”, por sua vez, localiza-se entre a faixa livre e as edificações ou lotes, sendo também denominada faixa de efeito de borda.

Essa denominação refere-se à tendência das pessoas de se posicionarem nas bordas do espaço, onde a circulação se torna mais confortável e discreta, geralmente associada a melhores condições microclimáticas e a uma percepção visual mais qualificada do ambiente. Já a “faixa de serviço”, situada entre a guia e a faixa livre, destina-se à acomodação de mobiliário urbano, serviços públicos e privados (como redes de abastecimento de água e esgoto) e da vegetação, especialmente a arborização urbana.

Figura 2: Dimensionamento adequado de calçadas



Fonte: WRI Brasil (2017)

Basso e Corrêa (2014) conceituam a arborização urbana como elemento estruturante do conforto ambiental e da qualificação paisagística, desempenhando múltiplas funções nos espaços livres urbanos. Entre elas, destacam-se a mitigação da poluição atmosférica, sonora e visual, a regulação do microclima local e a oferta de abrigo à fauna, fatores que contribuem para a valorização do lugar e para o estímulo à apropriação dos espaços públicos pelo pedestre, especialmente em atividades que articulam natureza e ambiente construído.

Para além de sua dimensão estética na composição urbana, a vegetação exerce funções ambientais, ecológicas e sociais capazes de impactar de forma efetiva a qualidade ambiental das cidades (BORGES, 2009). Sua inserção no contexto viário, ao diferenciar regiões da cidade, introduz cor, textura e escala humana em meio aos volumes e às superfícies rígidas do concreto e do asfalto, suavizando a aridez do ambiente construído e promovendo maior equilíbrio na paisagem urbana (WRI Brasil, 2017).

Nesse contexto, a seleção adequada das espécies arbóreas constitui etapa estratégica e técnica, resultante de estudos complexos que fundamentam decisões relativas ao planejamento, projeto, execução e manutenção dos espaços verdes de porte arbóreo nas cidades. O plano de arborização urbana, quando formalmente instituído, deve abranger a totalidade da malha urbana, assegurando o desenvolvimento saudável e coerente das espécies ao longo do tempo, bem como potencializando seus atributos ambientais e estéticos de maneira integrada ao sistema urbano (BASSO; CORRÊA, 2014).

Conforme Londe e Mendes (2014), a qualidade do ambiente urbano depende diretamente da qualificação dos espaços verdes, os quais devem ser planejados para proporcionar agradabilidade, infraestrutura adequada, segurança e acessibilidade a toda a comunidade. Nessa perspectiva, a inexistência ou insuficiência de áreas vegetadas nas cidades evidencia não apenas fragilidades no ordenamento territorial, mas também a ausência de uma visão estratégica e prospectiva do poder público quanto ao planejamento urbano e à formulação de políticas públicas voltadas ao bem-estar coletivo.

A presença de áreas vegetadas ao longo das ruas dos centros urbanos contribui para a formação de microclimas locais mais equilibrados, constituindo benefício relevante sobretudo pelo sombreamento proporcionado pelas copas arbóreas, pela redução da velocidade dos ventos e pela diminuição das temperaturas superficiais e atmosféricas. Soma-se a isso o efeito da evapotranspiração, responsável pela manutenção da umidade do solo e do ar, além da ampliação da proteção solar aos pedestres. Nesse sentido, Mascaró e Mascaró (2002) e Romero (2001) ressaltam que uma das principais funções da arborização urbana é o sombreamento, especialmente em cidades de clima quente, nas quais o desenho bioclimático adequado exige a mitigação de superfícies expostas e a incorporação de cobertura vegetal arbórea em ruas e estacionamentos.

Diante desse conjunto de evidências, confirma-se a relevância da aplicação dos conhecimentos relativos aos fenômenos climáticos na orientação do planejamento urbano dos espaços verdes, notadamente das chamadas “calçadas verdes”, ao longo das vias públicas, avaliando-se de forma técnica e integrada a influência benéfica da vegetação na qualificação ambiental e funcional do espaço urbano (OLIVEIRA, 2011).

Entretanto, para que as áreas verdes desempenhem satisfatoriamente suas funções ambientais, sociais e paisagísticas, é imprescindível que sejam incorporadas de forma sistêmica e integrada ao planejamento urbano (LONDE; MENDES, 2014). Sua

efetividade não decorre apenas da presença física da vegetação, mas de sua inserção estratégica no ordenamento territorial, articulada às diretrizes de uso do solo, mobilidade, infraestrutura e expansão urbana.

Nesse contexto, as metodologias e informações produzidas a partir de estudos sobre qualidade ambiental urbana podem tornar-se instrumentos relevantes para a formulação de políticas públicas, desde que adotadas como mecanismos contínuos de monitoramento e avaliação. Ademais, no âmbito técnico e acadêmico, tais instrumentos devem consolidar-se como ferramentas aplicáveis à gestão urbana, demonstrando viabilidade operacional e compatibilidade com os interesses dos gestores municipais e com as dinâmicas de crescimento e expansão da cidade (NAHAS, 2002).

São diversos os exemplos que evidenciam os impactos decorrentes da ausência de planejamento urbano adequado. A adoção de calçadas verdes possibilita o aumento da circulação do ar, o equilíbrio da umidade, a redução das ilhas de calor e a captura de poeira e gases em suspensão. Ademais, contribui para a mitigação de enchentes, em razão da maior capacidade de absorção de água pelas raízes das plantas, além de proporcionar espaços mais agradáveis e potencialmente recreativos. Pela diversidade biológica que abrigam, tais espaços configuram verdadeiros corredores ecológicos no ambiente urbano, aptos a sediar iniciativas culturais voltadas à conservação e à educação ambiental (BUENO; XIMENES, 2011).

À luz do referencial teórico analisado, evidencia-se a necessidade de ampliar pesquisas que investiguem, com maior frequência e profundidade, o papel das calçadas verdes, compreendidas como espaços livres urbanos ou corredores naturais estruturantes, na promoção da qualidade de vida, no planejamento ambiental das cidades e na formulação de políticas públicas voltadas à construção de centros urbanos ambientalmente saudáveis e sustentáveis (LONDE; MENDES, 2014).

Superar as barreiras de uma cultura urbanística que privilegia o automóvel, o cimento e o asfalto ainda constitui desafio complexo e persistente. Reconhecer os espaços verdes como infraestruturas ambientais multifuncionais, e não apenas como elementos estéticos da paisagem, demanda mudança paradigmática na forma de conceber o desenvolvimento urbano (OLIVEIRA, 2011).

Nesse sentido, a incorporação das calçadas verdes ao planejamento urbano deve ser compreendida como estratégia estruturante de sustentabilidade e resiliência urbana, alinhada aos princípios contemporâneos de cidades mais humanas, inclusivas e

ambientalmente responsáveis. A consolidação dessa agenda exige atuação integrada entre pesquisa científica, gestão pública e participação social, de modo a transformar o conhecimento técnico acumulado em políticas públicas efetivas. Somente por meio dessa articulação será possível reduzir o hiato entre teoria e prática e avançar na construção de cidades capazes de equilibrar desenvolvimento, qualidade ambiental e bem-estar coletivo a longo prazo.

REFERÊNCIAS

ANTP (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS). **Sistema de informações da mobilidade urbana: relatório geral 2017**. São Paulo: ANTP, 2020.

ALTAMIRANO, Gilmar; AMARAL, José Roberto Andrade; SILVA, Paulo Sérgio. **Calçadas verdes e acessíveis melhoram a mobilidade, a permeabilidade e embelezam a paisagem urbana**. São Paulo: APPA – Associação Pompéia de Preservação Ambiental; Universidade da Água; Ed. A9, 2008.

BASSO, Jussara Maria; CORRÊA, Rodrigo Studart. Arborização urbana e qualificação da paisagem. **Paisagem e Ambiente**, n. 34, p. 129-148, 2014.

BOBROWSKI, Rogério; BIONDI, Daniela; BAGGENSTOSS, Damaris. Composição de canteiros na arborização de ruas de Curitiba (PR). **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 4, n. 2, p. 44-61, 2009.

BORGES, Maria Geralda Esteves. **Influência do ambiente construído no microclima urbano: estudo de caso no campus da Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis**. 2009. 154 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

BUENO, Eduardo Silva; XIMENES, Deize Sbarai Sanches. A importância da infraestrutura verde no desenho ambiental: estudo da área da cidade universitária e Instituto Butantã. **Revista LabVerde**, n. 3, p. 128-154, 2011.

DUARTE, Fábio. **Planejamento urbano**. Curitiba: Ibpx, 2009.

DIMOUDI, A.; NIKOLOPOULOU, M. Vegetation in the urban environment: microclimatic analysis and benefits. In: **PLEA 2000 – 17th International Conference on Passive and Low Energy Architecture**, Cambridge, UK, 2000. p. 489-494.

FERRARI JÚNIOR, José Carlos. Limites e potencialidades do planejamento urbano: uma discussão sobre os pilares e aspectos recentes da organização espacial das cidades brasileiras. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 15-28, 2004.

GUIMARÃES, Geraldo Spagno. **Comentários à Lei de mobilidade urbana: Lei nº 12.587/12: essencialidade, sustentabilidade, princípios e condicionantes do direito à mobilidade**. Belo Horizonte: Fórum, 2012.

HÜLSMEYER, Alexander Fabbri. **A cidade através dos seus sistemas de espaços livres: estrutura e configuração da paisagem urbana – um estudo de caso em Umuarama-PR**. 2014. 310 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. Tradução de Carlos S. Mendes Rosa. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.

LONDE, Patrícia Ribeiro; MENDES, Paulo Cezar. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Hygeia – Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 10, n. 18, p. 264-272, 2014.

MASCARÓ, Lucia; MASCARÓ, Juan L. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: Mais Quatro Editora, 2002.

NAHAS, Maria Inês Pedrosa. **Bases teóricas, metodológicas de elaboração e aplicabilidade de indicadores intraurbanos na gestão municipal da qualidade de vida urbana em grandes cidades: o caso de Belo Horizonte**. 2002. 373 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. São Paulo: Edição do autor, 2008.

OLIVEIRA, Ana Sofia de. **Influência da vegetação arbórea no microclima e uso de praças públicas**. 2011. 146 f. Tese (Doutorado em Física Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

SILVA, Livia Beatriz Brigagão. **Calçada social sustentável: uma proposta para a cidade do Rio de Janeiro**. 2016. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

SOUZA, Marcelo José Lopes; RODRIGUES, Glauco Bruce. **Planejamento urbano e ativismos sociais**. São Paulo: UNESP, 2004.

TODOROVA, A.; ASAKAWA, S.; AIKOH, T. Preferences for and attitudes towards street flowers and trees in Sapporo, Japan. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 69, n. 4, p. 403-416, 2004.

VIEIRA, Paulo B. H. **Uma visão geográfica das áreas verdes de Florianópolis, SC: estudo de caso do Parque Ecológico do Córrego Grande (PECG)**. 2004. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

WRI Brasil (World Resources Institute Brasil). **8 princípios da calçada: construindo cidades mais ativas**. Porto Alegre: WRI Brasil, 2017.

YÁZIGI, Eduardo. **O mundo da calçada: por uma política democrática de espaços públicos**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2000.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Elvis Alexandre Peteno: conceituação, curadoria de dados, investigação, metodologia, administração do projeto, design da apresentação de dados redação do manuscrito original.

Lívia Silva Zimiani: Redação – administração do projeto e revisão e edição

Carolina Pires Suaki Schoen: Redação - administração do projeto, revisão e edição

Samuel Ronobo Soares: Redação - revisão e edição.

Leandro Vanalli: Redação - revisão e edição.