

**INSTRUMENTOS E METODOLOGIAS DE ESTUDO APLICADOS A
CAMINHABILIDADE: REVISÃO DA LITERATURA**

**INSTRUMENTOS Y METODOLOGÍAS DE ESTUDIO APLICADOS A LA
CAMINABILIDAD: REVISIÓN DE LA LITERATURA**

**INSTRUMENTS AND METHODOLOGIES OF STUDY APPLIED TO
WALKABILITY: LITERATURE REVIEW**

Diego Vieira Ramos¹

Resumo: O caminhar é uma atividade inerente a condição humana, popular em países de baixa e média renda (Fernandes; Boing, 2019). Desenvolve-se a partir das características do ambiente urbano e da finalidade dos deslocamentos, em que, adquire fins utilitários, dotadas de ponto de partida e chegada (relacionada a realização de atividades). Passou a ser entendido como indutor da mobilidade e urbana e uma alternativa para a melhoria do quadro de deslocamentos nas cidades brasileiras. A partir de sua importância para o ambiente urbano, a presente pesquisa tem por objetivos expor os instrumentos de estudo voltados ao deslocamento a pé nas cidades. Para isto, adotou-se como procedimentos qualitativos, ações que contemplam consultas a trabalhos acadêmicos como dissertações, teses e artigos publicados em revistas e eventos científicos. A pesquisa foi realizada a partir do uso de bases de dados como Google Acadêmico, Scielo, EBSCO, Science Direct, Periódicos Capes etc. Após selecionar os trabalhos pertinentes, foi realizada a leitura dos textos e a seleção de ideias necessárias para a construção das discussões aqui promovidas. Os resultados demonstraram que as metodologias contidas na pesquisa, necessitam de aperfeiçoamento na composição de suas categorias de análise e nos procedimentos de aplicação em campo. Percebe-se que os procedimentos adotam as características das calçadas como forma determinante do caminhar. Apesar, de representar um elemento fundamental, a análise do caminhar não pode desconsiderar o papel das políticas públicas na materialização das infraestruturas e a qualidade do ambiente (vitalidade).

Palavras-chave: Mobilidade Urbana, Acessibilidade, Mobilidade ativa, Caminhabilidade, Metodologias

Abstract: Walking is an activity inherent to the human condition, popular in low and middle-income countries (Fernandes; Boing, 2019). It develops from the characteristics of the urban environment and the purpose of the displacements, in which it acquires utilitarian ends, endowed with a starting and ending point (related to the realization of

¹ Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (2023). Professor na pós-graduação do Centro de Ensino Superior de Maringá (Unicesumar) e professor auxiliar do Centro Universitário Ingá (Uningá). E-mail: diego.vieira.arquitetura@gmail.com Lattes iD: <http://lattes.cnpq.br/1037467318325071>. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9696-7878>.

activities). It has come to be understood as an inducer of urban mobility and an alternative for improving the displacement scenario in Brazilian cities. Given its importance for the urban environment, this research aims to expose the study instruments focused on pedestrian mobility in cities. For this, qualitative procedures were adopted, including consultations with academic works such as dissertations, theses and articles published in scientific journals and events. The research was carried out using databases such as Google Scholar, Scielo, EBSCO, Science Direct, Periódicos Capes, etc. After selecting the relevant works, the texts were read and the ideas necessary for the construction of the discussions promoted here were selected. The results showed that the methodologies contained in the research need improvement in the composition of their analysis categories and in the field application procedures. It is perceived that the adopted procedures take the characteristics of the sidewalks as a determining form of walking. Although it represents a fundamental element, the analysis of walking cannot disregard the role of public policies in the materialization of infrastructures and the quality of the environment (vitality).

Keywords: Urban Mobility, Accessibility, Active Mobility, Walkability, Methodologies

Resumen: Caminhar es una actividad inherente a la condición humana, muy popular en países de ingresos bajos y medianos (Fernandes; Boing, 2019). Se desarrolla a partir de las características del entorno urbano y del propósito de los desplazamientos, donde adquiere fines utilitarios, con un punto de partida y de llegada (relacionado con la realización de actividades). Se ha entendido como un inductor de la movilidad urbana y una alternativa para mejorar el panorama de los desplazamientos en las ciudades brasileñas. Dada su importancia para el entorno urbano, esta investigación tiene como objetivo exponer los instrumentos de estudio orientados a los desplazamientos a pie en las ciudades. Para ello, se adoptaron procedimientos cualitativos que incluyen consultas a trabajos académicos como disertaciones, tesis y artículos publicados en revistas y eventos científicos. La investigación se realizó utilizando bases de datos como Google Scholar, Scielo, EBSCO, Science Direct, Periódicos Capes, entre otras. Después de seleccionar los trabajos relevantes, se procedió a la lectura de los textos y a la selección de ideas necesarias para la construcción de las discusiones aquí promovidas. Los resultados mostraron que las metodologías contenidas en la investigación necesitan mejoras en la composición de sus categorías de análisis y en los procedimientos de aplicación en campo. Se percibe que los procedimientos adoptados toman las características de las aceras como forma determinante del caminar. Si bien representa un elemento fundamental, el análisis del caminar no puede ignorar el papel de las políticas públicas en la materialización de las infraestructuras y la calidad del entorno (vitalidad).

Palabras: Movilidad urbana, Accesibilidad, Movilidad activa, Caminabilidad, Metodologías.

Introdução

O caminhar é uma atividade inerente a condição humana, popular em países de baixa e média renda. Possui finalidade condicionada ao transporte e a prática esportiva (simboliza a qualidade de vida, pois estimula a promoção da saúde mental, física e

espiritual) (Fernandes; Boing, 2019). Desenvolve-se a partir das características do ambiente urbano e da finalidade dos deslocamentos, em que, a partir do contexto local, adquire fins utilitários, dotadas de ponto de partida e chegada (relacionada a realização de atividades). Passou a ser adotado como indutor da mobilidade e urbana e tem representado uma das alternativas para a melhoria do quadro de deslocamentos nas cidades brasileiras.

Impulsionado pelas discussões contemporâneas, o caminhar é parte do transporte não motorizados (destacado pelo texto como prioridade nas ações de planejamento), quando priorizado, é enxergado como possível saída para a qualidade de vida e a vitalidade dos espaços públicos. Apesar da importância, tem recebido pouca atenção do poder público, quando comparado as demais modalidades de transporte. Sua efetividade está condicionada a fatores como a segurança e a seguridade, os aspectos climáticos, a interação com as demais modalidades, as características físicas locais, as rotas acessíveis, as densidades, a distribuição de atividades, a presença de infraestruturas exclusivas (como as calçadas), entre outros (Simoni *et. al.*, 2015).

O planejamento da mobilidade a pé perpassa pelo entendimento da realidade local, cuja análise acontece por meio de metodologias voltadas à aspectos influenciadores, como os índices de caminhabilidade. Segundo Silva, Portugal e Albuquerque Neto (2019), os índices de caminhabilidade medem a qualidade do ambiente construído e o potencial em atrair e gerar viagens não motorizadas (por caminhada e bicicleta). Expressos por indicadores e fatores que influenciam a escolha, com o objetivo de tornar o espaço urbano atraente. Este artigo tem por objetivo geral expor os instrumentos de estudo voltados ao deslocamento a pé nas cidades. Especificamente, espera-se mapear e entender os principais métodos de pesquisa do deslocamento a pé, e verificar as vantagens de desvantagens de sua aplicação no contexto urbano. Assim, o desenvolvimento da pesquisa é justificado pela necessidade de se incentivar o estudo do caminhar nas cidades brasileiras, difundir os principais conceito e procedimentos de pesquisa na área e esclarecer as dimensões de análise a serem incorporadas na realização de pesquisas voltas ao tema.

Ações metodológicas

A pesquisa é de caráter teórico e está voltada à revisão da literatura, a partir do uso de como procedimento técnico as ações sugeridas por Mota *et. al.* (2013), que permitem a identificação do tema central, os problemas relacionados, as soluções propostas, a verificação dos principais conceitos de definições e a delimitação dos fatores de influência. Para isto, foram consultados trabalhos acadêmicos como dissertações, teses e artigos publicados em revistas e eventos científicos. A pesquisa foi realizada a partir do uso de bases de dados como Google Acadêmico, *Scielo*, EBSCO, *Science Direct*, Periódicos Capes etc. Após selecionar os trabalhos pertinentes, o próximo passo foi a leitura dos textos e a seleção de ideias necessárias para a construção das discussões aqui promovidas.

Resultados e discussões

Após realizar o levantamento teórico foram identificadas 25 metodologias diferentes de estudo da caminhabilidade (ou de temas relacionados). Dentre os quais destaca-se o Índice de Qualidade de Calçadas (IQC), o Índice de Caminhabilidade (ICam), o Safaria Urbano, o índice de Serviços de Calçadas (ISC), Índice de Caminhabilidade de Macro e Micro Escala (ICMME), a Teoria dos Grafos, o Índice *Walk Score*, o Índice de Atratividade e Acessibilidade Pedonal (IAAPE), o Walkability Index (HPE) e o Índice de Acessibilidade de Calçadas e Travessias (IACT).

O Índice de Qualidade de Calçada (IQC), proposto por Ferreira e Sanches (2001), promove a análise de aspectos que interferem no conforto do pedestre no uso das calçadas (escala micro). Possibilita mapear pontos onde os usuários estão susceptíveis acidentes e a dificuldade de uso das infraestruturas. Verifica a qualidade de aspectos como o volume de pedestre, a poluição ambiental, a segurança, a manutenção, a largura efetiva, a seguridade e a atratividade visual. São ponderados segundo a importância atribuída pelos pedestres que circulam pelos locais analisados. O instrumento é composto pela avaliação técnica dos pesquisadores, a atribuição de nota padrão (construção da escala de ponderação, a partir da entrevista de pedestres) e o cálculo do IQC (e atribuição do nível de serviço). A média é ponderada a partir da equação 01.

Equação 01: Fórmula IQC

$$IQC = pe.E + pm.M + ps.S + pp.P + pa.A + pes.Es$$

E, M, S, P, A, Es: Pontuação obtida pela avaliação técnica

pe, pm, os, pp, pes: Ponderação de indicadores

Fonte: Ferreira e Sanches (2001)

O IQC tem se mostrado uma importante metodologia de estudo para cidades brasileiras, aplicada em trabalhos como os de Gomes *et al.* (2020), Gomes *et al.* (2018) e Jacob (2018). No quadro 01 é demonstrado a amostra de trabalhos que adotaram o IQC como metodologia.

Quadro 01: Relação de trabalhos que utilizam a Metodologia IQC

TÍTULO	OBJETIVOS	AUTOR
Análise de espaço público visando mobilidade ativa usando ferramentas de Avaliação Pós Ocupacional - APO: Análise da mobilidade ativa em trecho da Avenida Colares Moreira	<ul style="list-style-type: none"> Avaliar e propor soluções de melhorias à acessibilidade das calçadas da Avenida Marquês de Santa Cruz, principal rua de acesso ao Mercado Municipal Adolpho Lisboa; 	<ul style="list-style-type: none"> Gomes <i>et al.</i> (2018)
Evolução dos aglomerados urbanos na América Latina: uma análise do direito à cidade.	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar um estudo de nível de serviço e qualidade da calçada. 	<ul style="list-style-type: none"> Gomes <i>et al.</i> (2018)
A relação da satisfação das condições de caminhabilidade com a qualidade do bairro para caminhada em um município de pequeno porte	<ul style="list-style-type: none"> Descrever um estudo realizado para avaliar as relações entre a percepção do pedestre e a realidade auditada nos espaços de caminhada em seus bairros em um município de pequeno porte. 	<ul style="list-style-type: none"> Jacob, (2018)

Fonte: do autor (2021).

O Índice de Caminhabilidade (iCam) teve a primeira versão lançada em 2016 pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil), como resultado da parceria com o Instituto Rio Patrimônio da Humanidade (IRPH). Os indicadores foram discutidos e ajustados em encontros periódicos durante o ano de 2015 e contou com a aplicação piloto no entorno da Praça Tiradentes (centro histórico do Rio de Janeiro). Após a obtenção de bons resultados, o ITDP propôs a revisão e ampliação dos aspectos que

compõem a metodologia. O que levou ao surgimento da versão 2.0, composta por 15 indicadores agrupados em seis categorias diferentes (ITDP, 2018). Dentre as quais estão a segurança viária, a atração, a calçada, o ambiente, a mobilidade e a segurança pública (conforme demonstrado na figura 01).

Figura 01: Dimensões de análise incorporadas a versão 2.0 ao Índice de Caminhabilidade



Fonte: ITDP (2018)

A obtenção do índice acontece a partir do cálculo da pontuação final dos indicadores, das categorias e de seus resultados. Para isto, é necessário:

- Dividir a extensão de cada segmento pela soma das extensões de todos os segmentos analisados e multiplicar por 100 (percentual da extensão de cada segmento de calçada em relação à extensão total).
- Multiplicar o percentual da extensão do segmento pela pontuação que foi atribuída ao segmento, para cada indicador.
- O resultado do indicador é obtido por meio da soma das pontuações ponderadas de cada segmento de calçada, divididas por 100. Para isto, adota-se os procedimentos contidos na equação 02.

Equação 02: Pontuação final de cada indicador

$$P_i = \frac{(e_1 * 100)}{\sum(e_1; e_2; e_3; \dots)} * i_1 \qquad RI_1 = \frac{\sum(P_{i1}; P_{i2}; \dots)}{100}$$

Em que:

P_{i1} = pontuação ponderada do segmento de calçada para cada indicador

e₁; e₂; e₃..... = extensão de cada segmento de calçada

i₁ = pontuação atribuída ao segmento de cada indicador (0-1-2-3)

RI₁ = Resultado de cada indicador

Fonte: ITDP (2018).

Para determinar a pontuação final de cada categoria é necessário elencar os indicadores que compõem a categoria que receberá pontuação final e calcular a média aritmética entre as pontuações ponderadas dos indicadores, para obter a pontuação ponderada do segmento de calçada para cada categoria (procedimento adotado para cada calçada). O resultado final da categoria é obtido por meio da soma das pontuações ponderadas de cada segmento de calçada, divididas por 100 (conforme consta na equação 03).

Equação 03: Pontuação final de cada categoria

$$C_{i1} = \frac{(P_{i1}; P_{i2}; \dots)}{n_i} \qquad RC_1 = \frac{\sum(RC_1; RC_2; \dots)}{n_c}$$

Em que:

C_{i1}; C_{i2}; ... = pontuação ponderada do segmento de calçada para cada categoria.

P_{i1}; P_{i2}; ... = pontuação ponderada do segmento de calçada para cada indicador.

n_i = número de indicadores pertencentes à categoria.

RC₁ = resultado de cada categoria.

Fonte: ITDP (2018)

O resultado do índice é obtido pela média aritmética simples do resultado ponderado das categorias avaliadas, conforme exposto na equação 04.

Equação 04: Pontuação final do iCam 2.0

$$RI = \frac{\sum(RC1;RC2;.....)}{nc}$$

Em que:

RI = resultado do iCam 2.0.

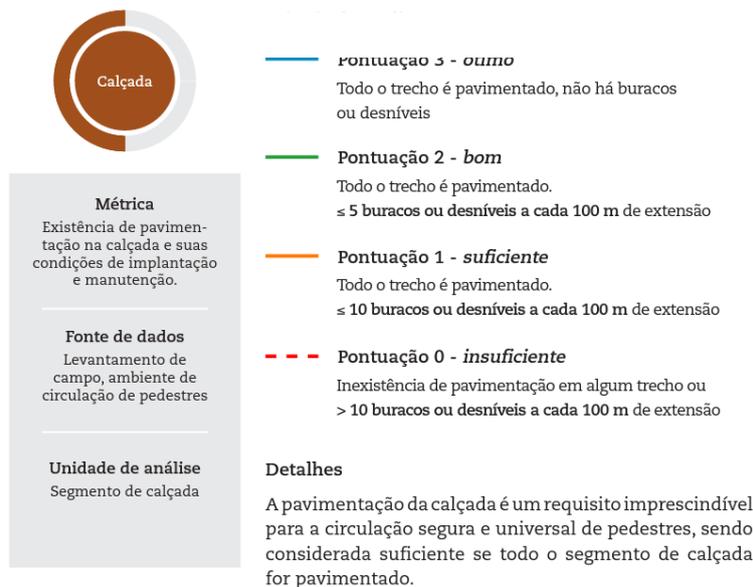
RC1; RC2; ... = resultado de cada categoria.

nc = número de categorias pertencentes ao iCam 2.0.

Fonte: ITDP (2018)

Para determinar o nível de qualidade a partir do índice obtido, o iCam adota também a métrica numérica que irá classificar os critérios em ótimo (pontuação 3), bom (pontuação 2), suficiente (pontuação 1) e insuficiente (pontuação 0). Na figura 02 é demonstrado como exemplo o resultado alcançado para a categoria pavimentação.

Figura 02: Critérios de avaliação e pontuação



Fonte: ITDP (2018)

Segundo Cunha Junior (2018), a metodologia Safaria Urbano foi desenvolvida em Nova Iorque (EUA) por meio do estudo ‘*Active design: Shaping the sidewalk experience*’, com a finalidade de avaliar as condições das calçadas. No Brasil, a ferramenta se popularizou a partir da atuação do grupo Cidade Ativa, que a traduziu e a testou em cidades como Juiz de Fora, Itapetininga, Campinas e São Paulo. O objetivo era investigar quais ações poderiam ser adotadas para incentivar o caminhar nas cidades. Buscou-se entender a experiência do pedestre ao caminhar por uma calçada, com a criação de um modelo de levantamento de campo e sistematização de características do ambiente construído, de forma seja possível replicá-las por intermédio da regulamentação de projeto e diretrizes ligadas ao tema. É uma ferramenta que permite a obtenção de dados técnicos (por meio de tabelas e mapeamento) e estabelece contato com procedimentos etnográficos (exige do pesquisador o contato direto com o ambiente físico) (Cidade Ativa, 2021).

Adota procedimentos em que os desenhos técnicos de arquitetura (plantas e seções) são complementados por perspectivas centradas na ótica do pedestre e adotados como ponto de referência. O trecho observado pelo pesquisador, é decomposto, e conformado em quatro planos (da calçada, do edifício, da coberta e da rua). Na figura 03 é ilustrado os procedimentos metodológicos propostos.

Figura 03: decomposição da calçada nos quatro planos em Rua de Berlim

1 PLANO DA COBERTURA	2 PLANO DO EDIFÍCIO	3 PLANO DA RUA	4 PLANO DA CALÇADA
envoltória/ abrigo	Interface público-privada	Faixa de serviço da calçada	Dimensão horizontal do passeio
Troncos	Usos e dimensões do lote	Postes	Mobiliário
Copa das árvores	acessos	Mobiliário	Vegetação
Marqueses	transparência	Hidrantes	Pavimentação
Placas	permeabilidade	Canteiros	Piso tátil
Toldos	texturas e	Ciclovias	Canaletas
Varandas	revestimentos	Gradis	Caixa de inspeção de
pérgolas	na fachada	Parklets	
		Piso tátil	

Fonte: Cunha Junior (2018).

Após a experiência do pesquisador, a metodologia Safari adotada procedimentos quantitativos provindos dos princípios de *active design* e que consideram como fator de análise a conectividade, a acessibilidade, a segurança, a diversidade, a escala humana e sustentabilidade (resiliência) (Cidade Ativa, 2021). Tais categorias consideram como critérios avaliativos parâmetros como:

- **Conectividade:** Possibilidade de articulação com equipamentos urbanos importantes (hospitais, escolas, universidades, parques). É necessário ter boa conexão com as calçadas adjacentes e contribuir para legibilidade do espaço por meio de boa sinalização.
- **Acessibilidade:** Um espaço público acessível deve poder ser utilizado por todos os tipos de usuários, com diferentes idades, capacidades distintas de locomoção, visão e audição. Deve ser inclusivo, incorporar diretrizes de acessibilidade e desenho universal, com espaço igualmente confortável a todos.
- **Segurança:** Avalia a qualidade da iluminação pública, a presença de outros usuários, a diversidade do uso do solo, a permeabilidade entre espaços públicos e privados, a transparência e visibilidade no nível térreo dos edifícios, a boa limpeza e a conservação dos espaços.
- **Diversidade:** Analisa a diversidade local, por meio da variedade de usos, elementos arquitetônicos e atividades que possam se desenvolver na calçada. Está relacionada a capacidade de convidar os usuários a usar a calçada.
- **Escala humana:** Analisa a compatibilidade das calçadas a percepção do pedestre. São locais que devem fugir da estaticidade e buscar o estímulo ao movimento e a vida.
- **Sustentabilidade/resiliência:** A adequabilidade ao contexto ambiental local e a capacidade de responder as intempéries e mudanças climáticas. É analisada a presença de arborização e canteiros como ferramenta para amenizar o clima e contribuir com a drenagem urbana (Cunha Junior, 2018).

Outro importante elemento para o estudo da caminhabilidade é o nível de serviço de calçadas (NSC). Segundo Oliveira (2014), o conceito foi apresentado na publicação

Highway Capacity Manual de 2000, cuja aplicação foi destinada a avaliação das vias para o tráfego veicular. A metodologia teve como pressuposto a consideração de volumes de serviço e a avaliação qualitativa da conveniência dos motoristas (liberdade de escolha da velocidade de dirigir, a habilidade de ultrapassar e a liberdade de mudar de faixa). No caso de pedestres, analisa-se a liberdade de uma pessoa escolher a velocidade de locomoção, a habilidade de ultrapassar outros pedestres mais vagarosos e a facilidade de se mover perante um grupo de pessoas (Oliveira, 2014). O quadro 02 demonstra a classificação do nível de serviços adotados para calçadas.

Quadro 02: Classificação dos níveis de serviços para as calçadas

Nível de serviços (NS)	Área de ocupação média por pedestre	Volume médio (ped./m/min.)
A	>3,25	<23
B	2,30 – 3,25	23 – 33
C	1,39 – 2,32	33 – 50
D	0,93 – 1,39	50 - 66
E	0,46 – 0,93	66 - 83
F	<0,46	83

Fonte: Adaptado de Oliveira (2014).

O NSC possui abordagem quantitativa com a análise de elementos qualitativos que podem incentivar o deslocamento a pé. A metodologia conta com fatores ambientais que influencia na experiência do caminhar e no nível de serviço percebido pelo usuário. São considerados aspectos como conforto, conveniência, segurança pública (seguridade), segurança, economia, atratividade visual e coerência do sistema.

O Índice de Caminhabilidade Macro e Microescala (ICMME) foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a capacidade do entorno de Polos Geradores de Viagens (PGVs) em ofertar condições para o deslocamento a pé. Segundo Pires e Magagnin Filho (2021), a ferramenta abrange etapas como a definição da unidade de análise, a identificação da unidade de análise, a definição dos componentes do índice e respectiva forma de avaliação, a definição de pesos para os componentes dos índices e o cálculo dos valores finais. Dentre as etapas, são considerados aspectos como:

- **Definição da área de estudo:** O objetivo é identificar problemas relacionados a infraestrutura do pedestre que pode comprometer a utilização do caminhar como complemento à utilização das modalidades coletivas. Recomenda-se a definição

de um raio de 500 m no entorno do PGV para aplicação do ICMME (Pires, Magagnin Filho, 2021).

- **Unidade de análise:** Cada segmento de análise é composto por uma face de quadra e a intersecção consecutiva, determinado de acordo com a numeração crescente das quadras (Nanya, 2016). A aplicação deve acontecer a partir do sentido Sul/Norte (da esquerda para a direita). As faces de quadra são nomeadas com letras do alfabeto e no sentido horário. É proposto como nomenclatura, a face superior letra A, face direita letra B, face inferior letra C e face esquerda letra D.
- **Estrutura hierárquica dos componentes do índice e respectiva forma de avaliação:** Conta com pesos obtidos a partir da definição dos indicadores (Oliveira, 2015), agrupados em temas, domínios e escalas. No total, possui 42 indicadores destinados a macro e a microescala (conforme apresentado pela tabela 01).

Tabela 01: Estrutura hierárquica do ICMME

E	D	T	C	INDICADOR
MACRO ESCALA	Estrutura Urbana	T1	E1	Tamanho do quarteirão
		T2	E2	Habitantes por hectare
		T3	E3	Proporção unidades residenciais/ unidades não residenciais
	Calçada	T4	C1	Exposição ao tráfego (velocidade e fluxo de veículos na via)
			C2	Separação lateral entre tráfego e pedestres
			C3	Desnível (diferença de altura entre os pisos da calçada)
		T5	C4	Altura livre de obstáculos
			C5	Conflitos com veículos sobre a calçada
			C6	Iluminação pública
		T6	C7	Largura da calçada
			C8	Condições da superfície (manutenção do piso, defeitos, buracos)
			C9	Tipo de piso
			C10	Inclinação longitudinal
			C11	Inclinação transversal (entre mín. 1% e máx. 3%)
			C12	Obstáculos PERMANENTES na faixa de circulação da calçada
		T7	C13	Obstáculos TEMPORÁRIOS na faixa de circulação da calçada
			C14	Grelha
			C15	Fachadas fisicamente permeáveis
C16	Fachadas visualmente permeáveis			
C17	Atratividade do ambiente			
C18	Arborização			
MICRO ESCALA	T6	I1	Faixa de pedestres	
		I2	Rebaixo de calçada	
		I3	Piso tátil de alerta nos rebaixos de calçada	
	Intersecção	I4	Semáforo nas vias arteriais ou coletoras	
		I5	Tempo para travessia	
		I6	Visão da aproximação de veículos	
		I7	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos	
		I8	Espaço de espera para pedestres na esquina	
		I9	Largura da faixa de pedestres	
		I10	Estado de manutenção da faixa de pedestres	
		I11	Estado de manutenção do rebaixo de calçada	
		I12	Largura da faixa livre de circulação em frente ao rebaixo de calçada	
		I13	Largura da via transversal à travessia de pedestres	
	Ponto de ônibus	P1	Sinalização tátil de alerta e direcional no ponto de ônibus ao longo do meio fio	
		T6	Localização do ponto de ônibus no comprimento da calçada	
P3		Características do ponto de ônibus		
P4		Comprimento mínimo de calçada para implantação do ponto de ônibus		
P5		Largura mínima da faixa de serviço para implantação do ponto de ônibus		
T7	P6	Painel Informativo (horários e linhas dos ônibus)		
	P7	Presença de assentos fixos		
	P8	Espaço para pessoas com cadeiras de rodas		

Legenda:
 E – Escala, D – Domínio, T – Tema, C – Código do indicador.
 T1 – Desenho Urbano, T2 – Densidade, T3 – Diversidade.
 T4 – Segurança, T5 – Atratividade, T6 – Segurança, T7 – Conforto.

Fonte: Pires e Magagnin Filho (2021)

- **Definição dos pesos para os componentes dos índices:** São diferenciados para cada nível hierárquico e obtidos a partir de consulta à pesquisadores da área, técnicos, gestores municipais (ligados ao planejamento urbano, transportes e mobilidade) e à população da cidade (utiliza-se questionários online distintos).
- **Cálculo do índice:** Os procedimentos para o cálculo do índice de caminhabilidade são definidos em 2 etapas. A primeira abrange o cálculo do ICMME com pontuações obtidas em campo. A segunda é destinada a pontuação máxima dos indicadores (Pires, Magagnin Filho, 2021). Na etapa de cálculo é considerado a pontuação de cada indicador e os respectivos valores por face de quadra para os quatro domínios. A relação entre a nota aferida em campo e a nota máxima obtida em cada etapa resultará no percentual de alcance da nota real, e poderá ser comparada com cinco níveis de classificação da qualidade espacial (Tabela 2). Após essa etapa, poderá ser indicado o potencial do recorte espacial.

Tabela 02: Classificação dos resultados dos indicadores e do índice

0% a 20%	PÉSSIMO	Caminhabilidade <i>Muito desfavorável</i> ao pedestre
21% a 40%	RUIM	Caminhabilidade <i>Desfavorável</i> ao pedestre
41% a 60%	REGULAR	Caminhabilidade <i>Parcialmente favorável</i> ao pedestre
61% a 80%	BOM	Caminhabilidade <i>Favorável</i> ao pedestre
81% a 100%	ÓTIMO	Caminhabilidade <i>Muito favorável</i> ao pedestre

Fonte: Pires e Magagnin Filho (2021).

No caso do *Walk Score*, o índice é fornecido pela empresa de mesmo nome que oferece uma variedade de dados a respeito da acessibilidade e planejamento em conjunto com o transporte, a saúde e imóveis. Tem por objetivo de mostrar (em diversas cidades do mundo) as localidades consideradas mais acessíveis. Combina elementos que levam em consideração a distância e a acessibilidade topológica, as atividades urbanas (como o comércio, o transporte público, os restaurantes, os parques e as escolas), o comprimento dos quarteirões e a densidade de interseções ao redor do endereço escolhido (Silva; Portugal; Albuquerque Neto, 2019).

A metodologia utiliza dados de sites abertos, como *google*, *open street maps* e sites oficiais de cada cidade. Sua pontuação é baseada no tempo e distância de caminhada até as atividades existentes na vizinhança. Adota como parâmetro avaliativo o ponto

máximo de 5 minutos (valoração máxima e que diminui conforme a distância aumenta). A partir dos 30 minutos de caminhada, as atividades não são mais consideradas e, conseqüentemente, não pontuadas (Silva; Portugal; Albuquerque Neto, 2019). Na tabela 03 é demonstrado os critérios considerados pela metodologia.

Tabela 03: Pontuação e classificação Walk Score

INTERVALO	CLASSIFICAÇÃO
0-24	DEPENDENTE DO CARRO: uso do automóvel em todas as viagens
25-49	DEPENDENTE DO CARRO: uso do automóvel em quase todas as viagens
50-69	RAZOAVELMENTE CAMINHÁVEL: acessível para alguns tipos de pedestres, em determinadas horas do dia (ou noite)
70-89	MUITO CAMINHÁVEL: bastante acessível, todos podem caminhar.
90-100	PARAÍSO DO PEDESTRE: acessível para todos os pedestres em qualquer horário.

Fonte: adaptado de Silva, Portugal e Albuquerque Neto (2019).

O Walk Score apresenta também parâmetros avaliativos para o grau de crimes, o funcionamento do trânsito (*Transit Score*) e do ciclo deslocamento (*Bike Score*). O Grau de Crime mede o risco de crime pessoal (violento) e o risco de crime contra propriedade perto de um endereço em uma escala A à D. Para isto, conta com a importação de dados provindos do departamento de polícia local. É calculado a taxa de criminalidade per capita para um endereço com base na população residente e trabalhadora na área (WALK SCORE, 2021). Os dados são comparados com os valores obtidos no restante da cidade. No quadro 03 é demonstrado os critérios considerados em cada categoria.

Quadro: 03: Classificação segundo a incidência de crimes locais

GRAU	DESCRIÇÃO
A	Baixa criminalidade: maior segurança em 25% dos bairros.
B	Menor criminalidade: Mais segura do que a média da vizinhança
C	Média criminalidade: Necessário melhor comunicação entre os vizinhos
D	Alta criminalidade: Baixa segurança em cerca de 10% dos bairros

Fonte: Walke Score (2021)

O *Transit Score* mede o acesso ao transporte público local por meio da caminhada. A pontuação é baseada em dados divulgados pelas agências responsáveis pelo transporte público local. Para calcular é atribuído um valor de "referência" para rotas de transporte público próximas com base na frequência, tipo de rota (trem, ônibus etc.) e distância até a parada mais próxima. A "utilidade" de todas as rotas próximas é somada e normalizada para uma pontuação entre 0 - 100. No quadro 04 é demonstrado os critérios considerados como parâmetros de análise.

Quadro 04: Critérios para a pontuação de trânsito

PONTUAÇÃO	DESCRIÇÃO
90 - 100	Paraiso do Pedestre: Acesso universal ao transporte público.
70 - 89	Excelente trânsito: Conveniente para a maioria das viagens.
50 - 69	Bom trânsito: Conta com várias opções de transporte público nas proximidades.
25 - 49	Algumas: Opções de acesso ao transporte público.
0 - 24	Trânsito mínimo: Existe pouca oportunidade de ingressar no sistema coletivo.

Fonte: *Walke Score* (2021)

O *Bike Score* mede a capacidade de um determinado local em ofertar condições para a realização do ciclo deslocamento. Os valores são obtidos a partir da verificação da disponibilidade de infraestrutura, a topografia local, a conectividade viária e o número de usuários de bicicleta. As informações são obtidas por meio da consulta a plataformas como o Google, o *Open Street Map*, Censo, entre outros.

Outra metodologia identificada na revisão da literatura, é o Índice de Atratividade e Acessibilidade Pedonal (IAAPE). Segundo Morais e Santos (2020), consiste em uma ferramenta universal que utiliza fatores qualitativa para verificar as condições das vias locais. É formada a partir da aplicação do método de Avaliação Multicritério² e do uso de softwares baseados em SIG (Sistema de Informação Geográfica). Seus indicadores são classificados em sete categorias, sendo conectividade, conveniência, conforto, convivialidade, clareza, coexistência e compromisso (Ferreira, 2017). Possuem como características:

² Avaliação Multicritério consiste em um conjunto de métodos de apoio à tomada de decisão em que dois ou mais critérios são considerados simultaneamente e de forma explícita. Engloba questões que envolvem múltiplas decisões encadeadas (multiestratificadas) ou a participação de profissionais de áreas diferentes (multidisciplinares) (Campolina *et. al.*, 2017).

Conectividade: capacidade da rede de pedestre em fornecer ligações para viagens com origens e destinos e a disponibilidade de diferentes rotas;

- **Conveniência:** potencial do deslocamento a pé em competir com os outros modos de transporte em termos de eficiência (tempo, dinheiro e espaço);
- **Conforto:** capacidade do espaço em acomodar e satisfazer as necessidades de todos os grupos de pedestres;
- **Convivialidade:** disponibilidade de condições para a caminhada agradável e incentivar o convívio entre indivíduos e estimular interação com o ambiente construído e natural;
- **Clareza:** capacidade do meio construído e da rede de pedestre em ofertar segurança, informação sinalização clara e legível aos pedestres;
- **Coexistência:** Potencial da modalidade a pé em coexistir simultaneamente com as demais modalidades de transporte no espaço;
- **Compromisso:** capacidade das comunidades locais e administrativas demonstrarem envolvimento e responsabilidade com o deslocamento a pé (Ferreira, 2017).

A aplicação do IAAPE é destinada a responder aspectos inerentes a construção do espaço urbano e entender o comportamento do pedestre perante a sua interação com o ambiente construído. Na figura 04 é demonstrado os questionamentos destinados para cada um dos critérios propostos.

Figura 04: Lista de as perguntas que cada dimensão procura responder.

C1: Conectividade	•Tenho acesso a uma rede pedonal?
C2: Conveniência	•A rede serve-me? É funcional?
C3: Conforto	•A experiência é boa?
C4: Convivialidade	•Atrai outras pessoas?
C5: Clareza	•O espaço é legível? Oriento-me?
C6: Coexistência	•Os carros não me perturbam?
C7: Compromisso	•Há preocupação em fazer ainda melhor?

Fonte: Ferreira (2017).

O *Walkability Index* (HPE) consiste em uma metodologia que busca entender o nível de serviço para pedestre presente na cidade. Adota como parâmetro comparativo o desenho da rua, a largura das calçadas e o desenho urbano. Difundiu-se nas cidades Americanas tem sido alvo de constante aprimoramento, com o objetivo de acompanhar as transformações do meio urbano (SANTOS; PFUTZENREUTER; LOPES, 2021). Dentre os critérios adotados para sua composição estão:

- **Velocidade média:** Velocidade de fluxo fora no horário de pico (medida com radar móvel e considerado ao menos 10 amostras) (HALL, 2010);
- **Travessia:** Largura da pista de rolagem em cada travessia de pedestres (medida da face do meio-fio à face do meio-fio) (HALL, 2010);
- **Estacionamento para veículos:** Presença de estacionamento na rua (porcentagem do quarteirão com a presença de estacionamento e o grau de uso das vagas) (HALL, 2010);
- **Calçada:** Largura da calçada (adequada ao tráfego) (HALL, 2010);
- **Conectividade da rede pedonal:** Distância entre cruzamentos de ruas ou travessias em meio de quadra (HALL, 2010);
- **Espaço urbano:** Presença e qualidade de características voltadas aos pedestres (HALL, 2010);

- **Escala urbana:** Relação entre altura das edificações e largura da rua (HALL, 2010);
- **Uso do solo:** Disponibilidade de atrativos para pedestres, com diferentes usos do solo e agradabilidade do trajeto (HALL, 2010);
- **Características das fachadas:** Número de portas e características das fachadas por face de edificação (HALL, 2010);
- **Mobilidade urbana:** Características do trânsito, facilidade para bicicletas e facilidade de ingresso no sistema coletivo (disponibilidade e estado de conservação dos pontos de parada) (HALL, 2010);

Os critérios são organizados em lista de verificação e após o levantamento em campo, os resultados são computados em uma planilha para comparação. Sua aplicação consiste na atribuição de pontuação para cada segmento de rua, de acordo com a adequabilidade aos parâmetros propostos (máximo 100 pontos), o que permite a classificação em categorias (conforme demonstra o quadro 26). São atribuídos 3,0 pontos para categoria do desenho da rua (máximo), 3,0 pontos para o desenho da calçada, 3,0 pontos para o desenho urbano e 1,0 pontos para a integração entre o deslocamento a pé, ciclovitário e transporte público (conforme quadro 05).

Quadro 05: Níveis de caminhabilidade segundo a metodologia Walkability Index (HBE)

PONTUAÇÃO	DESCRIÇÃO	NÍVEL
90-10	Caminhabilidade Altíssima	A
70-89	Caminhabilidade alta	B
50-69	Caminhabilidade moderada	C
30-49	Caminhabilidade básica	D
20-29	Caminhabilidade mínima	E
<19	Improprio para caminhabilidade	F

Fonte: Adaptado de Hall (2010).

Segundo Camilo (2013), o Índice de Acessibilidade de Calçadas e Travessias (IACT) consiste em uma maneira de medir o grau de mobilidade ofertado pelo espaço urbano aos indivíduos com capacidade de deslocamento reduzida. A metodologia é formada a partir da fusão dos Índice de Qualidade de Calçadas (IQC) e do Índice de

Acessibilidade (IA), que considera a interferência dos aspectos que envolvem a calçada. Adotam como parâmetros avaliativos elementos como a largura efetiva, o estado de conservação, a inclinação longitudinal e transversal, a arborização, a estética do ambiente, a segurança (seguridade), o conforto e o ambiente (Bernal; Ferreira; Sanches, 2018). De acordo com Bernal, Ferreira e Sanches (2018), a valoração dos fatores obedece a duas etapas, a análise técnica do local e a ponderação dos pesos. O primeiro caso conta com a participação efetiva do pesquisador, que realiza a visita em campo e verifica a compatibilidade do espaço construído com os parâmetros selecionados. A segunda etapa (ponderação), determinada a partir da opinião dos usuários, o grau de importância dos atributos incorporado ao padrão metodológico. A qualidade é determinada a partir de uma expressão matemática (equação 05) e do posicionamento na escala numérica adotada como referência (0=péssimo; 1=ruim; 2=regular; 3=bom; 4= ótimo; 5=excelente) (conforme demonstrado na Equação 04).

Equação 04: Expressão matemática IACT

$$\begin{aligned}
 IACT = & C[Ple(le_1l_1+le_2l_2+...le_nl_n)+Pcon(con_1l_1+con_2l_2+...con_nl_n)+Pil(il_1l_1+il_2l_2+...il_nl_n) \\
 & +Pit(it_1l_1+it_2l_2+...it_nl_n)+Pmat(mat_1l_1+mat_2l_2+...mat_nl_n)]/L+A[Parb(arb_1l_1+arb_2l_2+...arb_nl_n) \\
 & +Pest(est_1l_1+est_2l_2+...est_nl_n)+Ploc(loc_1l_1+loc_2l_2+...loc_nl_n)+Pilu(ilu_1l_1+ilu_2l_2+...ilu_nl_n) \\
 & +Pvis(vis_1l_1+vis_2l_2+...vis_nl_n)]/L+S[Psin(sin)+Pper(per)+Pflu(flu)+Prua(rua) \\
 & +Papx(apx)]
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Em que:

C, A e S = respectivamente o grau de importância dos aspectos de qualidade Conforto, Ambiente e Segurança das calçadas e travessias de ruas;

Ple, Pcon, Pil, Pit, Pmat = respectivamente, os pesos das variáveis de largura efetiva, estado de conservação da calçada, inclinação longitudinal, inclinação transversal, tipo de material usado no revestimento, atribuídos pelos cadeirantes durante um processo de avaliação de qualidade dos aspectos de conforto;

Parb, Pest, Ploc, Pilu, Pvis = respectivamente, os pesos das variáveis de arborização, estética, localização, iluminação e visão em profundidade, atribuídos pelos cadeirantes durante um processo de avaliação de qualidade dos aspectos do ambiente;

Psin, Pper, Pflu, Prua, Papx = respectivamente os pesos das variáveis de existência de sinalização e rampas, percepção de aproximação dos veículos, fluxo de veículos, estado de conservação da superfície e visão da aproximação dos veículos na travessia à jusante da calçada, atribuídos pelos cadeirantes durante um processo de avaliação de qualidade dos aspectos de Segurança;

lei , coni , ili , iti , mati = respectivamente, a pontuação obtida pelo trecho i da calçada na avaliação técnica das variáveis de largura efetiva, estado de conservação da calçada, inclinação longitudinal, inclinação transversal, tipo de material usado no revestimento, características dos aspectos de qualidade de conforto;

arbi , esti , loci , ilui , visi = respectivamente, a pontuação obtida pelo trecho i da calçada na avaliação técnica das variáveis de arborização, estética, localização, iluminação e visão em profundidade, características dos aspectos de qualidade do meio ambiente;

sin , per , flu , rua , apx, = respectivamente, a pontuação obtida na travessia à jusante da calçada na avaliação técnica das variáveis existência de sinalização e rampas, percepção de aproximação dos veículos, fluxo de veículos, estado de conservação da superfície e visão da aproximação dos veículos na travessia, características dos aspectos de qualidade de segurança;

I1, I2,.....In = comprimentos das testadas dos n lotes lindeiros à calçada;

L = representa o comprimento da quadra ($\Sigma I1+I2+.....+In$)

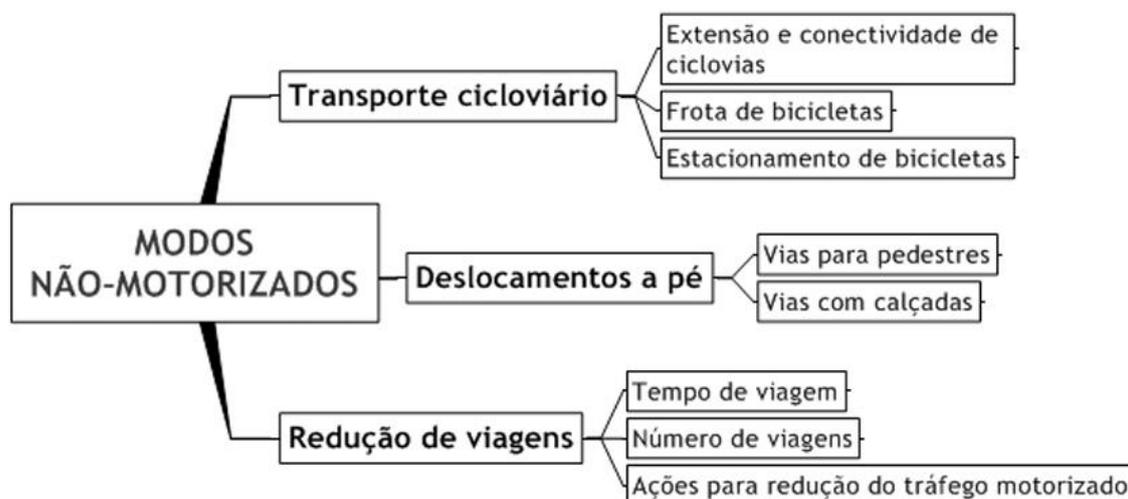
Fonte: Camilo (2013).

A análise das metodologias revelou a predominância do uso de índices para medir o potencial da caminhabilidade nos espaços. São tentativas de quantificar aspectos qualitativos. No entanto, percebe-se que os instrumentos trabalham de maneira desassociada, com abordagens individualizadas das escalas geográficas. São indicadores ligados ao planejamento e distribuição das atividades (uso e ocupação do solo, zoneamento e padrão construtivo), a organização do sistema viário, o desenho urbano, a qualidade das calçadas, a segurança (pública e viária), o conforto térmico urbano, a arborização e vegetação, o trânsito, a integração entre os meios de transportes, a disponibilidade de infraestruturas e mobiliários, o nível de acessibilidade, as características topográfica, as condições climáticas (temperatura, precipitação, insolação e níveis de poluição), a capacidade de inclusão (gênero, renda, faixa etária, condição física

e escolaridade), o potencial de atratividade (arte, bem estar e convívio social) e a presença de espaços públicos.

Outro trabalho importante para a caminhabilidade é o Índice de mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), desenvolvido pela pesquisadora Marcela da Silva Costa, no ano de 2008. O IMUS não se trata de uma metodologia específica de análise do tema, mas está voltado a gestão da mobilidade urbana de maneira generalista, a partir de critérios que consideram as diferentes modalidades de transporte. Engloba domínios como sistema de transporte urbana, tráfego e circulação, planejamento integrado, modos não motorizados, infraestrutura de transporte, aspectos políticos, aspectos sociais, aspectos ambientais e acessibilidade. Dentre os mencionados, acessibilidade e modos não motorizados são os que mais se encaixam nos propósitos da caminhabilidade. No primeiro caso, os parâmetros avaliativos estão voltados a acessibilidade ao sistema de transporte, a legislação e a existencia de barreiras físicas. Já no segundo caso, o objeto de estudo são transportes cicloviários, a pé e a redução da necessidade de viagens (conforme demonstrado na figura 05).

Figura 05: aspectos do domínio modos não motorizado, IMUS



Fonte: Costa (2008).

Considerações finais

A partir da pesquisa foi possível alcançar os objetivos iniciais, em que, o foco esteve em delinear as principais metodologias empregadas na realização de estudos contemporâneos de deslocamento a pé. Conclui-se que o trabalho teve como principal contribuição, a

concentração de procedimentos metodológicos e a discussão a respeito de sua aplicabilidade, potencialidade e fragilidades. Assim, verificou-se que os procedimentos abordam o caminhar sob recortes dimensionais, cujas escalas incorporadas não materializam as especificidades da realidade local, o que dificulta o diagnóstico local (em dadas circunstâncias). Ou seja, as metodologias não contemplam elementos inerentes as realidades macro, meso e micro, por meio de fatores como políticas públicas, as características da arquitetura local, a composição da paisagem, a presença de segurança viária e seguridade, a pavimentação, o sombreamento, a temperatura, a pluviosidade, a vegetação, o relevo, a iluminação, o fluxo de pedestres, o uso e ocupação do solo, as distâncias, a conexão com as demais modalidades de transporte, entre outros. Cenário que pode ser explicado pela complexidade do tema e a dificuldade de se mensurar o caminhar no ambiente urbano, devido a sua influência perante os fatores inerentes a vida urbana. Contudo, é possível concluir que tais métodos podem oferecer resultados suscetíveis a subjetividade, uma vez que não contemplam o assunto sob a profundidade necessária, o que dificulta a identificação do potencial caminhavel das cidades.

Diante do exposto, é possível afirmar que as metodologias explicitadas na pesquisa, necessitam de aperfeiçoamento na composição de suas categorias e nos procedimentos de aplicação em campo. Percebe-se que as técnicas adotam as características das calçadas como forma determinante do caminhar. Apesar, de representar um elemento fundamental, a análise não pode desconsiderar o papel das políticas públicas na materialização das infraestruturas e a qualidade do ambiente (vitalidade). Todavia, é importante mencionar que o presente estudo não considerou o recorte histórico das metodologias (processo evolutivo) e as limitações impostas pela dimensão das cidades estudadas (recorte especial condicionado a representação da realidade individual de cada município).

Referências

BERNAL, L. M.; SANCHES, S. P.; FERREIRA, M. A. G. **Índice de Avaliação de Acessibilidade: uma proposta de metodologia para avaliação da acessibilidade em cidades de porte médio a partir da percepção do cadeirante**. In: Congresso Luso-brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável, 8, Coimbra-Portugal, 2018.

BOCANEGRA, C. W. R. **Procedimento para tornar mais efetivo o uso das redes neurais artificiais em planejamento de transporte**. Dissertação (Mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

CAMILO, J. C. **Qualificação dos espaços de circulação urbana – calçadas em Maringá-PR**. 130f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

CAMPOLINA, A. G.; SOAREZ, P. C.; AMARAL, F. V.; ABE, J. M. **Análise de decisão multicritério para alocação de recursos e avaliação de tecnologias em saúde: tão longe e tão perto?** Caderno Saúde Pública, n. 33, 2017.
São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

CARDOSO, C. E. P. **Acessibilidade: alguns conceitos e indicadores**. Revista dos Transportes Públicos – ANTP, a. 2, 2006, 4º trimestre.

CIDADE ATIVA. **Safári Urbano**. 2021. Disponível em: <
<https://cidadeativa.org/iniciativa/safaris-urbanos/>> Acesso em 06 dez. 2021.

COSTA, M. S. **Um índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. 2008. 274f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

CUNHA JUNIOR, M. P. **Intervenções urbana em Waterfronts, Produção e apropriação do espaço público contemporâneo: O caso do Projeto Porto Novo Recife – PE**. 229f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

FERNANDES, C. M.; BOING, A. C. **Mortalidade de pedestres em acidentes de trânsito no Brasil: análise de tendência temporal, 1996-2015**. Revista Epidemia e Serviços de Saúde, v. 28, n. 1, 2019.

FERREIRA, A. F. T. **Índices de Caminhabilidade Urbana: Aplicação do projeto IAAPE ao planejamento urbano**. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2017.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. Da P. **Índice de qualidade das calçadas – IQC**. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo, V.3, p. 48-60, 2001.

GOMES, E.; BELO, G.; AGUIAR, M. V.; BRANDÃO, L. C. A. F. R. **Análise de espaço público visando mobilidade ativa usando ferramentas de Avaliação Pós Ocupacional - APO: Análise da mobilidade ativa em trecho da Avenida Colares Moreira**. Revista do Centro de Estudos e Desenvolvimento Sustentável, n.9, 2018.

GOMES, A. S.; PIRES, M. M.; DA MATA, C. C. I.; LEAL, E. A.; LUNA, F. **Evolução dos aglomerados urbanos na América Latina: uma análise do direito à cidade**. Revista de Direito a Cidade, v. 12, nº 2, 2020.

HALL, A. P. **HPE's Walkability Index – Qualifying the Pedestrian Experience**. In: Technical Conference and Exhibit compendium of technical papers: Savannah, 2010.

MORAIS, A. C. M.; SANTOS, E. M. **Avaliação das estruturas organizacionais dos organismos gestores da mobilidade diante da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.12, 2020.

INSTITUTO DE POLÍTICAS E DESENVOLVIMENTO DE TRANSPORTE (ITDP). **Índice de Caminhabilidade: versão 2.0 – ferramenta**. 2018. Caderno Técnico. Disponível em: < <https://itdpbrasil.org/icam2/>> Acesso em 05 dez. 2021.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Revista Estudos Avançados, n. 25, v. 71, 2011.

JACOB, J. B. **A relação da satisfação das condições de caminhabilidade com a qualidade do bairro para caminhada em um município de pequeno porte**. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana), 2018.

MOTA, A.; BARBOZA, K.G.; BOAS, J.Q.V.; SOUZA, T.C.; MINEO, F.M. (2013). **O Conceito de jardins sustentáveis aplicado ao paisagismo urbano de forma a envolver entidades públicas privadas e cidadãos: Um estudo de caso do Município de Uberaba, Minas Gerais**. In: Anais do IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Uberaba.

NANYA, L. M. **Desenvolvimento de um instrumento para auditoria da caminhabilidade em áreas escolares**. São Carlos, 131 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, 2016.

OLIVEIRA, R. A. **Avaliação do nível de serviço das calçadas: Estudo de caso município de Foz do Iguaçu-PR**. 153f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

PIRES, I. B.; MAGAGNIN, R. C. **Índice de Caminhabilidade de Macro e Micro Escala (ICMME) para avaliação de entorno de Terminal Urbano de Transporte Público**. In: Congresso Luso-brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado e sustentável: Pequenas cidades, grandes desafios, múltiplas oportunidades, 9, Águas de Lindóia, 2021.

RAIA JUNIOR, A. A. **Acessibilidade e mobilidade na estimativa de um índice de potencial de viagens utilizando redes neurais artificiais e sistemas de informações geográficas**. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

RODRIGUES, A. R. P.; FLOREZ, J.; FRENKEL, D. B.; PORTUGAL, L. S. **Indicadores do desenho urbano e sua relação com a propensão a caminhada**. Journal of Transport Literature, v. 8, n. 3, pp. 62-88, 2014.

SANTOS, V. A.; PFÜTZENREUTER, A. H.; MORAIS, K. C. **Aplicação do indicador de caminhabilidade IAAPE em trecho da Rua Max Colin em Joinville-SC**. In: Simpósio Nacional de Gerenciamento de Cidades, 5, Várzea Grande/MT, 2017.

SILVA, J. P. S.; PORTUGAL, L. S.; ALBUQUERQUE NETO, G. S. **Metodologia baseada no Walkscore para relacionar condições de caminhabilidade e uso das modalidades de transporte sustentáveis: aplicação na cidade universitária da UFRJ**.

In: Congresso de Ensino e Pesquisa em Transporte da ANPET, 33, Balneário Camboriú/SC, 2019.

SIMONI, J. H.; FIORELLI, M. N.; ALENCAR, J. L. S., DE ANGELIS NETO, G. **Conflito entre pedestre e ciclovias: um estudo de caso da Avenida Mandacaru em Maringá – PR.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 587-594, 2015.

WALK SCORE. **Walk Score Methodology.** 2021. Disponível em: <<https://www.walkscore.com/methodology.shtml>> Acesso em 08 dez. 2021.

Recebido em 12 de abril de 2024.

Aceito em 27 de agosto de 2024.

Publicado em 26 de setembro de 2024.