

Identificação dos fatores físicos-espaciais que podem incentivar a caminhada em eixos viários: estudo de caso em Avaré- SP

Identification of physical-spatial factors that can encourage walking on roads: a case study in Avaré- SP

Identificación de los factores físico-espaciales que pueden fomentar los desplazamientos a pie en las carreteras: un estudio de caso en Avaré- SP

Nigme Massud

Bacharel, EDUVALE, Avaré-Brasil
massud.arquitetura@gmail.com

Renata Cardoso Magagnin

Professora Doutora, UNESP, Brasil.
renata.magagnin@unesp.br

RESUMO

Atualmente uma parte significativa dos deslocamentos nas cidades de pequeno e médio portes são realizados pelo modo a pé. No entanto, na maioria das cidades, muitas áreas destinadas à circulação de pedestre possuem baixa qualidade espacial, impactando negativamente no estímulo a caminhada. Diante do exposto, este artigo visa identificar os fatores físicos-espaciais que contribuem para incentivar a caminhada em eixos viários. O estudo de caso foi realizado na Avenida Major Rangel localizada no município de Avaré (SP). A metodologia incorporou a utilização do Índice de Caminhabilidade (iCam), desenvolvido pelo ITDP (2018). A análise dos resultados evidenciou que o trecho avaliado possui baixa qualidade para a caminhabilidade, considerada insuficiente, necessitando de ações a curto prazo para promover a caminhada no local. Os aspectos que contribuem negativamente para a caminhabilidade estão associados a Atração, Segurança Pública e Ambiente, considerados insuficientes. A aplicação da metodologia do ITDP permitiu identificar com maior fidelidade os elementos que contribuem positiva e negativamente para tornar o eixo viário mais favorável a caminhada.

PALAVRAS-CHAVE: Caminhabilidade, Qualidade espacial, Pedestre.

ABSTRACT

At present, a significant portion of movement in small and medium cities is made by foot. However, in most cities, many of the areas designated for pedestrian circulation have low quality of space, which has a negative impact on the promotion of walking. Considering this, this article aims to identify the physical and spatial factors that contribute towards encouraging walking on main streets. This case study was carried out on Major Rangel Avenue, located in the city of Avaré (SP). The methodology incorporated the use of the Walkability index (in Portuguese Índice de Caminhabilidade - iCam) (Index of Walkability, in English), developed by ITDP (2018). The analysis of the results showed that the evaluated segment has low quality for walkability, which is considered insufficient, requiring short-term actions to promote walkability in the location. The aspects which contribute negatively to walkability are associated with Attractiveness, Citizen Safety and Environment, which were considered insufficient. The use of ITDP's method allowed to identify with greater fidelity the elements that contribute positively and negatively to turning the street more favorable to walking.

KEY-WORDS: Walkability, Quality of space, Pedestrian.

RESUMEN

En la actualidad, una parte importante de los desplazamientos en las ciudades pequeñas y medianas se realizan a pie. Sin embargo, en la mayoría de las ciudades, muchas zonas destinadas a la circulación peatonal tienen una baja calidad espacial, lo que repercute negativamente en el fomento de los desplazamientos a pie. Teniendo en cuenta lo anterior, este artículo pretende identificar los factores físico-espaciales que contribuyen a fomentar la marcha en los ejes viales. El estudio de caso se realizó en la Avenida Major Rangel, situada en la ciudad de Avaré (SP). La metodología incorporó el uso del Índice de Caminabilidad (iCam), desarrollado por el ITDP (2018). El análisis de los resultados mostró que el tramo evaluado tiene una calidad baja para la caminabilidad, considerada insuficiente, requiriendo acciones a corto plazo para promover la caminabilidad en el lugar. Los aspectos que contribuyen negativamente a la caminabilidad están asociados a la Atracción, la Seguridad Ciudadana y el Medio Ambiente, considerados insuficientes. La aplicación de la metodología ITDP permitió identificar con mayor fidelidad los elementos que contribuyen positiva y negativamente a que el eje vial sea más favorable a la caminata.

PALABRAS CLAVE: Caminabilidad, calidad del espacio, peatón.

1. INTRODUÇÃO

A política nacional de mobilidade urbana brasileira tem como premissa implantar nos municípios os princípios da mobilidade urbana sustentável através de três eixos condutores: política de desenvolvimento urbano, política de sustentabilidade ambiental e política de inclusão social (MAGAGNIN, SILVA, 2008).

Para uma cidade incorporar essas políticas setoriais, a Secretaria de Mobilidade Urbana (SeMob), elencou algumas estratégias para serem incorporadas no planejamento municipal da mobilidade: i) diminuir a necessidade de viagens motorizadas; ii) repensar o Desenho Urbano; iii) repensar a circulação de veículos; iv) desenvolver os meios de transportes não motorizados; v) reconhecer a importância do deslocamento de pedestres; vi) propiciar mobilidade às pessoas portadoras de deficiência ou com restrição de mobilidade; vii) priorizar o transporte coletivo; viii) considerar o transporte hidroviário; e ix) estruturar a gestão local (MAGAGNIN, SILVA, 2008).

Para uma cidade ser considerada sustentável, dentre outros aspectos relacionados a qualidade ambiental, deve incentivar a adoção de modos de transportes não motorizados e coletivos, dos quais destacamos a caminhada.

Caminhar é uma das formas mais simples de deslocamento do ser humano. A Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP, divulgou dados de uma pesquisa que mostra que os deslocamentos a pé ou por bicicleta em cidades com população inferior a 60 mil habitantes é superior a 40,20% dos deslocamentos urbanos, podendo chegar até a metade do total de deslocamentos na cidade (ANTP, 2020). No entanto, as áreas destinadas à circulação de pedestre, na maioria das cidades, possuem baixa qualidade espacial, fator que desestimula a caminhada.

O termo caminhabilidade (termo em inglês *walkability*), tem sido utilizado por pesquisadores da área de transporte e mobilidade sustentável para analisar a qualidade dos espaços de circulação de pedestres – calçadas e travessias (PIRES; GEBARA; MAGAGNIN, 2016).

Southworth (2005) define a caminhabilidade como uma medida de quanto o ambiente construído suporta e encoraja a caminhada, proporcionando conforto e segurança aos pedestres, conectando as pessoas a diversos destinos dentro de um período razoável de tempo e esforço, além de oferecer um visual atrativo. Para o autor fatores relacionados a conectividade das ruas, interação com outros modos de transporte, uso misto do solo, segurança e o próprio espaço de caminhada estimulam as pessoas a caminhar.

Sanches, Rosa e Ferreira (2010) complementam esta definição mencionando que a percepção do usuário sobre a qualidade (real ou percebida) sobre o espaço de caminhada é um dos fatores que podem incentivar as viagens a pé para a escola.

Diversos autores como Gehl (2013), Jacobs (2000), Kassenberg (2015) e Tonon (2017), mencionam que múltiplos fatores podem influenciar os pedestres na escolha de um local para caminhada, dentre eles destacam-se: quadras curtas; tipo do revestimento do piso; condição de manutenção adequado; largura adequada da faixa livre na calçada; travessias adequadas, presença de passeio seguro, presença de fachadas fisicamente e visualmente permeáveis; presença de sombra e arborização; integração entre o sistema de transporte coletivo e o modo a pé e de bicicleta; diversidade de usos do solo; função pública nos pavimentos térreos; altura adequada dos ramos mais baixos das copas das árvores; boa iluminação artificial, limpeza dos espaços e baixo nível de poluição sonora, visual, e do ar (TONON et al, 2018).

Algumas metodologias nacionais e internacionais avaliam a caminhabilidade por meio de indicadores de desempenho. O uso de indicadores permite identificar, no caso do ambiente de caminhada, as características físicas, tais como: largura da calçada, tipo do material e condição do piso, sombra e abrigo, presença de obstáculos, entre outros aspectos.

O Índice de Qualidade de Calçada (IQC) desenvolvido por Ferreira e Sanches (2001) avalia aspectos qualitativos de conforto e segurança das calçadas. A avaliação do espaço de caminhada é realizada por meio da percepção do pedestre e de indicadores de desempenho relacionados a: segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual.

De acordo com Pires e Magagnin (2021) outras pesquisas utilizaram indicadores de desempenho para avaliar o espaço de caminhada: Gallin (2001); Cambra (2012); Nanya (2016); Prado (2016), ITDP (2018) e Pires (2018). A partir dessas pesquisas, este artigo buscou utilizar uma metodologia menos complexa e de fácil aplicação para mensurar a qualidade espacial do ambiente do pedestre.

2. OBJETIVO

Este artigo visa identificar dos fatores físicos-espaciais que contribuem para incentivar a caminhada em eixos viários.

3. METODOLOGIA

Definiu-se como instrumento para identificar os fatores físicos-espaciais que contribuem para incentivar a caminhada em eixos viários, a utilização da ferramenta iCam - Índice de Caminhabilidade, desenvolvida pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP) no ano de 2018 (ITDP, 2018). O Índice de Caminhabilidade (iCam) permite mensurar diferentes aspectos do ambiente de caminhada.

A primeira versão do iCam foi lançada em 2016 e em 2018 passou por um aprimoramento para melhorar a viabilidade de aplicação da ferramenta. Foram implantadas as seguintes alterações: simplificação da coleta de dados, estruturação das informações e aperfeiçoamento de alguns indicadores com o objetivo de aumentar o potencial de aplicação da ferramenta nas cidades brasileiras. A versão 2.0, utilizada neste artigo, é composta por 15 indicadores agrupados em 6 categorias (Quadro 1).

Quadro1 – Estrutura hierárquica do Índice de Caminhabilidade do ITDP.

Categorias	Indicadores
Calçada	Pavimentação
	Largura
Mobilidade	Dimensões de Quadras
	Distância a Pé ao Transporte
	Fachadas Fisicamente Permeáveis
Atração	Fachadas Visualmente Ativas
	Uso Público Diurno e Noturno
	Usos Mistos
Segurança Viária	Tipologia da Rua
	Travessias
	Iluminação
Segurança Pública	Fluxo de Pedestres Diurno e Noturno
	Sombra e Abrigo
Ambiente	Poluição Sonora
	Coleta de Lixo e Limpeza

Fonte: Adaptado de ITDP Brasil, 2018.

A avaliação da caminhabilidade, realizada através de auditoria técnica, foi realizada adotando as seguintes etapas: i) identificação da Unidade de Análise; ii) definição das Categorias e Indicadores, e respectivo sistema de pontuação; iii) coleta de dados, e iv) cálculo do Índice de Caminhabilidade (iCam).

Identificação da unidade de análise– foram adotadas duas formas de análise: por *segmento de calçada e face de quadra*. O *segmento de calçada* inclui a análise da calçada e das travessias, e é utilizado para avaliar a maioria dos indicadores. A *face de quadra* é utilizada para a análise dos indicadores relacionados as Fachadas Fisicamente Permeáveis e Fachadas Visualmente Ativas, pois avalia o espaço bidimensional vertical que envolve o pedestre, que pode impactar na caminhabilidade (ITDP, 2018).

Definição das Categorias e Indicadores, e sistema de pontuação- neste artigo foi utilizada a estrutura hierárquica proposta pelo ITDP (2.ª versão), assim como os respectivos critérios de avaliação e pontuações. Nesta ferramenta, a avaliação de cada indicador é realizada com a atribuição de uma nota que varia de 0 (insuficiente) a 3 (ótimo) pontos, em quatro níveis (0, 1, 2 ou 3), (Quadro 2).

Quadro 2- Sistema de pontuação dos Indicadores.

Categ	Indicador	Métrica	Crítérios de Avaliação e Pontuação	Unidade de análise
Calçada	Pavimentação	Existência de pavimentação na calçada e suas condições de implantação e manutenção.	3 – Todo o trecho é pavimentado, não há buracos ou desníveis 2 – Todo o trecho é pavimentado; ≤ 5 buracos ou desníveis a cada 100 metros de extensão 1 – Todo o trecho é pavimentado; ≤ 10 buracos ou desníveis a cada 100 metros de extensão 0 – Inexistência de pavimentação em algum trecho ou > 10 buracos ou desníveis a cada 100 metros de extensão	Segmento de calçada
	Dimensão da quadra	A extensão lateral da quadra (equivalente ao segmento de calçada).	3 – Lateral da quadra ≤ 110 m de extensão 2 – Lateral da quadra ≤ 150 m de extensão 1 – Lateral da quadra ≤ 190 m de extensão 0 – Lateral da quadra > 190 m de extensão	Segmento de calçada
	Distância a pé ao transporte	Distância percorrida a pé (em metros) até a estação mais próxima de transporte de média ou alta capacidade ou outros sistemas de transporte público coletivo.	3 – Distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade ≤ 500 m 2 – Distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade ≤ 750 m 1 – Distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade ≤ 1 km 0 – Distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade > 1 km	Segmento de calçada
Mobilidade	Rede cicloviária	Avalia a existência de condições seguras para a circulação em bicicleta.	3 – Faixa exclusiva para bicicletas e tráfego de veículos totalmente separado 2 – Faixa exclusiva para bicicletas e tráfego de veículos no mesmo local 1 – Tráfego de bicicletas existente, porém sem faixa exclusiva 0 – Inexistência de ciclovia	Segmento de calçada

Categ	Indicador	Métrica	CrITÉrios de AvaliaÇão e PontuaÇão	Unidade de análise
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis	Número médio de entradas e acessos de pedestres por cada 100 metros de face de quadra.	3 – ≥ 5 entradas por 100 m de extensão da face de quadra 2 – ≥ 3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra 1 – ≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra 0 – < 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra	Face de quadra
	Fachadas fisicamente permeáveis	Número médio de entradas e acessos de pedestres por cada 100 metros de face de quadra.	3 – ≥ 5 entradas por 100 m de extensão da face de quadra 2 – ≥ 3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra 1 – ≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra 0 – < 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra	Face de quadra
	Fachadas fisicamente permeáveis	Número médio de entradas e acessos de pedestres por cada 100 metros de face de quadra.	3 – ≥ 5 entradas por 100 m de extensão da face de quadra 2 – ≥ 3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra 1 – ≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra 0 – < 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra	Face de quadra
	Fachadas fisicamente permeáveis	Número médio de entradas e acessos de pedestres por cada 100 metros de face de quadra.	3 – ≥ 5 entradas por 100 m de extensão da face de quadra 2 – ≥ 3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra 1 – ≥ 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra 0 – < 1 entrada por 100 m de extensão da face de quadra	Face de quadra
Segurança Viária	Tipologia da rua	Avaliação da tipologia da rua em relação ao ambiente de circulação de pedestres.	3 – Vias exclusivas para pedestres (calçadões) 2 – Vias compartilhadas entre os modos de transporte. Velocidade regulamentada ≤ 20 km/h. Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada ≤ 30 km/h. 1 – Vias compartilhadas entre os modos de transporte Velocidade regulamentada ≤ 30 km/h. Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada ≤ 50 km/h 0 – Vias compartilhadas entre os modos de transporte Velocidade regulamentada > 30 km/h. Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Velocidade regulamentada > 50 km/h	Segmento de calçada
	Travessias	Porcentagem de travessias seguras e acessíveis a pessoas com deficiência em todas as direções a partir do segmento de calçada.	3 – 100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade 2 – ≥ 75% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade 1 – ≥ 50% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade	Segmento de calçada

Categ	Indicador	Métrica	Critérios de Avaliação e Pontuação	Unidade de análise
			0 – < 50% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade	
Segurança Pública	Iluminação	Avaliação da qualidade da iluminação noturna no ambiente de circulação de pedestres.	3 – Resultado da avaliação = 100. A iluminação atende totalmente os requisitos mínimos para o pedestre. 2 – Resultado da avaliação = 90 1 – Resultado da avaliação = 60 0 – Resultado da avaliação < 60 ou Inexistência de iluminação noturna em determinados pontos.	Segmento de calçada
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	Fluxo de pedestres em circulação em diferentes horários.	3 – Fluxo de pedestres ≥ 10 pedestres/minuto e ≤ 30 pedestres/minuto 2 – Fluxo de pedestres ≥ 5 pedestres/minuto 1 – Fluxo de pedestres ≥ 2 pedestres/minuto 0 – Fluxo de pedestres < 2 pedestres/minuto > 30 pedestres/minuto	Segmento de calçada
Ambiente	Sombra e abrigo	Porcentagem do segmento de calçada que possui elementos de sombra ou abrigo adequados.	3 – ≥ 75% da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo 2 – ≥ 50% da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo 1 – ≥ 25% da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo 0 – < 25% da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo	Segmento de calçada
	Poluição sonora	Nível de intensidade sonora das ruas.	3 – ≤ 55 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada 2 – ≤ 70 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada 1 – ≤ 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada 0 – > 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada	Segmento de calçada
	Coleta de lixo e limpeza	Avaliação do indicador de percepção de limpeza urbana no ambiente de circulação de pedestres.	3 – Resultado da avaliação = 100. A limpeza urbana está adequada ao pedestre. 2 – Resultado da avaliação = 90. 1 – Resultado da avaliação = 80. 0 – Resultado da avaliação < 80 ou A limpeza urbana está inadequada ao pedestre.	Segmento de calçada

Onde: 3 – ótimo; 2 – bom; 1 – suficiente; e 0 – Insuficiente.

Fonte: ITDP, 2018.

Coleta de dados– a coleta de dados pode ser realizada utilizando ferramentas online, como Street View do Google Earth e pesquisa in loco. Em função da situação do Covid 19 não foi possível a realização de aplicação de questionários aos usuários.

Cálculo do índice de Caminhabilidade (iCam) - Uma vez atribuídos a pontuação individual de cada indicador por face de quadra, deve ser realizada a ponderação desse resultado, em função do tamanho das quadras avaliadas (Equação 1).

$$Pi1 = \frac{(e1 * 100)}{\sum (e1; e2; e3; ...)} * i1$$

$$RI1 = \frac{\sum (Pi1; Pi2;)}{100}$$

Equação 1

onde:

Pi1 = pontuação ponderada do segmento de calçada para cada indicador.

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

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

RI1 = resultado final de cada indicador.

Na sequência é calculado o resultado de cada Categoria, para cada segmento de calçada, calcular a média aritmética entre as pontuações ponderadas dos indicadores, para obter a pontuação ponderada do segmento de calçada para cada categoria. O resultado final da categoria é obtido por meio da soma das pontuações ponderadas de cada segmento de calçada, divididas por 100.

$$Ci1 = \frac{(Pi1; Pi2; \dots)}{ni} \quad RC1 = \frac{\sum (Ci1; Ci2; \dots)}{100} \quad \text{Equação 2}$$

onde:

Ci1; Ci2; ... = pontuação ponderada do segmento de calçada para cada categoria.

Pi1; Pi2; ... = pontuação ponderada do segmento de calçada para cada indicador.

ni = número de indicadores pertencentes à categoria.

RC1 = resultado final de cada categoria.

O Índice de Caminhabilidade é obtido pela média aritmética simples do resultado ponderado das categorias avaliadas. Esse valor final deve ser comparado com os dados apresentados na Tabela 1, que apresenta os graus de adequação/intervenção no espaço por faixas de pontuação.

$$RI = \frac{\sum (RC1; RC2; \dots)}{nc} \quad \text{Equação 3}$$





onde:

RI = resultado do iCam.

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

nc = número de categorias pertencentes ao iCam.

Tabela 1- Índice de Caminhabilidade Final.

Faixa de Pontuação	Avaliação	Representação	Priorização de Intervenções
3	<i>Ótimo</i>		Manutenção e aperfeiçoamento
Entre 2 - 3	<i>Bom</i>		Intervenção desejável, ação a médio prazo
Entre 1 - 2	<i>Suficiente</i>		Intervenção prioritária, ação a curto prazo
<1	<i>Insuficiente</i>		Intervenção prioritária, ação imediata

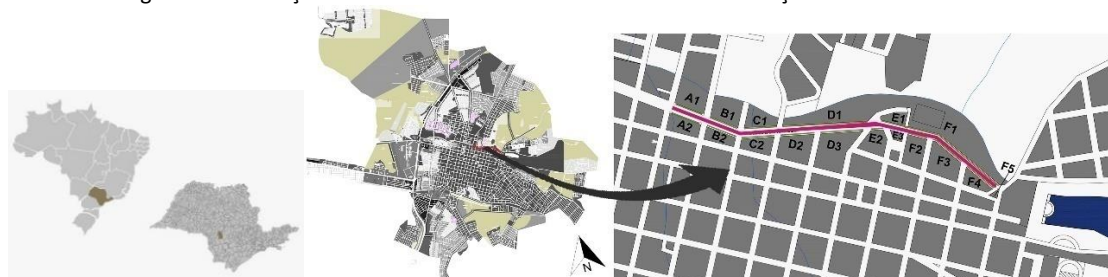
Fonte: ITDP, 2018.

4. ÁREA DE ESTUDO

O estudo de caso foi realizado em um importante eixo viário do município de Avaré, localizado no estado de São Paulo. Este recorte espacial está localizado na área centro-leste da cidade e caracteriza-se por pertencer ao antigo caminho ferroviário da cidade. Atualmente a

Avenida Major Rangel com sua continuação, a Avenida Prefeito Misael Eufrásio Leal, faz a ligação Leste-Oeste da cidade, passando pelo Centro (Figura 1).

Figura 1- Localização de Avaré no estado de São Paulo e a identificação da área de estudo.

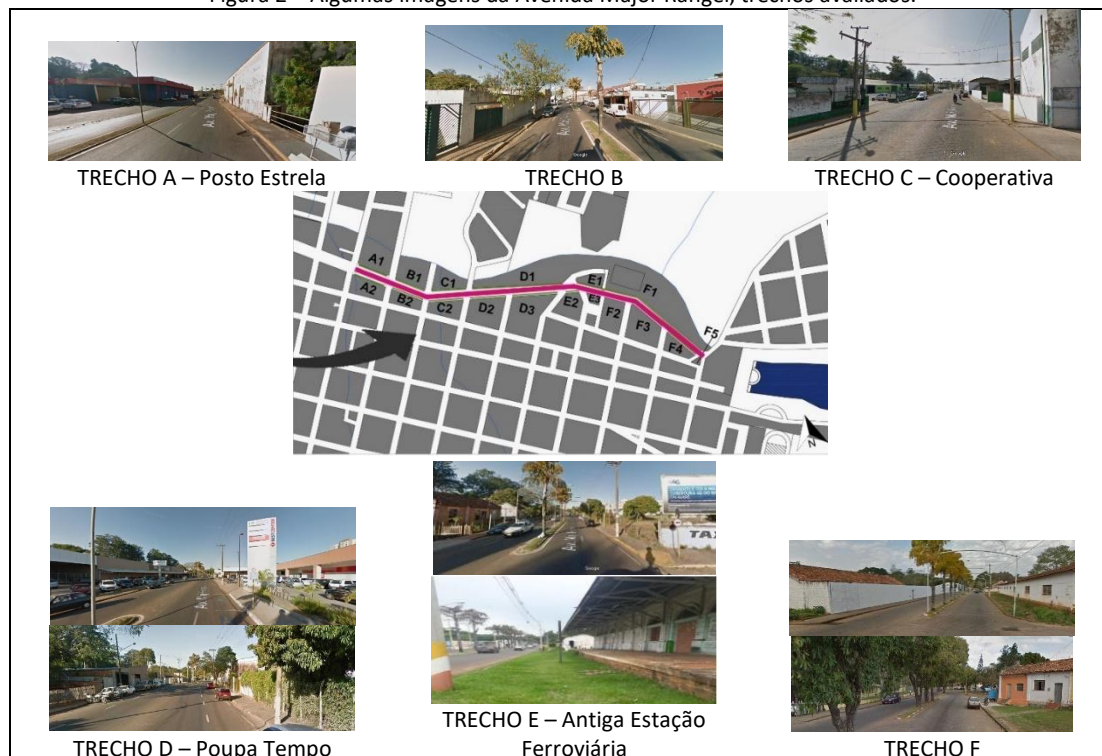


Fonte: autores, 2021.

A área avaliada é composta por 17 quadras (ou 17 faces de quadras). O local apresenta topografia plana, calçadas estreitas e vias sem sinalização. A malha urbana, em formato xadrez, possui quadras ortogonais com dimensões que variam de 25 a 300 metros de comprimento.

Muitas calçadas apresentam problemas de conservação de piso, travessias inseguras, buracos, desníveis, equipamentos públicos, árvores e níveis sonoros inadequados na maior parte das ruas (Figura 2). Em algumas quadras, os pedestres disputam espaço com os veículos, tornando o deslocamento a pé cada vez mais desfavorável.

Figura 2 – Algumas imagens da Avenida Major Rangel, trechos avaliados.



Fonte: autores, 2021.

A escolha desta avenida justifica-se por sua importância histórica para o município, visto que a cidade se desenvolveu a partir da primeira estação ferroviária e dos inúmeros galpões industriais situados ao seu redor. A avenida também abriga um patrimônio cultural

industrial da história de Avaré, como a Antiga Estação Ferroviária (Estaçãozinha de 1896), as casas dos funcionários da ferrovia, os antigos galpões das Indústrias Matarazzo (anos 1930).

Além destes edifícios históricos, há outros associados às áreas de educação, serviços e lazer como o Colégio Dimensão, a Escola Municipal Ana Novais, o Poupatempo de Avaré, o Supermercado São Roque, o Terminal de Ônibus Urbano e a reserva ecológica Horto Florestal de Avaré que atraem grande fluxo de pessoas para a região. A avenida ainda é muito utilizada por cidadãos, como local de caminhada e corrida nas primeiras horas da manhã e no final da tarde e noite.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos na aplicação do iCAM na Avenida Major Rangel, na cidade de Avaré (SP). Os dados apresentados na Tabela 2 mostram as notas de todos os indicadores e suas respectivas categorias, bem como a nota final do iCam.

Tabela 2 - Pontuação segundo critérios do iCam.

Categorias	Pontuação	Indicadores	Pontuação
Calçada	1,68	Pavimentação	1,04
		Largura	2,33
Mobilidade	1,21	Dimensões de Quadras	1,92
		Distância a Pé ao Transporte	0,50
Atração	0,62	Fachadas Fisicamente Permeáveis	2,14
		Fachadas Visualmente Ativas	0,00
		Uso Público Diurno e Noturno	0,05
		Usos Mistos	0,29
Segurança Viária	1,53	Tipologia da Rua	1,00
		Travessias	2,06
Segurança Pública	0,00	Iluminação	0,00
		Fluxo de Pedestres Diurno e Noturno	0,00
Ambiente	0,95	Sombra e Abrigo	0,02
		Poluição Sonora	0,04
		Coleta de Lixo e Limpeza	2,79
iCAM Final	1,00	Insuficiente	

Fonte: autores, 2021.

A avaliação da área de estudo resultou em um iCam de 1,00 ponto. Dentre as categorias analisadas aquelas que obtiveram as piores avaliações foram Atração (0,60), Segurança Pública (0,00) e Ambiente (0,95), considerados insuficientes.

Figura 3 - Resultado da Aplicação do iCam, Geral.



Fonte: autores, 2021.

Ao analisar os indicadores por categoria (Tabela 2), observa-se que na categoria *Calçada*, composta pelos indicadores, pavimentação e largura, a nota final do objeto de estudo foi 1,68, que corresponde a avaliação suficiente (Tabela 1), ou seja, a área necessita de intervenção prioritária a curto prazo. As notas parciais dos dois indicadores que compõem esta categoria foram respectivamente: 1,04 para Pavimentação e 2,33 para Largura.

Dentre os problemas relacionados ao indicador pavimentação destacamos muitos buracos na pavimentação, desníveis, mobiliário urbano ou árvores dificultando passagem de pedestres E em relação ao indicador Largura identificamos que as calçadas deste recorte espacial apresentam falta de acessibilidade (rampas e acessos PNE) e dimensões irregulares.

Figura 4 - Galhos de árvore obstruem passagem na calçada.



Figura 5- Exemplo de problemas relacionado à manutenção do pavimento.



Figura 6- Calçadas sem pavimentação e com entulhos.



Fonte: autores, 2021.

Ao analisar a categoria *Mobilidade* composta pelos indicadores Dimensões das quadras e Distância a pé ao transporte, a nota final o objeto de estudo foi 1,21, o indicador Dimensões de quadras mostrou que os problemas encontrados foram as grandes dimensões de algumas quadras (trecho D1 e F1) que chegam a ter até 300 metros de extensão

No indicador Distância a pé ao transporte, nas primeiras quadras do segmento (A1, A2 e B1 e B2), a distância é considerada suficiente, pois se encontram próximas do terminal urbano da cidade. No restante do percurso o conceito foi insuficiente: não há pontos de ônibus, nem áreas de embarque/desembarque de passageiros do transporte coletivo, rebaixando o conceito para insuficiente. As notas parciais dos dois indicadores que compõem esta categoria foram respectivamente: 1,92 para Dimensões das quadras e 0,50 para Distância a pé ao transporte. Obtendo o resultado de suficiente.

A categoria *Atração* foi considerada insuficiente. Composta pelos indicadores, Fachadas fisicamente permeáveis, Fachadas visualmente permeáveis, Uso público diurno e noturno, e Usos mistos a nota final obtida foi 0,62 apesar de haver edifícios com os usos serviços e moradias, há muitas fachadas cegas e muros altos sem aberturas no percurso analisado. Fachadas fisicamente permeáveis e visualmente ativas são em número muito baixo.

O indicador Uso público diurno e noturno do segmento também foi considerado insuficiente, apesar de duas faces de uma mesma quadra apresentar uso público - Poupa Tempo, de uso diurno e o Supermercado São Roque, de uso diurno e noturno.

Quanto ao indicador Usos mistos, observou-se que mais de 50% dos lotes são vazios, sem construções ou com construção abandonada. Destaca-se que o edifício da antiga estação

férrea da cidade encontra-se abandonado e a calçada está deteriorada, coberta de grama e terra.

A análise da categoria *Segurança Viária* foi pontuada como Suficiente (1,53). Composta pelos indicadores, Tipologia de rua que obteve a nota parcial de (1,00) suficiente e o indicador Travessia de rua obtendo a nota de (2,06) bom. A razão dessa pontuação relaciona-se a tipologia do eixo viário, que pela Avenida Major Rangel uma rua arterial, com calçadas segregadas de grande fluxo de veículos motorizados, velocidade regulamentar de 40 km/h, é considerada ideal para a avaliação da caminhabilidade. Entretanto, deve-se destacar que em alguns segmentos como os trechos E3 e F2 não há calçadas, os pedestres disputam espaço com os veículos. Há somente 4 travessias semaforizadas nos segmentos analisados. Sobre acessibilidade nota-se a falta de rampas, acessos PNE adequados, as rampas existentes as constam com dimensões irregulares e falta de piso tátil e de alerta.

Figura 7 – Ausência de calçada na quadra E3.



Figura 8 – Ausência de calçada na quadra F2.



Fonte: autores, 2021.

Os dados referentes a *Segurança Pública* mostram que a área contribui negativamente para a segurança dos pedestres, por isso foi avaliada como Insuficiente (0,00), as notas parciais dos dois indicadores que compõem esta categoria foram respectivamente: 0,00 (insuficiente) tanto para Iluminação e Fluxo de pedestres diurno e noturno. As análises mostram que os problemas estão relacionados aos pontos de iluminação se encontram nas ilhas que separam os eixos carroçáveis e os pontos de luz não são voltados para o pedestre que transita na calçada, que torna a calçada escura e insegura aos pedestres. Ainda assim, há pequeno fluxo de pedestres no período noturno, bem como nas primeiras horas da manhã, quando o segmento é usado para prática de caminhadas e corridas.

A categoria *Ambiente* obteve a nota geral de 0,95. Há grande fluxo de veículos motorizados, fator esse que contribui para um alto nível de poluição sonora. Em relação ao indicador Sombra e Abrigo, foram identificadas a presença de poucas árvores e marquises, fator este que contribui negativamente para a avaliação da caminhabilidade, pois a cidade é considerada de clima quente e áreas sombreadas traz maior conforto ao pedestre. O indicador Limpeza foi o único avaliado como bom (2,79). Os demais indicadores que compõem esta categoria foram avaliados respectivamente: 0,02 para Sombra e Abrigo (insuficiente), 0,04 para Poluição sonora (insuficiente).

Figura9 – Ausência de calçadas e presença de entulhos
Quadra F2.



Figura10 – Trechos sem arborização.



Fonte: autores, 2021.

Os resultados do trecho avaliado, com o iCam “insuficiente”, mostram a necessidade de se implantar melhorias em diversos aspectos que envolvem o ambiente de caminhada. O baixo número de pedestres na área também pode estar associado aos fatores identificados nesta pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo visa identificar os fatores físicos-espaciais que contribuem para incentivar a caminhada em eixos viários, a partir da aplicação do Índice de Caminhabilidade (iCam), desenvolvido pelo ITDP (2018). O estudo de caso foi realizado na Avenida Major Rangel localizada no município de Avaré (SP).

A análise dos resultados evidenciou que o trecho avaliado possui baixa qualidade para a caminhabilidade, considerada insuficiente, necessitando de ações a curto prazo para incentivar que um número maior de pessoas possa caminhar neste local.

Os aspectos que contribuem negativamente para a caminhabilidade estão associados a Atração, Segurança Pública e Ambiente, considerados insuficientes. A falta de iluminação direcionada a área dos pedestres, o baixo fluxo de pedestres nos horários diurno e noturno, a escassez de arborização, ausência de fachadas fisicamente e visualmente permeáveis, ausência do uso público noturno e pouca diversidade de usos do solo, foram fatores que contribuíram negativamente para esta avaliação.

Em síntese, a aplicação da metodologia do ITDP permitiu identificar com maior fidelidade aos elementos que contribuem positiva e negativamente para tornar o eixo viário mais favorável a caminhada.

REFERÊNCIAS

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana** da Associação Nacional de Transportes Público - SIMOB/ANTP. Relatório 2018, Maio, 2020.

CAMBRA, P. J. M. de. **Pedestrian accessibility and attractiveness indicators for walkability assessment**. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisboa. 2012.

FERREIRA, A. M. G. E SANCHES, S. P. Índice de qualidade das Calçadas- IQC. **Revista dos Transportes Públicos** – ANTP, Ano 23 ,2011, 2º trimestre, p. 49 – 60.

GALLIN, N. (2001) Quantifying Pedestrian Friendliness: Guidelines for assessing Pedestrian Level of Service. In: **Anais...** International Walking Conference, Feb. 20 to 22, Austrália.

GEHL, J. **Cidade para Pessoas**. Tradução de Anita Di Marco. 2 ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

ITDP. **Índice de Caminhabilidade**- Versão 2.0 – Ferramenta. Disponível em:<<https://itdpbrasil.org/icom2/>> Acesso em 25 nov. 2020.

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

KASSENBERG, Hans et al (Ed.). **A cidade ao nível dos olhos: Lições para os plinths**. Tradução de Paulo Horn Regal e Renee Nycolaas. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2015. v. 2. 340p.

MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. Reflexos da dependência do transporte motorizado individual em cidades brasileiras de médio porte: a questão da mobilidade no município de Bauru. In: Maria Solange Gurgel de Castro Fontes; Nilson Ghirardello. (Org.). **Olhares sobre Bauru**. 2008. v. 01, p. 159-170.

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

PIRES, I. B.; GEBARA, T. R. J.; MAGAGNIN, R. C. Métodos para avaliação da caminhabilidade. In: FONTES, M. S.G. C. e FARIA, J R G (ORGS). **Ambiente Construído e Sustentabilidade**. 1ª Edição ANAP Tupã - SP 2016.

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: **Anais do 9º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável**, 2021. p. 01-12.

PIRES, I. B. **Índice para avaliação da caminhabilidade no entorno de estações de transporte público**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2018.

PRADO, B. B. **Instrumento para avaliar a microacessibilidade do pedestre no entorno de áreas escolares**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Estadual Paulista. 2016.

SANCHES, S. P.; ROSA, F. D.; FERREIRA, M. A. G. Fatores que influenciam o modo de transporte de crianças para a escola. **Anais... Pluris 2010**, 4º Congresso para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 2010,

SOUTHWORTH, M. Designing the walkable city. **Journal of Urban Planning and Development**, 131(4), 246-257. 2005.

TONON, B. F. **Instrumento para avaliação da qualidade espacial do ambiente de pedestres**. 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2017.

TONON, B. F.; LIMA, J. V. S.; MAGAGNIN, R. C.; FARIA, O. B. Avaliação da qualidade espacial para o pedestre em área central de cidade de médio porte. In: **Anais...** I Simpósio de Transportes do Paraná, 2º Seminários em Aeroportos e Transporte Aéreo e 2º Urbanidade, 2018, Curitiba. 2018. v. 1. p. 163-172.