



UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA CIVIL

DAVI DOS SANTOS SOARES 1915070007

Diagnóstico da Caminhabilidade da Avenida Darcy Vargas em Manaus: Aplicação do
Índice de Caminhabilidade iCam 2.0

Manaus/AM

2025



Escola Superior de Tecnologia
Av. Darcy Vargas, 1200 – Parque Dez de Novembro
Manaus - AM, 69050-020

 **Universidade do Estado
do Amazonas**



UEA
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DO
AMAZONAS

DAVI DOS SANTOS SOARES 1915070003

Diagnóstico da Caminhabilidade da Avenida Darcy Vargas em Manaus: Aplicação do Índice de Caminhabilidade iCam 2.0

Trabalho de Conclusão de Curso I apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado do Amazonas como parte dos requisitos necessários para obtenção de nota na disciplina de TCCI.

Orientadora: Dra. Kattylinne de Melo Barbosa.

Coorientador: Me. Henrique Mendes da Rocha
Lopes

Manaus/AM

2025



Escola Superior de Tecnologia
Av. Darcy Vargas, 1200 – Parque Dez de Novembro
Manaus - AM, 69050-020

 **Universidade do Estado
do Amazonas**

Diagnóstico da caminhabilidade da Avenida Darcy Vargas em Manaus: Aplicação do índice de caminhabilidade iCam 2.0

Walkability diagnosis of Avenida Darcy Vargas in Manaus: Application of the iCam 2.0 walkability index

Diagnóstico de la caminhabilidad de la Avenida Darcy Vargas em Manaus: Aplicación del índice de caminhabilidad iCam 2.0

DOI: 10.54033/cadpedv22n13-194

Originals received: 10/17/2025
Acceptance for publication: 11/11/2025

Davi dos Santos Soares

Graduando em Engenharia Civil
Instituição: Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
Endereço: Manaus, Amazonas, Brasil
E-mail: santosoaresprojetos2023@gmail.com

Kattylinne de Melo Barbosa

Doutora em Transporte e Gestão de Infraestruturas Urbanas
Instituição: Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
Endereço: Manaus, Amazonas, Brasil
E-mail: kdbarbosa@uea.edu.br

Henrique Mendes da Rocha Lopes

Mestre em Construção Civil
Instituição: Universidade de Pernambuco
Endereço: Recife, Pernambuco, Brasil
E-mail: hmrl@poli.br

RESUMO

Este estudo tem como principal objetivo diagnosticar a caminhabilidade de um trecho da Avenida Darcy Vargas, em Manaus, utilizando o Índice de Caminhabilidade iCam 2.0, desenvolvido pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento Brasil. Considerando os desafios atuais da mobilidade urbana e a predominância do transporte motorizado, parte-se da premissa de que a via apresenta deficiências significativas na infraestrutura destinada aos pedestres. A pesquisa justifica-se pela necessidade de equilibrar as necessidades de preservação ambiental, segurança e deslocamento de pedestres. O referencial teórico destaca o conceito de caminhabilidade, índices de caminhabilidade, a norma de acessibilidade (NBR 9050) e o iCam 2.0. A metodologia incluiu a definição de segmentos de calçada, aplicação de instrumentos técnicos de campo e análise

dos dados conforme os critérios da ferramenta. Especificamente, a metodologia se baseou na coleta de dados em campo para os 15 indicadores distribuídos em seis categorias (Calçada, Mobilidade, Atração, Segurança Viária, Segurança Pública e Ambiente), calculando pontuações ponderadas pela extensão de cada segmento analisado. Espera-se como resultado o diagnóstico das condições de infraestrutura da avenida e a identificação dos principais pontos críticos, auxiliando o poder público na tomada de decisões e intervenções.

Palavras-chave: Caminhabilidade. Planejamento Urbano. Calçada. Mobilidade Ativa. Índice de Caminhabilidade.

ABSTRACT

This study's main objective is to diagnose the walkability of a stretch of Avenida Darcy Vargas, in Manaus, using the iCam 2.0 Walkability Index, developed by the Institute for Transportation and Development Policy Brazil. Considering the current challenges of urban mobility and the predominance of motorized transport, the premise is that the roadway presents significant deficiencies in the infrastructure designed for pedestrians. The research is justified by the need to balance the requirements of environmental preservation, safety, and pedestrian movement. The theoretical framework highlights the concept of walkability, walkability indexes, the accessibility standard (NBR 9050), and the iCam 2.0. The methodology included defining sidewalk segments, applying technical field instruments, and analyzing data according to the tool's criteria. Specifically, the methodology was based on collecting field data for the 15 indicators distributed across six categories (Sidewalk, Mobility, Attraction, Road Safety, Public Safety, and Environment), calculating scores weighted by the length of each analyzed segment. The expected results are the diagnosis of the avenue's infrastructure conditions and the identification of the main critical points, assisting public authorities in decision-making and interventions.

Keywords: Walkability. Urban Planning. Sidewalk. Active Mobility. Walkability Index.

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es diagnosticar la "caminabilidad" (walkability) de un tramo de la Avenida Darcy Vargas, en Manaus, utilizando el Índice de Caminabilidad iCam 2.0, desarrollado por el Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo. Considerando los desafíos actuales de la movilidad urbana y la predominancia del transporte motorizado, se parte de la premisa de que la vía presenta deficiencias significativas en la infraestructura destinada a los peatones. La investigación se justifica por la necesidad de equilibrar las necesidades de preservación ambiental, seguridad y desplazamiento de peatones. El marco teórico destaca el concepto de caminabilidad, índices de caminabilidad, la norma de accesibilidad (NBR 9050) y el iCam 2.0. La metodología incluyó la definición de segmentos de acera, aplicación de instrumentos técnicos de campo y análisis de los datos según los criterios de la herramienta. Específicamente, la metodología se basó en la recopilación de datos de campo para los 15 indicadores distribuidos

en seis categorías (Acera, Movilidad, Atracción, Seguridad Vial, Seguridad Pública y Medio Ambiente), calculando puntuaciones ponderadas por la extensión de cada segmento analizado. Se espera como resultado el diagnóstico de las condiciones de infraestructura de la avenida y la identificación de los principales puntos críticos, ayudando al poder público en la toma de decisiones e intervenciones.

Palabras clave: caminabilidad. Planificación urbana. Acera. Movilidad Activa. Índice de Caminabilidad.

1 INTRODUÇÃO

A maior parte das cidades enfrenta problemas recorrentes relacionados aos modais de mobilidade ativa e à invisibilidade dos pedestres, uma vez que a infraestrutura urbana permanece centrada no rodoviarismo e marcada pela negligência por parte do setor público em garantir áreas seguras e acessíveis para movimentos pedonais (Silva, 2020). Além disso, essa centralização se justifica pelo aumento do uso de automóvel nos espaços urbanos, o que ocasiona o agravamento de congestionamentos e crise de mobilidade (Silva; Gomes; Maniçoba, 2024).

No contexto brasileiro, Andrade e Linke (2017) afirmam que a falta de projeção de calçadas ocasionou a ausência de intervenções planejadas nas cidades brasileiras. Os autores complementam que o passeio público ficou à mercê de práticas instintivas de pessoas que caminhavam à procura de segurança e integridade física, de modo que essa ideia preliminar evoluiu ao ponto de toda e qualquer cidade possuir sua estrutura viária provida de calçadas.

Para salientar a negligência no planejamento de calçadas, Barbosa (2017) destaca que a ocupação irregular de edificações privadas sobre o passeio público, frequentemente avançando até as guias, contribui para a redução das larguras das faixas livres e, somada à presença de veículos estacionados, compromete a segurança do tráfego pedonal.

No âmbito do município de Manaus, o Plano de Mobilidade Urbana (2015) realizou um levantamento baseado em análise visual das condições de calçadas. Esse levantamento classificou a Avenida Darcy Vargas como uma via onde as

calçadas demandam intervenções simples, como a reconstrução de pavimentos e guias, bem como a retirada de pequenas obstruções.

Diante desse cenário, este estudo tem por objetivo o diagnóstico de um trecho da Av. Darcy Vargas, em Manaus, através da aplicação do índice de caminhabilidade iCam 2.0. Espera-se com este trabalho incentivar e auxiliar o poder público na tomada de decisão, ao apontar os fatores críticos da via, assim como os que não necessitam intervenções urgentes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CAMINHABILIDADE E ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE

A caminhabilidade, ou *walkability*, é definida como “a medida em que as características do ambiente urbano favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé” (ITDP Brasil, 2019, p. 10). Ela envolve atributos físicos e construtivos — como calçadas, iluminação e sinalização — e aspectos sensoriais que moldam a percepção dos pedestres, incluindo segurança e conforto (Barbosa, 2022).

No contexto internacional, diversas publicações acadêmicas relevantes investigaram os indicadores-chave de desempenho (KPIs) que influenciam a caminhabilidade urbana. O Quadro 1 destaca os autores principais, os conjuntos de KPIs que eles priorizaram em suas pesquisas — variando de métricas de macro-escala, como densidade e uso do solo, a indicadores de micro-escala, como segurança e conforto — e também observa como a ferramenta comercial "Walk Score®" foi (ou não) utilizada em seus escopos.

Quadro 1 — Síntese dos principais indicadores de pesquisas internacionais

| Autor(es) (Ano) | Principais KPIs Utilizados no Estudo |
|---|--|
| Dalmat, Ronit; <i>et al.</i> (2021) | Compara 5 métricas, incluindo "Walk Score®", densidade residencial, densidade de empregos e acesso ao transporte público (trânsito). |
| Venerandi, Alessandro, <i>et al.</i> (2024) | Analisa os "5 Ds" (Densidade, Diversidade, Design, Proximidade a Destinos, Acesso ao Transporte) e métricas emergentes como espaços verdes, design da calçada e poluição sonora. |
| Dragović, Danilo, <i>et al.</i> (2023) | Funcionalidade, Segurança, Conforto, Mobilidade, Meio Ambiente, Conectividade e Estética. |

| | |
|--|---|
| Hideg, Viktória; Makó, Emese (2023) | Velocidade de veículos, presença de ciclistas na calçada, largura da calçada, faixas de pedestres, iluminação, volume de tráfego, limpeza, qualidade da superfície, espaços verdes e estética. |
| Zakaria, Siti; Marzukhi, Marlyana; Bakri, Aidatul (2025) | Segurança e proteção, cenário (visual), conforto, conveniência, continuidade e visibilidade, convivialidade, saúde e clima. Também menciona uso do solo, qualidade da calçada e conectividade viária. |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

A análise do quadro revela uma expansão significativa dos KPIs para além das métricas objetivas tradicionais (como conectividade e uso do solo). Estudos como os de Hideg e Makó (2023), além de Zakaria *et al.* (2025) demonstram um foco crescente em indicadores de micro-escala e percepção, como conforto climático, segurança, estética e "convivialidade", reconhecendo que a experiência subjetiva do pedestre é tão crucial quanto o layout urbano.

Com o intuito de compreender essa subjetividade, os autores Veloso, França e Neto (2023) conceituam a caminhabilidade como a análise do deslocamento das pessoas e os fatores que norteiam a escolha pela mobilidade ativa. Portanto, segundo Santos, Castro e Stephanie (2023), é fundamental compreender a qualidade que o espaço público tem de ser acessível a todos os grupos sociais, por exemplo, crianças, idosos e pessoas com deficiência .

Partindo dessa premissa, a relevância da caminhabilidade para a população idosa tem sido objeto de recentes estudos acadêmicos focados no desenvolvimento de ferramentas de avaliação específicas para esse grupo. Nessa linha, trabalhos como o de Vegi *et al.* (2020) e Melo (2021) têm proposto índices que analisam como indicadores do ambiente construído — notadamente a qualidade e largura das calçadas, declividade, arborização, iluminação e a diversidade do uso do solo e serviços — impactam diretamente as condições de deslocamento dessa população.

De acordo com Wesz e Miron (2025), ao se medir a qualidade da caminhabilidade de um ambiente urbano específico, a coleta e a análise de dados, que posteriormente se transformam em informações úteis (índices e indicadores), são fundamentais para impulsionar investimentos em áreas periféricas e na infraestrutura urbana. Consequentemente, promove-se maior equidade na distribuição de recursos e eleva-se de forma homogênea a qualidade de vida dos habitantes (Wesz; Miron, 2025)

2.2 ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE ICAM

O Índice de Caminhabilidade iCam foi publicado em 2016 como uma iniciativa do Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento Brasil, em parceria com o Instituto Rio Patrimônio da Humanidade (IRPH) e a Pública Arquitetos (ITDP Brasil, 2019). Essa primeira versão foi inicialmente aplicada nos arredores da Praça Tiradentes, no centro histórico do Rio de Janeiro. Nesse contexto, o propósito da elaboração do índice foi diagnosticar as condições urbanas para o deslocamento a pé, considerando múltiplos fatores relacionados ao espaço público (ITDP Brasil, 2016; 2018).

A versão inicial do iCam era composta por 21 indicadores distribuídos em seis categorias principais, sendo elas: calçada, segurança pública, mobilidade, atração, ambiente e segurança viária (ITDP Brasil, 2016). De acordo com o ITDP Brasil (2016), cada uma dessas categorias abrangia aspectos específicos, como largura e o estado das calçadas, a presença de iluminação adequada, travessias seguras e infraestrutura de transporte, atribuindo notas de 0 a 3 para classificar a qualidade do ambiente em faixas qualitativas que variam de “insuficiente” a “ótimo”.

Os resultados do estudo indicaram que a pontuação geral da aplicação do índice na Praça Tiradentes foi de 1,4 na escala de 0 a 3, o que caracteriza uma condição aceitável de caminhabilidade. A menor pontuação por categoria foi para segurança viária, de 1,1, decorrente das condições insatisfatórias das travessias e da alta velocidade de veículos motorizados nas vias. Além disso, nenhum dos pontos de travessia atendia plenamente aos critérios de acessibilidade estabelecidos pela NBR 9050 e pela Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), o que evidencia a necessidade de intervenções imediatas em interseções e cruzamentos (ITDP Brasil, 2016).

Por outro lado, a categoria segurança pública obteve a maior pontuação entre as categorias avaliadas, de 1,6, a partir da análise dos indicadores de iluminação, fluxo de pedestres diurno e noturno e incidência de crimes. O ITDP Brasil (2016) apontou que 80% das ruas possuem iluminação adequada, entretanto, o indicador incidência de crimes obteve pontuação de 0,9, com 60% das

ruas apresentando ocorrências envolvendo pedestres. Portanto, o estudo recomenda a ampliação de iluminação voltada ao pedestre, o incentivo à presença constante de pessoas nas ruas e a instalação de atividades comerciais e culturais (ITDP Brasil, 2016).

2.3 ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE ICAM 2.0

A segunda versão do Índice de Caminhabilidade, desenvolvida pelo ITDP Brasil (2018), é uma ferramenta que avalia as condições dos espaços urbanos para o deslocamento a pé, oferecendo também recomendações para melhorias. Lançado após a versão inicial de 2016, o iCam 2.0 foi aprimorado para ampliar sua aplicabilidade nas cidades brasileiras, simplificando a coleta de dados e a sistematização dos indicadores (ITDP Brasil, 2018).

O iCam 2.0 é composto por 15 indicadores organizados em seis categorias principais, que abordam as diversas dimensões da experiência de caminhar: calçada, mobilidade, atração, ambiente, segurança viária e segurança pública (ITDP Brasil, 2018). Cada indicador é avaliado em trechos de calçada — definidos como os segmentos entre cruzamentos adjacentes — e recebe uma pontuação qualitativa de 0 a 3, sendo 0 “insuficiente” e 3 “ótimo”. A pontuação final para cada segmento é obtida pela média aritmética simples dos indicadores e categorias, o que permite um diagnóstico detalhado da qualidade do ambiente para pedestres (Santos; Pfützenreuter; Lopes, 2021).

A coleta de dados do estudo para avaliação do índice envolve uma combinação de pesquisa de campo, como a medição da largura das calçadas e a análise das condições físicas, além de dados secundários, como imagens aéreas e mapas, e informações de agências públicas, como a hierarquização viária (ITDP Brasil, 2019).

No âmbito nacional, a aplicação da segunda versão do iCam nos estudos conduzidos por Santos, Pfützenreuter e Lopes (2021) e Voss (2024) apresentaram resultados reveladores quanto à caminhabilidade em seus determinados objetos de estudo no município de Joinville. A síntese dos resultados desses trabalhos consta no Quadro 2.

Quadro 2 — Síntese dos principais resultados de estudos nacionais

| Estudo (Autores/Ano) | Local do Estudo (Objeto) | Indicadores Favoráveis | Indicadores Desfavoráveis | Pontuação final do iCam 2.0 |
|--------------------------------------|--|---|---|-----------------------------|
| Voss (2024) | Rua Tuiuti, bairro Aventureiro, município de Joinville (SC). | Largura das calçadas, dimensão das quadras, fachadas fisicamente permeáveis e coleta de lixo e limpeza. | Uso público diurno e noturno, travessias, iluminação, fluxo de pedestres e sombra e abrigo. | 1,4 |
| Santos, Pfützenreuter e Lopes (2021) | Rua São Paulo, bairro Bucarein, município de Joinville (SC). | Pavimentação, travessias, distância a pé ao transporte e coleta de lixo e limpeza. | Fachadas visualmente permeáveis, uso público diurno e noturno, iluminação, fluxo de pedestres diurno e noturno, tipologia da rua e sombra e abrigo. | 1,28 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

O trabalho de Voss (2024) concluiu que as calçadas são adequadas aos critérios mínimos de qualidade estabelecidos pelo iCam 2.0, contudo a segurança e acessibilidade são aspectos que limitam a mobilidade ativa na Rua Tuiuti. Quanto ao estudo realizado por Santos, Pfützenreuter e Lopes (2021), revelou-se que aspectos como segurança pública e atração para pedestres resultaram em pontuações mais baixas em relação às outras categorias, além de destacar que, apesar da categoria ambiente ser suficiente para a rua, a ausência de árvores ou outro tipo de cobertura na metade das quadras analisadas é fator determinante para a deficiência no indicador sombra e abrigo.

2.4 NBR 9050 - ACESSIBILIDADE A EDIFICAÇÕES, MOBILIÁRIO, ESPAÇOS E EQUIPAMENTOS URBANOS

A Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 9050 de 2020, cuja versão corrigida e utilizada neste estudo data de 25 de janeiro de 2021, estabelece diretrizes técnicas voltadas à promoção da acessibilidade nos espaços urbanos e edificações. Essas diretrizes abrangem desde a concepção dos projetos até a execução, adaptação e instalação de elementos no meio urbano e rural, com

foco em garantir que as estruturas ofereçam condições adequadas de uso, circulação e segurança para o maior número possível de pessoas, com ou sem limitações funcionais (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021).

A ABNT NBR 9050 (2021) estabelece que as calçadas e vias exclusivas de pedestres devem possuir piso regular, firme, estável, não trepidante para dispositivos com rodas e antiderrapante em qualquer condição. Quanto à largura, a norma define três faixas de uso: a faixa de serviço, destinada à instalação de mobiliário urbano, canteiros, árvores e postes de iluminação ou sinalização, com largura mínima de 0,70 m; a faixa livre (ou passeio), voltada exclusivamente à circulação de pedestres, devendo ser contínua, livre de obstáculos e possuir largura mínima de 1,20 m; e a faixa de acesso, correspondente à transição entre a área pública e o lote, presente apenas em calçadas com larguras superiores a 2 m (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021).

Quanto às rampas, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2021) estipula que devem possuir dimensão longitudinal mínima de 1,20 m, sendo o recomendável 1,50 m e inclinação máxima de 8,33%.

As travessias de pedestres em vias públicas com circulação de veículos devem ser acessíveis utilizando da redução de percurso, faixa elevada ou com rebaixamento de calçada, eliminando desníveis entre o término do rebaixamento da calçada e o leito carroçável (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2021).

Por fim, a NBR 9050 (Associação Brasileiras de Normas Técnicas, 2021, p. 113) afirma: “Na implantação de pontos de embarque e desembarque de transporte público, deve ser preservada a faixa livre na calçada. Nenhum de seus elementos pode interferir na faixa livre de circulação de pedestres”.

3 METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, com foco em análise descritiva. O intuito é diagnosticar a caminhabilidade em um trecho urbano na Avenida Darcy Vargas mediante a aplicação da metodologia do Índice de Caminhabilidade iCam 2.0, desenvolvido pelo Instituto

de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil).

3.1 MATERIAIS

Os materiais utilizados durante o processo da coleta de dados estão listados abaixo:

- a) Trena métrica de aço de 3 m;
- b) Trena longa de fibra de vidro de 50 m;
- c) Decibelímetro digital 30 db;
- d) Contador manual de pessoas estático com 4 dígitos;
- e) Formulário de campo disponibilizado pelo ITDP Brasil;
- f) Caderno de anotações;
- g) Caneta;
- h) Dispositivo móvel para cronometrar o tempo e tirar fotos;
- i) Software *Google Earth* para medir as extensões dos segmentos de calçada e delimitar o trecho; e
- j) Software *Google Sheets* para elaboração de gráficos.

3.2 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Manaus, a capital do estado do Amazonas, é a cidade mais populosa da Região Norte do Brasil, com uma população de 2.063.689 habitantes em 2024 (IBGE, 2025).

Figura 2 - Segmentos de calçadas no trecho da Av. Darcy Vargas



Fonte: Google Earth (adaptado), 2025.

Quadro 3 — Extensão dos segmentos de calçada

| Segmentos | Extensão em metros |
|-----------|--------------------|
| 1 | 137 |
| 2 | 25,1 |
| 3 | 351 |
| 4 | 498 |
| 5 | 225 |
| 6 | 177 |
| 7 | 90,7 |
| 8 | 496 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

3.3 PESQUISA DE CAMPO

A coleta de dados foi realizada *in loco* com o auxílio do formulário de campo disponibilizado pelo ITDP Brasil (2019) e instrumentos de medição, conforme as diretrizes da metodologia. As análises foram realizadas por meio de

observação direta das calçadas, trânsito, vias e fachadas, seguindo as instruções para cada um dos 15 indicadores do índice.

3.4 APLICAÇÃO DOS INDICADORES

Aplicou-se a metodologia do iCam 2.0 com o intuito de estudar diferentes aspectos da experiência do pedestre e da qualidade do espaço público urbano. No Quadro 4, extraído e adaptado do artigo Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta (ITDP Brasil, 2019), estão representados os indicadores que compõem cada categoria, assim como sua fonte de obtenção de dados. O artigo supracitado é primordial para este estudo, visto que nele contém todas as diretrizes da metodologia a ser aplicada.

Em relação ao indicador “Iluminação”, foi utilizado o método alternativo de obtenção da pontuação disponibilizado pelo ITDP Brasil (2019) para garantir a segurança e integridade física do pesquisador no período noturno na avenida. No que diz respeito ao indicador “Usos mistos”, a contagem de pavimentos foi realizada através de observações durante a coleta de dados *in loco*.

A via em questão possui quatro faixas de rolamento (duas em cada sentido) e canteiro central. Portanto, no indicador “Travessias”, as travessias foram definidas apenas em transposições elevadas e em trechos no nível da rua em que houvesse abertura no canteiro central para o tráfego de pedestres. Do mesmo modo, foi avaliada a possibilidade de Pessoas em cadeira de rodas (P.C.R.) concluírem a travessia através do uso de rampas ou rebaixamentos de calçada.

Quadro 4 - Unidades de análise para cálculo do Índice e fonte de dados

| Categorias | Indicadores | Unidades de análise para cálculo do índice | | Fonte de dados primários | | Fonte de dados secundários | |
|------------|-------------|--|----------------|--|--|--|-------------------------------------|
| | | Segmento de calçada | Face de quadra | Levantamento de campo, ambiente de circulação de pedestres | Levantamento de campo, ambiente construído | Fotografias aéreas, satélite e recursos de | Documentos da administração pública |
| | | | | | | | |

| | | | | | | georreferenciamento | |
|-------------------|-------------------------------------|---|---|---|---|---------------------|---|
| Calçada | Pavimentação | x | | x | | | |
| | Largura | x | | x | | | |
| Mobilidade | Dimensão da Quadra | x | | | | x | |
| | Distância a pé ao transporte | x | | | | x | x |
| Atração | Fachadas fisicamente permeáveis | | x | | x | | |
| | Fachadas visualmente ativas | | x | | x | | |
| | Uso público diurno e noturno | | x | | x | | |
| | Usos mistos | | x | | x | x | |
| Segurança viária | Tipologia da rua | x | | x | | | x |
| | Travessias | x | | x | | | |
| Segurança Pública | Iluminação | x | | x | | | |
| | Fluxo de pedestres diurno e noturno | x | | x | | | |
| Ambiente | Sombra e abrigo | x | | x | | x | |
| | Poluição sonora | x | | x | | | |
| | Coleta de lixo e limpeza | x | | x | | | |

Fonte: ITDP Brasil (adaptado), 2019.

3.4.1 Sistema de pontuação

O sistema de pontuação para uma via com múltiplos segmentos de calçada (rua, bairro ou outro recorte espacial) segue as equações descritas abaixo:

$$P_{i1} = \frac{(e_1 \times 100)}{\Sigma(e_1; e_2; e_3; \dots)} \times i_1 \quad (1)$$

Onde:

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

$e_1; e_2; e_3; \dots$ = extensão de cada segmento de calçada;

i_1 = pontuação atribuída ao segmento para cada indicador.

$$RI_1 = \frac{\Sigma(P_{i1}; P_{i2}; \dots)}{100} \quad (2)$$

Onde:

RI_1 = Resultado final de cada indicador

$$C_{i1} = \frac{(P_{i1}; P_{i2}; \dots)}{n_i} \quad (3)$$

Onde:

C_{i1} = Pontuação ponderada do segmento de calçada para cada categoria

n_i = número de indicadores pertencentes à categoria analisada.

$$RC_1 = \frac{\Sigma(C_{i1}; C_{i2}; \dots)}{100} \quad (4)$$

Onde:

RC_1 = Resultado final de cada categoria

$$RI = \frac{\Sigma(RC_1; RC_2; \dots)}{n_c} \quad (5)$$

Onde:

RI = Resultado final do iCam 2.0

n_c = número de categorias pertencentes ao iCam 2.0.

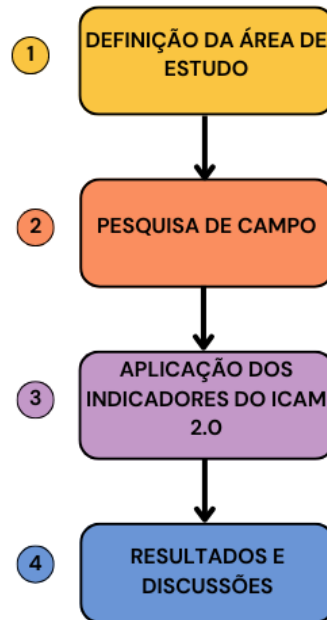
O resultado final de cada categoria (RC_1) e o resultado final do iCam 2.0 (RI) devem ser arredondados para melhor enquadramento em uma escala de quatro níveis (0 - insuficiente, 1 - suficiente, 2 - bom, 3 - ótimo) (ITDP Brasil, 2019).

3.5 DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE CAMINHABILIDADE

Posteriormente à aplicação das pontuações, realizar-se-á uma análise descrevendo os pontos favoráveis e desfavoráveis de maneira específica para cada categoria nos resultados e discussões deste estudo. Isto permitirá apontar quesitos com necessidades de intervenções por parte da Prefeitura Municipal de Manaus com a finalidade de melhorar a infraestrutura para pedestres na avenida.

3.6 FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

Figura 3 - Fluxograma geral do desenvolvimento do estudo

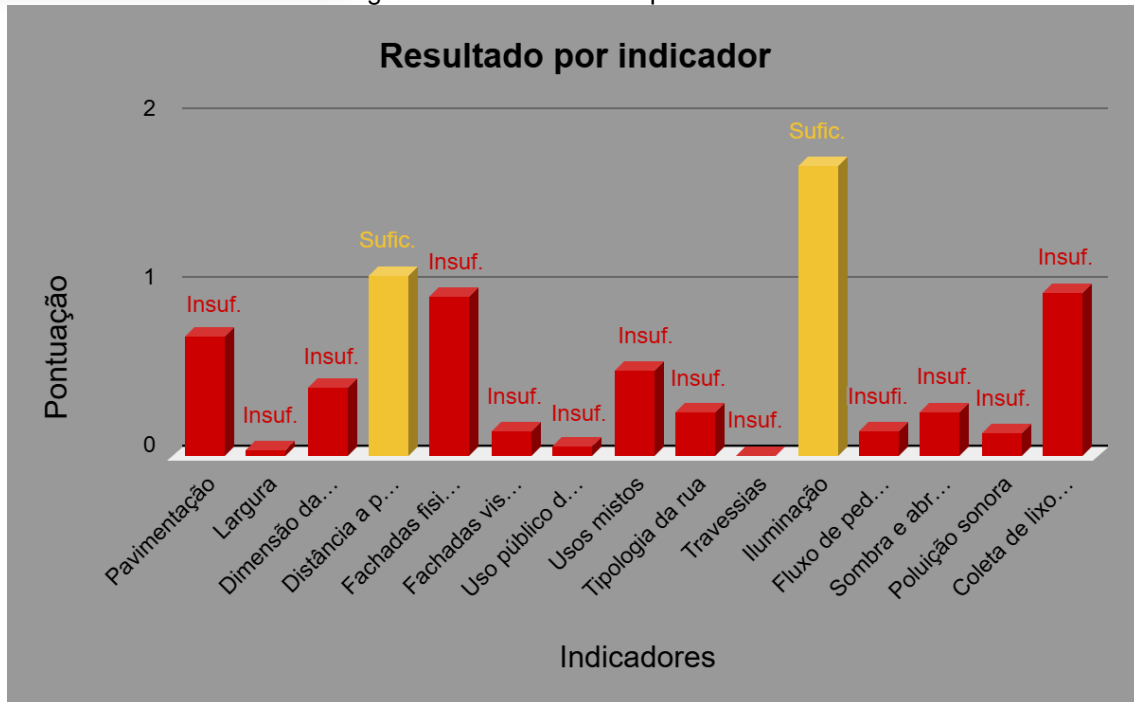


Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a etapa de coleta de dados dos segmentos de calçada da Avenida Darcy Vargas, foram realizados os cálculos a fim de definir o desempenho da via quanto à caminhabilidade considerando a extensão total do trecho em estudo. O resultado desses cálculos por indicador estão representados no gráfico da Figura 4.

Figura 4 - Resultado final por indicador



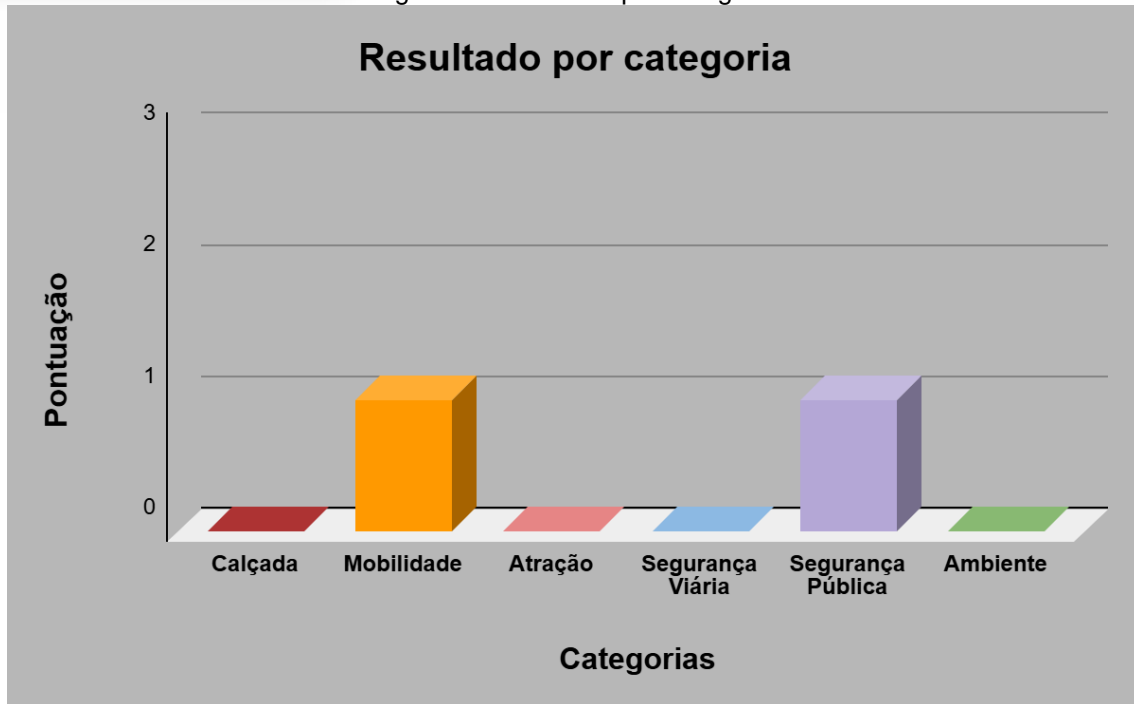
Fonte: Autor, 2025.

A análise consolidada dos resultados do iCam 2.0 (Figura 4) revelam um desempenho majoritariamente insuficiente na caminhabilidade do trecho em estudo. Com exceção dos indicadores “Distância a pé ao transporte”, que está relacionado ao acesso dos pedestres a paradas de ônibus, e “Iluminação”, que trata das condições de incidência de luz nas calçadas, a maior parte dos indicadores não atingiu a pontuação mínima para serem considerados suficientes.

Dentre todos os indicadores, o mais desfavorável se trata do indicador “Travessias”, o que ressalta a importância de um planejamento melhor na infraestrutura para pedestres, com atenção aos aspectos de acessibilidade, adequando-se à NBR 9050:2020.

Apesar da situação crítica da Avenida Darcy Vargas, a pontuação final da caminhabilidade, após arredondamento instruído na metodologia do iCam 2.0, foi 1, o que a caracterizaria como suficiente para caminhabilidade em toda a extensão do trecho analisado. Essa análise demonstra apenas que as calçadas, de maneira geral, atendem aos requisitos mínimos de qualidade, porém a análise mais específica das categorias mostrará a urgência de intervenções por parte do poder público na avenida.

Figura 5 - Resultado por categoria



Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

4.1 CALÇADAS

Acompanhando os resultados dos indicadores, a categoria “Calçadas” foi classificada com a pontuação insuficiente (0). Este desempenho é um reflexo, principalmente, das larguras ínfimas encontradas durante a pesquisa de campo, a qual constatou um segmento com largura crítica de 20 cm. Um fator que contribui para isso, é o avanço de edificações na faixa de passeio e a instalação de postes de energia sem considerar a faixa livre do pedestre.

Além das larguras, fatores determinantes para essa classificação são a presença de desníveis significativos, buracos e falta de pavimentação das calçadas, especialmente no segmento 8, onde a faixa de passeio se encontra totalmente destruída por afundamentos do pavimento pré-existente. Apesar de não ser diretamente abordado no iCam 2.0, é importante ressaltar que os pavimentos das calçadas devem ter superfície regular, firme, estável e não trepidante para dispositivos com rodas, além de antiderrapantes (ABNT, 2021, p. 53).

4.2 MOBILIDADE

O trecho analisado possui 4 paradas de ônibus convencionais (duas em cada sentido), o que reduz significativamente a distância de locomoção do pedestre até o transporte público. Com exceção do horário de pico, os intervalos das linhas de ônibus são aceitáveis. Por outro lado, a dimensão das quadras contribuiu para a limitação dessa categoria ao desempenho suficiente (1), visto que duas das quadras analisadas possuem dimensões exacerbadas, chegando próximo a 500 metros. Isso limita a locomoção do pedestre quanto à conversão de quadras e o impossibilita de chegar ao seu destino final antecipadamente.

4.3 ATRAÇÃO

Apesar do uso diversificado dos pavimentos, o desempenho insuficiente (0) dessa categoria é explicado pela forte presença do uso residencial nos segmentos 5 e 8, além da ausência de qualquer tipo de uso no segmento 7. Com isso, a troca visual entre o ambiente externo e as atividades desenvolvidas nas áreas internas foi prejudicada, resultado de janelas fechadas, vidros opacos, áreas fechadas com recuos frontais e entrada de veículos, conseqüentemente, tornando as calçadas menos atrativas e seguras aos usuários.

Outra questão é o funcionamento dos serviços principalmente no período diurno, com exceção do *shopping center*, da universidade estadual, restaurante e de algumas lojas.

4.4 SEGURANÇA VIÁRIA

A segurança viária, que atingiu pontuação insuficiente (0) neste estudo, está associada à segurança do pedestre em relação ao tráfego de veículos, ao conforto e acessibilidade universal (ITDP Brasil, 2019). O trecho possui tráfego de pedestres e veículos motorizados segregados com velocidade regulamentada de 60 km/h na maior parte de sua extensão, o que foi constatado nas placas de sinalização.

Foram verificadas duas travessias em transposições elevadas — uma em frente ao *shopping center* e outra em frente à universidade — que não atendiam aos requisitos de acessibilidade universal. A transposição elevada em frente ao *shopping center* possui rampa e largura adequadas para P.C.R., porém não possui piso tátil nem sinalização em relevo para auxiliar deficientes visuais. No que diz respeito à transposição elevada da universidade, esta não apresenta qualquer elemento de acessibilidade, contendo escadas e piso irregular.

As demais travessias analisadas, com raras exceções, demonstram a inviabilidade do percurso completo para P.C.R e deficientes visuais. Essa limitação é resultado direto de graves problemas na infraestrutura e no planejamento viário, incluindo a falta de sinalização semafórica e faixa de pedestres, a ausência de rampas ou rebaixamento de calçadas, e a má disposição das rampas nos canteiros centrais, que não prioriza o trajeto mais curto e seguro para o pedestre.

4.5 SEGURANÇA PÚBLICA

Esta categoria se mostrou suficiente (1) principalmente pela quantidade de postes de iluminação pública bem dispostos na via, com poucas lâmpadas quebradas e quase nenhuma obstrução de luz. Todavia, os fluxos de pedestres medidos nos intervalos de 10 às 12 horas e 20 às 22 horas apresentaram contagens baixas, concentrando-se nos segmentos 1 e 4 onde estão localizados um *shopping center* e uma universidade estadual.

4.6 AMBIENTE

Esta categoria se mostrou insuficiente (0) em decorrência da ausência de projeção de sombras e abrigos na maior parte dos segmentos, fato que é agravado pela alta incidência solar no município de Manaus. Elementos de abrigo são, em sua maior parte, encontrados nos segmentos 1, 4, 7 e 8, onde há árvores e pontos de embarque e desembarque de transporte público com cobertura.

Sobre a poluição sonora, esta foi medida em horário de pico — 17 às 18 horas — nos pontos mais críticos dos segmentos de calçada. É visualmente perceptível que a velocidade média durante esse horário reduz significativamente devido ao congestionamento de veículos na via. Esse congestionamento gera uma maior frequência na utilização de buzinas e estresse por parte dos motoristas. Nas paradas de ônibus, o som de partida dos mesmos chegam a atingir mais de 80 dB. Outro fator que vale ser mencionado é o barulho causado por escapamentos de motocicletas irregulares, o que vai contra o disposto no Código de Trânsito Brasileiro (1997).

Quanto à limpeza e coleta de lixo, a maior parte da extensão da via não apresenta resíduos sólidos, galhadas ou outros tipos de resíduos no espaço do passeio, não sendo este um fator que necessita de grande mudança na avenida. Todavia, vale ressaltar que um posto de gasolina situado no segmento 3 armazena os resíduos em sacos plásticos e os acondiciona na calçada, reduzindo o espaço livre para o tráfego de pedestres. O segmento 4 foi o único a apresentar acúmulo de sacos de lixo e galhadas na faixa livre.

4.7 LIMITAÇÕES E DIRECIONAMENTOS

Devido à quantidade de informações coletadas nesta pesquisa, muitas em horários específicos do dia, a coleta de dados ocorreu em dias úteis diferentes da semana em períodos diurnos, noturnos e horários de pico, exceto para o indicador fluxo de pedestres diurno e noturno, pois a contagem deve ser realizada no mesmo dia útil, segundo o ITDP Brasil (2019). Quanto ao indicador poluição sonora, a metodologia não especifica que a medição precisa ser realizada no mesmo dia útil, todavia, o pesquisador mediu, por questões logísticas, práticas e de maior confiabilidade dos dados, os ruídos em todos os segmentos de calçada no mesmo dia.

Além das dificuldades de campo, não foram encontrados dados oficiais que apresentassem a extensão dos segmentos de calçada em estudo. Com isso, as extensões em metros foram estimadas a partir do software *Google Earth* onde os segmentos foram previamente delimitados.

Este estudo é limitado às diretrizes do artigo do ITDP Brasil (2019) e serve de modelo para futuras aplicações do Índice de Caminhabilidade iCam 2.0 em outras ruas, avenidas e bairros do Brasil. No contexto regional, sugere-se a aplicação do índice para avaliar a caminhabilidade em avenidas que compõem o esqueleto principal da malha viária do município de Manaus, como a Avenida Djalma Batista, a Avenida Constantino Nery e a Avenida Torquato Tapajós.

Adicionalmente, a Prefeitura de Manaus pode considerar a aplicação do iCam 2.0 para avaliar a qualidade das calçadas de outras localidades do município a fim de nortear o planejamento urbano e otimizar seus investimentos e suas intervenções na infraestrutura viária.

5 CONCLUSÃO

Este artigo teve como principal objetivo avaliar a caminhabilidade de um trecho da Avenida Darcy Vargas, em Manaus, por meio da aplicação do Índice de Caminhabilidade iCam 2.0. O estudo buscou diagnosticar as condições da avenida com relação à mobilidade ativa e identificar os pontos críticos, auxiliando o poder público na tomada de decisões e intervenções. A metodologia se baseou na coleta de dados em campo para os 15 indicadores distribuídos em seis categorias (calçada, mobilidade, atração, segurança viária, segurança pública e ambiente), calculando pontuações ponderadas pela extensão de cada segmento de calçada analisado.

Os resultados revelaram que, embora a pontuação final arredondada do iCam 2.0 para a via tenha sido 1 (suficiente), o que indica que as calçadas, de forma geral, atendem aos requisitos mínimos de qualidade, a análise detalhada dos indicadores e categorias aponta para uma situação crítica. As categorias calçada, atração, segurança viária e ambiente obtiveram classificação insuficiente (0). O indicador mais desfavorável em toda a análise foi “Travessias”, com um desempenho insuficiente que ressalta a importância de adequação à NBR 9050 em quesitos de acessibilidade. Outros problemas cruciais se tratam de larguras ínfimas e má pavimentação das calçadas, ausência de sombra e abrigo e alta poluição sonora no horário de maior tráfego de veículos.

A relevância teórica deste trabalho se manifesta na validação e na replicação da metodologia do iCam 2.0 em um contexto urbano na capital do Amazonas, incentivando futuras aplicações do índice em outras localidades de Manaus e do Brasil. Almeja-se que a identificação clara dos fatores limitantes da mobilidade pedonal na Avenida Darcy Vargas estimule o desenvolvimento de políticas públicas focadas no pedestre, promovendo maior equidade na distribuição de recursos e elevando a qualidade de vida dos habitantes, em consonância com as necessidades de segurança e preservação ambiental.

AGRADECIMENTOS

Destino os mais profundos agradecimentos à Sra. Creuza Rodrigues e ao meu avô, Sr. Manoel Soares, que cuidaram de mim por toda a minha vida. Por conseguinte, direciono meus sinceros agradecimentos aos meus pais, Sr. Anderson Soares e Srta. Alciria dos Santos, que sempre incentivaram meus estudos e não me deixaram desanimar ou me desviar do caminho da aprendizagem. Em seguida, agradeço a minha companheira, Sra. Gabriele Navegantes, que é a minha motivação diária para perseguir os meus sonhos. Agradeço aos meus padrinhos, Sr. Marcelo Rosas e Sra. Alciana Santos, que também são grandes incentivadores dos meus estudos. Expresso meus mais sinceros agradecimentos ao meu primo, Sr. Pedro Henrique Soares, que me ajudou a coletar os dados de campo deste estudo em questão. Não poderia deixar de registrar minha gratidão aos meus companheiros nessa jornada, todos os meus amigos engenheiros e futuros engenheiros pela Universidade do Estado do Amazonas, em especial ao Eng. Civil Khauan Guirra e ao Eng. Civil Lucas Rabelo. Agradeço, ainda, ao meu amigo e futuro médico Sr. Daniel Santos. Estendo meus agradecimentos aos docentes do curso de Engenharia Civil da Universidade do Estado do Amazonas, fundamentais para a excelência deste curso de graduação, especialmente à minha orientadora Dra. Kattylinne Barbosa pelo constante auxílio e direcionamento ao longo deste trabalho. Agradeço ao meu coorientador, Me. Henrique Lopes, por sua orientação, paciência e contribuições essenciais à pesquisa. Presto uma

homenagem especial ao meu tio, Emerson Soares (in memoriam), cuja lembrança e exemplo continuam sendo fontes de inspiração em minha vida. Sua presença marcante e incentivo estarão sempre guardados na minha memória e em cada conquista desta jornada. A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização desta conquista, meu sincero e eterno agradecimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Victor; LINKE, Clarisse Cunha (Org.). **Cidades de pedestres: a caminhabilidade no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Babilônia Cultura Editorial, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:2020** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2021.

BARBOSA, Tatiana da Rocha. **Ocupações irregulares e a (Re) Produção do Espaço Urbano da Zona Leste de Manaus (AM): da ilegalidade do processo a legalidade da questão da moradia**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Uberlândia, MG, 2027. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/25538/1/Ocupa%20a%20b5esIrregulares%28Re%29produ%20a%20a3o.pdf>. Acesso em: 19 junho 2025.

BARBOSA, Verônica Vaz Oliveira. Caminhabilidade, o que é?. *In*: Artigos. **ArchDaily Brasil**. Chile, 03 Jul. 2022. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/982710/caminhabilidade-o-que-e>. Acesso em: 11 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Dispõe sobre o Código de Trânsito Brasileiro. 1997.

DALMAT, R. *et al.* Walkability measures to predict the likelihood of walking in a place: A classification and regression tree analysis. **Elsevier**, Washington, nov. 2021. Vol. 72 Health and Place. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102700>. Acesso em: 27 outubro 2025.

DRAGOVIĆ, A. *et al.* A literature review of parameter-based models for walkability evaluation. **Applied sciences**. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/app13074408>. Acesso em: 27 outubro 2025.

GOOGLE EARTH. **Imagem de satélite do trecho da Av. Darcy Vargas em Manaus, AM**. Mountain View, CA: Google, 2024. 1 captura de tela, color. Aplicativo Google Earth. Captura de tela realizada em 7 maio. 2025.

HIDEG, Viktória; MAKÓ, Emese. Introducing the walkability index, an index that measures the walkability of public spaces. **Chemical Engineering Transactions**. 2023. Vol. 107. Disponível em: <https://doi.org/10.3303/CET23107098>.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.. **Cidades e Estados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/am/manaus.html>. Acesso em: 12 maio 2025.

ITDP BRASIL – INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Aplicação piloto: Índice de Caminhabilidade – Área Praça**

Tiradentes. Rio de Janeiro: ITDP Brasil, 2016. Disponível em: https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2018/05/2016-12-iCam_1-AplicacaoTiradentes-ITDP-web.pdf. Acesso em: 11 maio 2025.

ITDP BRASIL – INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Índice de Caminhabilidade versão 2.0:** Ferramenta. Rio de Janeiro: ITDP Brasil, 2019. Disponível em: https://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/05/Caminhabilidade_Volume-3_Ferramenta-ALTA.pdf. Acesso em: 21 abr. 2025.

ITDP BRASIL – INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Versão 2.0 do Índice de Caminhabilidade traz indicadores aprimorados.** Rio de Janeiro: ITDP Brasil, 2018. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/indice-de-caminhabilidade/>. Acesso em: 22 abr. 2025.

MELO, Clarissa. **Análise da caminhabilidade de idosos a partir de suas rotas preferenciais:** um estudo de caso no bairro Floresta, Belo Horizonte, MG. Orientadora: Renata Lúcia Magalhães de Oliveira. 2021. 135 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/41968>. Acesso em: 07 maio 2025.

PREFEITURA DE MANAUS. **Plano de Mobilidade Urbana de Manaus – PlanMob Manaus.** Manaus: Prefeitura de Manaus, 2015. Disponível em: <https://www2.manaus.am.gov.br/docs/portal/secretarias/smtu/PlanMobManaus.pdf>. Acesso em: 23 maio 2025.

SANTOS, João Marcelo Lima; CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da Cunha; STEPHANIE, Luana. Caminhabilidade: uma breve revisão. **Minha Cidade**, São Paulo, ano 24, n. 280.01, nov. 2023. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/24.280/8938>. 11 maio 2025.

SANTOS, Virgínia de Almeida; PFÜTZENREUTER, Andréa Holz; LOPES, Simone Becker. Estudo da caminhabilidade aplicando a ferramenta ICAM 2.0 em trecho da rua São Paulo, Joinville/SC. In: PLURIS – CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL, 9., 2021, [online]. **Anais [...]**. [S.l.: s.n.], 2021. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper727.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

SARAIVA, Nadia. **Divisão administrativa da cidade de Manaus.** Manaus: Esri, 2018. Disponível em: <https://www.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=75ad1085c726403d80a9469d7b667eea>. Acesso em: 26 maio 2025.

SILVA, Cláudio Oliveira da. Planejamento da mobilidade ativa em busca de cidades mais humanizadas. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP**, São Paulo, ano 42, v. 154, p. 79-94 2020. Disponível em: <https://files.antp.org.br/2020/5/7/rtp154-7.pdf>. Acesso em: 27 fevereiro 2025.

SILVA, Fabrício Henrique do Nascimento da; GOMES, Alcir das Neves; SILVA, Adriano Maniçoba da. Trânsito da cidade de São Paulo: crescimento da taxa de lentidão e do número de veículos circulante entre 2021 e 2023. *Journal of Urban Mobility, Logistics and Sustainable Smart Cities*, v. 1, n. 1, p. 18-32, jun. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12416829>. Acesso em: 27 março 2025.

VELOSO, Ana Luísa Corrêa Pires; FRANÇA, Iara Soares; NETO, Narciso Ferreira dos Santos. Índice de caminhabilidade: uma proposta metodológica. *Revista Transporte y Territorio*, n. 28, p. 214-236, 30 jun. 2023. Disponível em: <http://revistascientificas2.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/11130>. Acesso em: 2 de abril de 2025.

VEGI, Aline Siqueira Fogal; FILHO, Elpídio Inácio Fernandes; PESSOA, Milene Cristine; RAMOS, Karla Lisboa; RIBEIRO, Andréia Queiroz. Caminhabilidade e envelhecimento saudável: uma proposta de análise para cidades brasileiras de pequeno e médio porte. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 36, n. 3, e00215218, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00215218>. Acesso em: 18 abril 2025.

VENERANDI, A. *et al.* Walkability indices — the state of the art and future directions: A systematic review. *Sustainability*. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su16166730>. Acesso em: 27 outubro 2025.

VOSS, Leticia. **Aplicação do índice de caminhabilidade em trecho da rua Tuiuti no bairro Aventureiro em Joinville**. 2024. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Transportes e Logística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville, Joinville, SC, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/262132>. Acesso em: 2 junho 2025.

WESZ, Josana Gabriele Bolzan; MIRON, Luciana Inês Gomes. **Qualidade de Vida Urbana: uma abordagem subjetiva**. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Carlos, v. 20, n. 1, p. 131-157, 2025. DOI: 10.11606/gtp.v20i1.224624. Disponível em: <https://revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/224624>. Acesso em: 18 out. 2025.

ZAKARIA, Siti; MARZUKHI, Marlyana; BAKRI, Aidatul. Exploring urban liveability: The key performance indicators for walkability. *Built Environment Journal*. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.24191/bej.v22iSI.5641>. Acesso em: 27 outubro 2025.