REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES EM UMA CIDADE DA AMAZÔNIA LEGAL: AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DE CALÇADAS

PEDESTRIAN INFRASTRUCTURE IN A CITY OF THE LEGAL AMAZON: ASSESSMENT OF SIDEWALK SERVICE LEVEL

INFRAESTRUCTURA PARA PEATONES EN UNA CIUDAD DE LA AMAZONÍA LEGAL: EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO DE ACERAS

Solange Camilo e Silva Palhares
Engenheira Civil,
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: scpalhares@hotmail.com

Nuria Pérez Gallardo
Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: nuria_perez@unifesspa.edu.br

Giovanna Marcelle Rego Dias
Graduanda Engenharia Civil
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: giovanna.marcelle@unifesspa.edu.br

Alan Monteiro Borges
Doutor em Engenharia Civil
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: alan@unifesspa.edu.br

Lygia Maria Policarpio Ferreira
Doutora em Engenharia Mecânica
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Brasil
E-mail: lpolicarpio@unifesspa.edu.br

Resumo

O crescimento urbano acelerado de cidades médias impulsionadas por atividades econômicas intensivas impõe desafios à mobilidade e à acessibilidade dos espaços públicos. Este artigo tem como objetivo avaliar o nível de serviço das calçadas em um dos principais eixos comerciais de Canaã dos Carajás (PA), por meio do Índice de Serviço das Calçadas (ISC) A metodologia combinou levantamento técnico em 26 trechos da via, análise de dez variáveis da infraestrutura pedonal, entrevistas com usuários e aplicação dos parâmetros da ABNT NBR 9050/2020. Foram calculados o Índice de Serviço da Qualidade (ISCq), o Índice de Serviço de Acessibilidade (ISCa) e o Índice de Serviço Final (ISCf). Os resultados indicaram predominância do Nível de Serviço C em 69% dos trechos, com melhor

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

desempenho da qualidade em relação à acessibilidade. A arborização destacou-se como a variável mais crítica. Conclui-se que, embora o deslocamento pedonal seja possível, persistem limitações que comprometem a acessibilidade universal.

Palavras-chave: Acessibilidade; Índice de Serviço das Calçadas; Espaço público; Infraestrutura Urbana; Amazônia.

Abstract

The accelerated urban growth of medium-sized cities driven by intensive economic activities poses challenges to mobility and the accessibility of public spaces. This article aims to evaluate the level of service of sidewalks in one of the main commercial corridors of Canaã dos Carajás (PA) through the Sidewalk Service Index (ISC). The methodology combined a technical survey of 26 street segments, analysis of ten pedestrian infrastructure variables, user interviews, and the application of the parameters of ABNT NBR 9050/2020. The Sidewalk Quality Service Index (ISCq), the Sidewalk Accessibility Service Index (ISCa), and the Final Sidewalk Service Index (ISCf) were calculated. The results indicated a predominance of Level of Service C in 69% of the segments, with better performance of quality in relation to accessibility. Tree cover stood out as the most critical variable. It is concluded that, although pedestrian movement is possible, limitations persist that compromise universal accessibility.

Keywords: Accessibility; Sidewalk Service Index; Public space; Urban infrastructure; Amazon.

Resumen

El crecimiento urbano acelerado de ciudades medianas, impulsado por actividades económicas intensivas, impone desafíos a la movilidad y a la accesibilidad de los espacios públicos. Este artículo tiene como objetivo evaluar el nivel de servicio de las aceras en uno de los principales ejes comerciales de Canaã dos Carajás (PA), mediante el Índice de Servicio de las Aceras (ISC). La metodología combinó un levantamiento técnico en 26 tramos de la vía, el análisis de diez variables de la infraestructura peatonal, entrevistas con usuarios y la aplicación de los parámetros de la ABNT NBR 9050:2020. Se calcularon el Índice de Servicio de Calidad (ISCq), el Índice de Servicio de Accesibilidad (ISCa) y el Índice de Servicio Final (ISCf). Los resultados indicaron la predominancia del Nivel de Servicio C en el 69 % de los tramos, con mejor desempeño de la calidad en relación con la accesibilidad. El arbolado urbano se destacó como la variable más crítica. Se concluye que, aunque la circulación peatonal es posible, persisten limitaciones que comprometen la accesibilidad universal.

Palabras clave: Accesibilidad; Índice de Servicio de las Aceras; Espacio público; Infraestructura urbana; Amazonía.

1. Introdução

A qualidade da infraestrutura destinada à circulação de pedestres constitui um elemento central para a promoção da mobilidade urbana sustentável e da acessibilidade universal. Calçadas inadequadas comprometem o conforto, a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

segurança e a autonomia dos usuários, especialmente de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, além de reduzir a atratividade do deslocamento a pé em relação a outros modos de transporte.

No contexto brasileiro, os deslocamentos pedonais representam parcela significativa das viagens urbanas, correspondendo a cerca de 39% dos deslocamentos diários em cidades com mais de 60 mil habitantes (ANTP, 2018). Em cidades de médio porte, essa participação tende a ser ainda mais relevante, em razão das menores distâncias e da limitada oferta de transporte público coletivo. Apesar disso, a infraestrutura para pedestres frequentemente apresenta descontinuidades, ausência de padronização e deficiências de manutenção.

A avaliação do desempenho das calçadas tem sido abordada por diferentes métodos, destacando-se os modelos de nível de serviço e índices de qualidade, que combinam parâmetros técnicos da infraestrutura com a percepção dos usuários. Métodos de análise, como os propostos por Fruin (1971), o *Highway Capacity Manual* (2010) e os estudos de Khisty (1994), Dixon (1996) Ferreira e Sanches (2001; 2005), permitem uma avaliação quantitativa e qualitativa das calçadas, considerando critérios de conforto, segurança e qualidade.

Contudo, observa-se uma lacuna de estudos empíricos aplicados a cidades médias da Amazônia brasileira, especialmente aqueles que integram avaliação técnica e percepção dos pedestres no contexto de vias comerciais com elevado fluxo de pessoas.

Inserido nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo avaliar o nível de serviço das calçadas da Avenida Weyne Cavalcante, principal eixo comercial de Canaã dos Carajás (PA), a partir do Índice de Serviço das Calçadas (ISC). Busca-se identificar limitações relacionadas à qualidade do espaço urbano e à acessibilidade, contribuindo com subsídios técnicos para o planejamento urbano e para a formulação de políticas públicas voltadas à mobilidade ativa em cidades médias.

2. Revisão da Literatura

2.1. Espaço Urbano

O espaço urbano é resultado da forma como o solo é utilizado e organizado, abrangendo áreas centrais, comerciais, industriais, residenciais e de lazer, cuja

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

distribuição configura uma organização espacial fragmentada (Corrêa, 1989). Nesse contexto, a construção de espaços urbanos acessíveis é fundamental para equilibrar exigências legais e normativas, sendo os princípios do desenho universal essenciais para a promoção da eficiência da mobilidade urbana e da inclusão social (Amorin *et al.*, 2022).

A construção de espaços urbanos acessíveis exige a observância dos requisitos legais e normativos, bem como a aplicação dos princípios do desenho universal, definido como a concepção de produtos, ambientes, programas e serviços utilizáveis por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo recursos de tecnologia assistiva (Brasil, 2015). Essa abordagem contribui para a criação de ambientes acessíveis e inclusivos e está alinhada às diretrizes do Estatuto da Cidade, que estabelece a promoção do conforto, do bem-estar e da acessibilidade nos espaços públicos como fundamento para o pleno desenvolvimento das funções sociais urbanas, garantindo o acesso equitativo e a utilização dos espaços públicos, essenciais para a qualidade de vida nas cidades (Brasil, 2001).

2.2. Mobilidade Urbana

A mobilidade refere-se à capacidade e ao desejo de deslocamento dos indivíduos, enquanto a acessibilidade diz respeito às condições do espaço que possibilitam ou restringem esse deslocamento (Pontes, 2010). A Política Nacional de Mobilidade Urbana, instituída pela Lei nº 12.587/2012, define a mobilidade como a condição de deslocamento de pessoas e cargas no espaço urbano e a acessibilidade como a garantia de autonomia nos deslocamentos, associando ambos os conceitos à eficiência dos sistemas de transporte e à qualidade de vida urbana (Brasil, 2012; Magagnin e Silva, 2008).

A mobilidade urbana constitui um elemento estruturante do desenvolvimento das cidades, uma vez que a dinâmica econômica e social depende da oferta de condições adequadas de deslocamento, demandando políticas públicas orientadas à inclusão e à equidade (Ferraz e Torres, 2004). Nesse sentido, a Lei nº 12.587/2012 estabelece a obrigatoriedade do Plano de Mobilidade Urbana para municípios com

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

mais de 20 mil habitantes, como instrumento de integração entre planejamento urbano e acessibilidade.

Em Canaã dos Carajás (PA), o Plano Municipal de Mobilidade Urbana, instituído em 2015, identificou fragilidades na infraestrutura destinada aos pedestres, prevendo intervenções voltadas à padronização e à implantação de calçadas acessíveis, especialmente na Avenida Weyne Cavalcante, principal eixo comercial do município. A análise dessas calçadas configura-se, portanto, como um elemento estratégico para avaliar a efetividade das diretrizes do plano e subsidiar sua revisão.

O direito ao deslocamento seguro e autônomo nos espaços públicos é assegurado pela Constituição Federal de 1988 (Brasil, 1988) e fundamenta o arcabouço normativo voltado à promoção da acessibilidade urbana, consolidado pela Lei nº 10.098/2000 e pelo Decreto nº 5.296/2004, que estabelecem a eliminação de barreiras e a adoção dos princípios do desenho universal, conforme as normas técnicas da ABNT, em especial a NBR 9050 (ABNT, 2020). Segundo essa norma, a acessibilidade corresponde à possibilidade e condição de uso seguro e autônomo dos espaços e equipamentos urbanos por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (ABNT, 2020).

2.3. Acessibilidade e parâmetros técnicos das calçadas

O direito ao deslocamento seguro e autônomo nos espaços públicos é assegurado pela Constituição Federal de 1988, garantindo a todas as pessoas o direito de ir e vir com segurança e conforto (Brasil, 1988). Nesse contexto, a Lei nº 10.098/2000 estabeleceu normas e critérios voltados à promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, visando à eliminação de barreiras nos espaços públicos e urbanos (Brasil, 2001). Posteriormente, o Decreto nº 5.296/2004 reforçou a aplicação dos princípios do desenho universal e definiu a ABNT NBR 9050 como principal referência técnica para o planejamento e adequação dos espaços urbanos acessíveis (ABNT, 2020).

De acordo com a NBR 9050/2020, a acessibilidade corresponde à possibilidade de utilização dos espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos com segurança e autonomia por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (ABNT, 2020). Dessa forma, a acessibilidade urbana não se restringe

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

apenas ao cumprimento de exigências normativas, mas envolve a garantia de condições adequadas de circulação e uso dos espaços públicos por toda a população.

Nesse sentido, as calçadas e passeios desempenham papel fundamental na mobilidade urbana, pois constituem os principais espaços destinados à circulação de pedestres. Segundo a NBR 9050/2020, a calçada corresponde à parte da via destinada ao trânsito de pedestres e à implantação de elementos urbanos, enquanto o passeio consiste na área livre de interferências destinada à circulação segura dos usuários (ABNT, 2020). A presença de obstáculos, desníveis e irregularidades pode comprometer significativamente as condições de acessibilidade e segurança, especialmente para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida (Vergara et al., 2020).

A NBR 9050/2020 estabelece parâmetros técnicos para garantir condições adequadas de circulação nas calçadas, definindo a divisão em faixas de uso: faixa de serviço, destinada à instalação de mobiliários urbanos; faixa livre, reservada à circulação de pedestres; e faixa de acesso, voltada à conexão com os lotes lindeiros. A norma recomenda largura mínima de 0,70 m para a faixa de serviço e largura mínima de 1,20 m e altura livre de 2,10 m para a faixa livre de circulação (ABNT, 2020).

Além disso, a norma estabelece critérios relacionados aos rebaixamentos de calçadas e acessos de veículos, visando preservar a continuidade e segurança do percurso dos pedestres. Para os rebaixamentos, recomenda-se inclinação longitudinal máxima de 8,33%, largura mínima de 1,50 m, admitindo-se excepcionalmente 1,20 m, sem comprometimento da faixa livre de circulação e sem desníveis entre a calçada e o leito carroçável (ABNT, 2020). Em vias com inclinação transversal superior a 5%, também é prevista a implantação de faixa de acomodação entre 0,45 m e 0,60 m (ABNT, 2020).

A aplicação adequada desses parâmetros contribui para a promoção de espaços urbanos mais seguros, acessíveis e inclusivos, favorecendo não apenas pessoas com deficiência, mas também idosos, crianças e indivíduos com mobilidade reduzida temporária. Entretanto, apesar dos avanços normativos, ainda são

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

observadas deficiências na infraestrutura das calçadas, muitas vezes tratadas apenas como extensões dos lotes urbanos, sem considerar a continuidade e integração dos percursos de pedestres (Sabino, 2017).

Embora existam avanços relacionados à legislação e às normas técnicas de acessibilidade, a efetivação da acessibilidade universal ainda representa um desafio nos espaços urbanos brasileiros. A presença de obstáculos, desníveis, faixas de circulação inadequadas e ausência de elementos acessíveis nas calçadas limita o deslocamento seguro e autônomo da população, afetando principalmente pessoas com deficiência, idosos, gestantes, crianças e indivíduos com mobilidade reduzida temporária. Nesse contexto, a acessibilidade universal não deve ser compreendida apenas como atendimento às exigências da NBR 9050/2020, mas como condição essencial para garantir inclusão, autonomia e igualdade no uso dos espaços públicos. Dessa forma, a análise dos parâmetros técnicos das calçadas torna-se fundamental para identificar barreiras urbanas e subsidiar ações voltadas à promoção de ambientes mais seguros, acessíveis e socialmente inclusivos.

2.4. Polos Geradores de Viagens (PGV)

A partir da década de 1980, observa-se no Brasil um aumento significativo na implantação de empreendimentos de grande porte, capazes de concentrar diversas atividades e atrair elevado número de usuários, intensificando os fluxos de deslocamento e promovendo transformações no ambiente urbano. Inicialmente, esses impactos foram analisados a partir do conceito de Polos Geradores de Tráfego (PGTs), voltado predominantemente ao tráfego veicular, o qual evoluiu para o conceito de Polos Geradores de Viagens (PGVs), com uma abordagem mais ampla e integrada da mobilidade urbana, contemplando diferentes modos de deslocamento (Kneib; Taco; Silva, 2006).

Os Polos Geradores de Viagens são definidos como “locais ou instalações de distintas naturezas que desenvolvem atividades de porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens” (Portugal; Goldner, 2003 apud Santos, 2011). A relevância dos PGVs na análise das calçadas reside no fato de que esses polos concentram e intensificam o fluxo de pedestres, impactando diretamente a infraestrutura urbana existente e exigindo condições adequadas de acessibilidade,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

segurança e conforto. Dessa forma, a avaliação das calçadas em áreas influenciadas por PGVs torna-se fundamental para verificar se a infraestrutura é capaz de suportar o volume de deslocamentos gerado de maneira eficiente e inclusiva, contribuindo para o planejamento urbano e para a melhoria da mobilidade a pé.

2.5 Nível de Serviço das Calçadas (NSC)

A avaliação do nível de serviço dos espaços urbanos destinados aos pedestres pode ser realizada por meio de abordagens quantitativas e qualitativas, que combinam a análise técnica da infraestrutura com a percepção dos usuários, ambas fundamentais para o diagnóstico das condições urbanas e para a definição de intervenções necessárias (Silva e Neto, 2021; Sales, Sales e Sousa, 2021). Fruin (1971) foi pioneiro ao aplicar o conceito de NSC aos pedestres, enfatizando o direito de escolha durante o deslocamento. Estudos posteriores destacam que ambientes adequados à circulação a pé devem assegurar espaço, conforto, segurança, manutenção e atratividade, atributos essenciais para a qualidade das calçadas (Ferreira e Sanches, 2001; Silva e Neto, 2021).

Nesse contexto, Ferreira e Sanches (2005) propuseram métodos para a avaliação do desempenho de calçadas, travessias e espaços públicos, considerando especialmente as necessidades de pessoas com restrição de mobilidade. Tais modelos evidenciam que os parâmetros que influenciam o NSC variam conforme a dinâmica urbana local (Sakaguti et al., 2021). O Índice de Qualidade das Calçadas e o Índice de Serviço de Acessibilidade baseiam-se na avaliação técnica da infraestrutura associada à percepção dos usuários, permitindo analisar aspectos de qualidade, segurança, conforto e acessibilidade, em consonância com os critérios estabelecidos pelas normas técnicas, especialmente a NBR 9050, que define as condições para rotas acessíveis, contínuas, desobstruídas e seguras (Silva e Neto, 2021).

3. Metodologia

Este estudo adotou uma abordagem metodológica quantitativa, baseada na combinação de levantamento de campo e percepção dos usuários, com o objetivo de avaliar a qualidade e a acessibilidade das calçadas. Para isso, aplicou-se o Índice

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

de Serviço das Calçadas (ISC), adequado a cidades de pequeno porte, conforme as metodologias propostas por Ferreira e Sanches (2001; 2005) e Silva e Neto (2019), em consonância com os parâmetros da ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020).

O procedimento metodológico compreendeu a delimitação dos trechos das calçadas da Avenida Weyne Cavalcante, seguida de avaliação técnica das condições físicas e funcionais da infraestrutura pedonal, com análise das variáveis de qualidade e acessibilidade. Paralelamente, foram aplicados questionários aos usuários, cujas respostas subsidiaram a ponderação dos indicadores. As pontuações técnicas e as ponderações atribuídas pelos pedestres foram utilizadas no cálculo do Índice de Serviço da Qualidade das Calçadas (ISCq) e do Índice de Serviço de Acessibilidade das Calçadas (ISCa), integrados para a obtenção do Índice de Serviço Final das Calçadas (ISCf). A partir desses índices, procedeu-se a análise dos Níveis de Serviço e a formulação de recomendações voltadas ao planejamento e à gestão urbana.

3.1 Caracterização da Área de Estudo

Canaã dos Carajás localiza-se na região sudeste do estado do Pará, a aproximadamente 779 km da capital Belém, tendo como principal acesso a rodovia PA-160. O município teve sua origem em 1982, a partir de um assentamento agrícola promovido pelo Governo Federal, sendo emancipado politicamente em 1994 pela Lei Estadual nº 5.860, quando se desmembrou do município de Parauapebas (Canaã dos Carajás, 2007).

Atualmente, o município possui área territorial de 3.146,608 km² e densidade demográfica de 24,49 hab./km² (IBGE, 2022). A estrutura urbana organiza-se predominantemente ao longo de dois eixos viários principais, as avenidas Weyne Cavalcante e dos Pioneiros, que concentram usos comerciais, de serviços e residenciais. A economia local é fortemente influenciada pela atividade mineradora, com destaque para a exploração de minério de ferro, além de atividades complementares como agricultura, pecuária e comércio.

No que se refere à mobilidade urbana, dados da Associação Nacional de Transportes Públicos indicam que, em cidades com porte populacional semelhante, cerca de 39% dos deslocamentos são realizados a pé (ANTP, 2018). Considerando

REMUNOM
ISSN 2178-6925

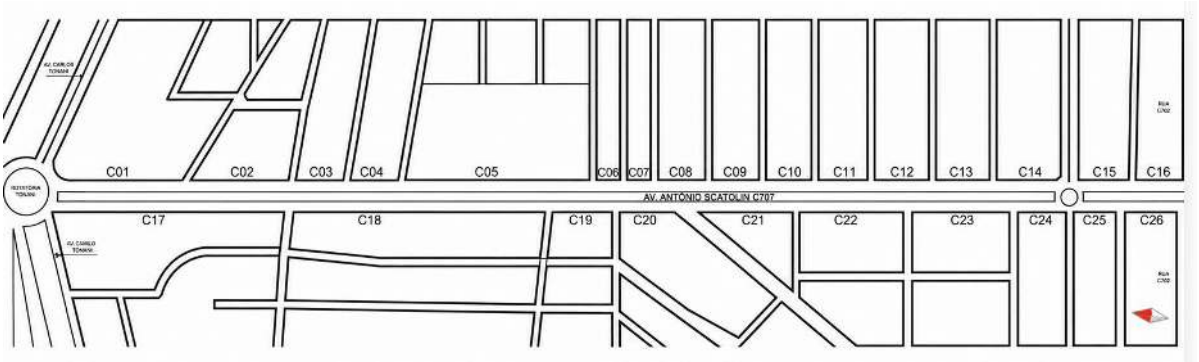
Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

a população estimada de Canaã dos Carajás, de 77.079 habitantes (IBGE, 2022), observa-se um contingente expressivo de deslocamentos pedonais, o que reforça a relevância da análise das condições das calçadas e da infraestrutura destinada aos pedestres no contexto urbano estudado.

3.1.1 Análise dos Índices

Para a aplicação dos Índices de Serviço das Calçadas (ISC), delimitou-se um percurso de 1.435,35 m ao longo da Avenida Weyne Cavalcante. O percurso teve início na interseção da rotatória Kennedy Martins (encontro das Avenidas Agenor Gonçalves de Paiva e Almir Gabriel) e estendeu-se até a calçada da Rua Cumaru. O trecho analisado foi subdividido em 26 segmentos correspondentes às calçadas, identificados de C01 a C26, como mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Delimitação e segmentação dos trechos das calçadas avaliadas



Fonte: Autores, 2024.

A segmentação foi definida de acordo com as quadras existentes ao longo da via, permitindo a individualização das unidades de análise, conforme apresentado na Figura 1. A avaliação dos trechos foi realizada com base em formulários adaptados de Silva e Neto (2019), estruturados a partir de dez variáveis da infraestrutura pedonal, como largura efetiva, tipo e estado do pavimento, presença de rampas, obstáculos, arborização e sinalização, as quais foram avaliadas por meio de pontuação padronizada em cada segmento, permitindo a caracterização das condições físicas e funcionais das calçadas ao longo da Avenida Weyne Cavalcante.

As vistorias técnicas foram realizadas in loco, por meio de observação direta e registro fotográfico, utilizando ficha padronizada de avaliação e critérios previamente definidos para atribuição das pontuações, com o objetivo de reduzir a subjetividade na análise das variáveis qualitativas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

3.2. Cálculo dos Índices de Serviço e Nível de Serviço

Foram calculados o Índice de Serviço da Qualidade da Calçada (ISCq) e o Índice de Serviço de Acessibilidade da Calçada (ISCa), permitindo a avaliação dos aspectos de qualidade e acessibilidade. A partir desses resultados, determinou-se o Índice de Serviço Final (ISCf), obtido pela média aritmética simples entre ISCq e ISCa, conforme a metodologia proposta por Silva e Neto (2019).

3.2.1 Índice de Serviço da qualidade das calçadas

O Índice de Serviço da Qualidade das calçadas foi calculado pela somatória das multiplicações da pontuação obtida pela avaliação técnica de cada variável da qualidade do serviço com a ponderação atribuída pelos usuários a cada variável da qualidade do serviço, conforme representado pela Equação 1 (Silva e Neto, 2019).

$$ISCq = ps \cdot S + pcm \cdot Cm + pse \cdot Se + pa \cdot A + pac \cdot Ac \quad \textit{Eq. (1)}$$

Em que o ISCq corresponde ao Índice de Serviço da Qualidade das Calçadas; S, Cm, Se, A e Ac representam os escores obtidos na avaliação técnica das variáveis segurança, construção e manutenção, seguridade, atratividade e arborização da calçada, respectivamente; e ps, pcm, pse, pa e pac correspondem aos fatores de ponderação atribuídos pelos usuários às mesmas variáveis, refletindo sua importância relativa na percepção da qualidade do serviço oferecido pelas calçadas.

3.2.2 Índice de Serviço de acessibilidade das calçadas

O Índice de Serviço de Acessibilidade das calçadas foi calculado pela soma das multiplicações da pontuação obtida pela avaliação técnica de cada variável de acessibilidade com a ponderação atribuída pelas entrevistas dos usuários a cada variável de acessibilidade, conforme representado pela Equação 2 (Silva e Neto, 2019).

$$ISCa = ple \cdot Le + psr \cdot Sr + pil \cdot Il + pit \cdot It + pd \cdot D \quad \textit{Eq. (2)}$$

Sendo ISCa o Índice de Serviço de Acessibilidade das Calçadas; Le, Sr, Il, It e D os escores obtidos na avaliação técnica das variáveis largura efetiva, sinalização e rampas, inclinação longitudinal, inclinação transversal e desníveis,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

respectivamente; e ple, psr, pil, pit e pd os fatores de ponderação atribuídos pelos usuários às mesmas variáveis.

3.2.3 Índice de Serviço Final das calçadas

Com a obtenção dos valores do Índice de Serviço da Qualidade (ISCq) e do Índice de Serviço de Acessibilidade (ISCa), calculou-se o Índice de Serviço Final das Calçadas (ISCf) por meio da média aritmética simples entre ambos, conforme a Equação 3 (Silva e Neto, 2019). Esse índice sintético permitiu avaliar, de forma integrada, o desempenho das calçadas quanto à qualidade e à acessibilidade, de acordo com os parâmetros de acessibilidade estabelecidos pela NBR 9050 (ABNT, 2020).

$$ISCf = (ISCq + ISCa) / 2 \qquad Eq.\ (3)$$

A interpretação dos valores do ISCf seguiu as faixas de índice, condições e níveis de serviço apresentadas no Quadro 1, adaptado de Silva e Neto (2019).

Quadro 1 - Faixas de índice de serviço, condição e nível de serviço.

Faixas de índice de serviço		
Índice de Serviço	**Condição**	**Nível de Serviço**
5,0	Excelente	A
4,0 a 4,99	Ótimo	B
3,0 a 3,99	Bom	C
2,0 a 2,99	Regular	D
1,0 a 1,99	Ruim	E
0,0 a 0,99	Péssimo	F

Fonte: Adaptado de Silva e Angelis Neto, 2024.

Segundo Silva e Angelis Neto (2019), os níveis de serviço A, B, C e D são considerados adequados para a circulação de pedestres. Os níveis A e B representam as melhores condições de acessibilidade e qualidade das calçadas, enquanto o nível C, embora exija maior esforço de deslocamento, ainda é considerado satisfatório. O nível D é classificado como aceitável, podendo ser aprimorado por intervenções urbanísticas. Em contrapartida, os níveis E e F indicam

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

condições inadequadas de uso, demandando ações de requalificação da infraestrutura para garantir conforto, acessibilidade e segurança aos pedestres.

3.3 Variáveis para qualificação do Índice de Serviços de Calçadas

O Índice de Serviço das Calçadas (ISC) foi aplicado com base nas metodologias propostas por Silva e Neto (2019) e por Ferreira e Sanches (2001; 2005), as quais avaliam a qualidade e o NSC da infraestrutura para pedestres a partir das condições físicas, funcionais e de acessibilidade das calçadas e travessias.

O método considera dez variáveis de qualificação, organizadas em dois grupos: Qualidade do espaço e Acessibilidade. O grupo Qualidade do espaço contempla aspectos relacionados à segurança, ao conforto e à atratividade do ambiente urbano, enquanto o grupo Acessibilidade abrange características dimensionais e geométricas do pavimento, diretamente associadas à circulação segura dos pedestres, incluindo pessoas com mobilidade reduzida.

No grupo Qualidade do espaço foram analisadas as variáveis: segurança, relacionada ao conflito entre pedestres e veículos; construção e manutenção, associada ao material empregado e ao estado de conservação do pavimento; seguridade, referente à vulnerabilidade do pedestre a ações de pessoas mal-intencionadas; atratividade, vinculada à agradabilidade estética do espaço; e arborização da calçada, considerando a presença de árvores que não representem riscos à saúde, à segurança ou ao ambiente urbano.

O grupo Acessibilidade compreende as variáveis largura efetiva, correspondente à faixa livre disponível para circulação; sinalização e rampas, relacionada à existência de faixas de pedestres e rampas nas travessias; inclinação longitudinal, referente à variação da inclinação no sentido do deslocamento; inclinação transversal, associada à inclinação no sentido do lote para o meio-fio; e desníveis, que considera a presença de degraus ou descontinuidades ao longo do percurso.

A avaliação das calçadas foi realizada por meio de vistorias técnicas in loco, com análise individualizada de cada trecho previamente demarcado. Para cada variável foi atribuído um escore variando de 0 (péssimo) a 5 (excelente), conforme o Nível de Serviço estabelecido.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Complementarmente, a importância relativa das variáveis foi definida a partir da percepção dos usuários, obtida por meio de entrevistas estruturadas com aplicação de questionário, conforme metodologia proposta por Silva e Angelis Neto (2019). Os escores atribuídos pelos usuários foram utilizados como pesos no cálculo do ISC, permitindo integrar a avaliação técnica à percepção dos pedestres. As pontuações finais possibilitaram a classificação do NSC das calçadas analisadas.

3.4 Escores das variáveis das entrevistas aos usuários

Para avaliar a qualidade das calçadas sob a perspectiva dos usuários, foram realizadas análises ponderadas por meio de entrevistas utilizando questionários, elaborados com base no método proposto por Silva e Angelis Neto (2019). O período de coleta de dados referente às entrevistas com os usuários ocorreu entre 15 de setembro e 15 de novembro de 2024. As vistorias técnicas dos trechos das calçadas foram realizadas no mesmo período, por meio de observação direta em campo.

A pesquisa foi direcionada aos usuários que transitavam pela calçada da avenida, sendo os questionários aplicados por meio de formulários elaborados na plataforma Microsoft Forms. A avaliação técnica foi conduzida pelos próprios pesquisadores responsáveis pelo estudo, não havendo participação de avaliadores externos. Dessa forma, não foi realizado treinamento formal de terceiros, sendo adotados critérios padronizados de análise, definidos previamente com base nas metodologias de Ferreira e Sanches (2001), Silva e Neto (2019) e na ABNT NBR 9050:2020, com o objetivo de reduzir a subjetividade na atribuição dos escores.

Inicialmente, buscou-se caracterizar o perfil dos entrevistados, levantando informações referentes à faixa etária, grau de instrução e sexo. Em seguida, foram coletadas informações destinadas à definição da importância relativa das variáveis de qualidade e acessibilidade. As entrevistas foram conduzidas diretamente pelos autores da pesquisa, no período vespertino-noturno, buscando contemplar usuários em horários de maior circulação e retorno das atividades diárias.

As variáveis analisadas receberam pesos atribuídos em uma escala de 1 a 5, em que o valor 1 correspondeu à variável considerada de maior relevância e o valor 5 à de menor importância. Durante a aplicação do questionário, as variáveis pertencentes aos grupos Qualidade do Espaço e Acessibilidade foram apresentadas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

aos entrevistados, que as classificaram conforme sua percepção, organizando-as em ordem crescente de importância. As descrições das variáveis utilizadas no questionário foram obtidas a partir do Quadro 2.

Quadro 2 – Descrição das variáveis de Qualidade do espaço para pontuação dos entrevistados

Grupos	Variáveis	Descrição
Qualidade da calçada	Segurança	Calçada onde não há perigo de atropelamento, principalmente quando veículos passam sobre a calçada para entrar em garagens de residências, comércios.
	Construção e Manutenção	Calçada que ofereça um revestimento (piso) adequado e uniforme, sem buracos, depressões, rachaduras, ondulações, desníveis etc.
	Seguridade	Calçada onde não se tenha o risco de ser assaltado, sendo bem iluminada, com presença de pedestres e com policiamento.
	Atratividade	Calçada limpa e em lugar agradável com vegetação, lojas com vitrines entre outras atividades.
	Arborização de calçada	Arborização na calçada que não tenham características que tragam risco a segurança das pessoas e danos ao ambiente.
Acessibilidade	Largura efetiva	Calçada livre de obstáculos como lixeiras, postes, árvores, tapumes, mesas de bar etc.
	Sinalização e rampa	Calçada, com rampas e faixas de pedestres bem demarcadas para atravessar a rua.
	Inclinação longitudinal	Calçada que não seja muito inclinada no sentido em que se caminha.
	Inclinação transversal	Calçada que não seja muito inclinada no sentido do lote para meio-fio ou guia.
	Desníveis	Calçada, sem desníveis ou degraus no percurso do trajeto

Fonte: Adaptado de Silva e Angelis Neto, 2024.

O conjunto de variáveis apresentado no Quadro 2 reúne os principais aspectos relacionados à qualidade do espaço e à acessibilidade das calçadas. Essas variáveis serviram de base para a coleta da percepção dos usuários e para a determinação dos pesos utilizados na composição dos índices de serviço avaliados neste estudo.

3.5 Tamanho da amostra

Para a determinação do tamanho da amostra, considerou-se a população estimada de 77.079 habitantes do município de Canaã dos Carajás, adotando-se

REMUNOM
ISSN 2178-6925
Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

nível de confiança de 95% (Z = 1,96), margem de erro de 5% (E = 0,05) e proporção estimada de 50% (p = 0,5). Inicialmente, calculou-se o tamanho da amostra para população infinita por meio da Equação 4.

$$n0 = \frac{Z^2.p.(1-p)}{E^2} \quad \textit{Eq. (4)}$$

Em seguida, aplicou-se a correção para população finita, conforme a Equação 5, em que N corresponde ao tamanho do universo (77.079 habitantes) e n_0 ao tamanho inicial da amostra.

$$n = \frac{N.n0}{N+n0-1} \quad \textit{Eq. (5)}$$

A aplicação das equações resultou em uma amostra inicial de 384 respondentes e, após a correção para população finita, em uma amostra ajustada de 382 participantes.

Entretanto, devido às limitações durante a coleta de dados, foram obtidas respostas de 106 participantes. Assim, a margem de erro (0,0952) foi recalculada por meio da Equação 6, considerando-se o nível de confiança de 95% (Z = 1,96), proporção estimada de 50% (p = 0,5) e o número de respondentes obtidos (n = 106).

$$e = \sqrt{\frac{(Z^2).p.(1-p)}{n^2}} \quad \textit{Eq. (6)}$$

O valor recalculado da margem de erro foi de aproximadamente 9,56%, considerado adequado aos objetivos exploratórios do estudo, embora deva ser levado em consideração na interpretação dos resultados.

4. Resultados e Discussão

4.1 Avaliação Técnica

Após a coleta dos dados por meio de formulários estruturados, os resultados obtidos foram organizados em uma base primária para análise. Os trechos das calçadas receberam pontuações correspondentes às variáveis de qualidade e acessibilidade, conforme apresentado na Tabela 1. De modo geral, observou-se que

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

as variáveis seguridade, atratividade e arborização da calçada concentraram os menores escores na avaliação técnica, evidenciando a necessidade de intervenções para melhorar as condições de uso e a qualidade do ambiente urbano.

Tabela 1 – Pontuação da Avaliação Técnica das Variáveis de Qualidade

Variáveis	0	1	2	3	4	5
Segurança	0	5	0	0	6	15
Construção e Manutenção	0	1	7	4	11	3
Seguridade	0	0	5	12	9	0
Atratividade	0	2	6	18	0	0
Arborização de calçada	0	24	0	0	2	0

Fonte: Autores, 2024.

A variável seguridade apresentou níveis de serviço entre 2 e 4, associados principalmente à iluminação inadequada e à baixa frequência de policiamento, sendo a percepção de segurança frequentemente relacionada à presença de pedestres. A atratividade concentrou-se nos níveis de serviço entre 1 e 3, refletindo a predominância de espaços comerciais e residenciais com pouca ou nenhuma preocupação estética. Já a arborização da calçada apresentou desempenho crítico, com a maioria dos trechos pontuados nos níveis mais baixos, evidenciando a ausência de árvores diretamente nas calçadas ao longo da avenida.

A Tabela 2 apresenta a pontuação da avaliação técnica das variáveis de acessibilidade. Observou-se que as maiores discrepâncias em relação às recomendações das normas brasileiras ocorreram nas variáveis largura efetiva e sinalização e rampas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Tabela 2 - Pontuação da Avaliação Técnica das Variáveis de Acessibilidade.

Variáveis de Acessibilidade (0-5)	0	1	2	3	4	5
Largura efetiva	0	3	7	6	6	4
Sinalização e rampas	1	1	6	13	5	0
Inclinação longitudinal	0	2	2	0	6	16
Inclinação transversal	1	2	0	0	5	18
Desníveis	0	0	0	4	5	17

Fonte: Autores, 2024.

Embora alguns trechos atendam aos critérios mínimos de largura e estejam livres de obstáculos, outros apresentam larguras inferiores a 0,90 m e barreiras urbanísticas que comprometem a circulação dos pedestres. Em relação às rampas e à sinalização, os níveis de serviço variaram de 0 a 4, sendo recorrentes rampas com inclinações superiores ao limite recomendado e larguras de rebaixamento inferiores ao indicado, o que compromete a acessibilidade ideal. Ainda assim, foram identificados trechos que atendem às diretrizes da ABNT NBR 9050 (2020), apresentando inclinações adequadas, rebaixamentos compatíveis e faixas de pedestres devidamente demarcadas.

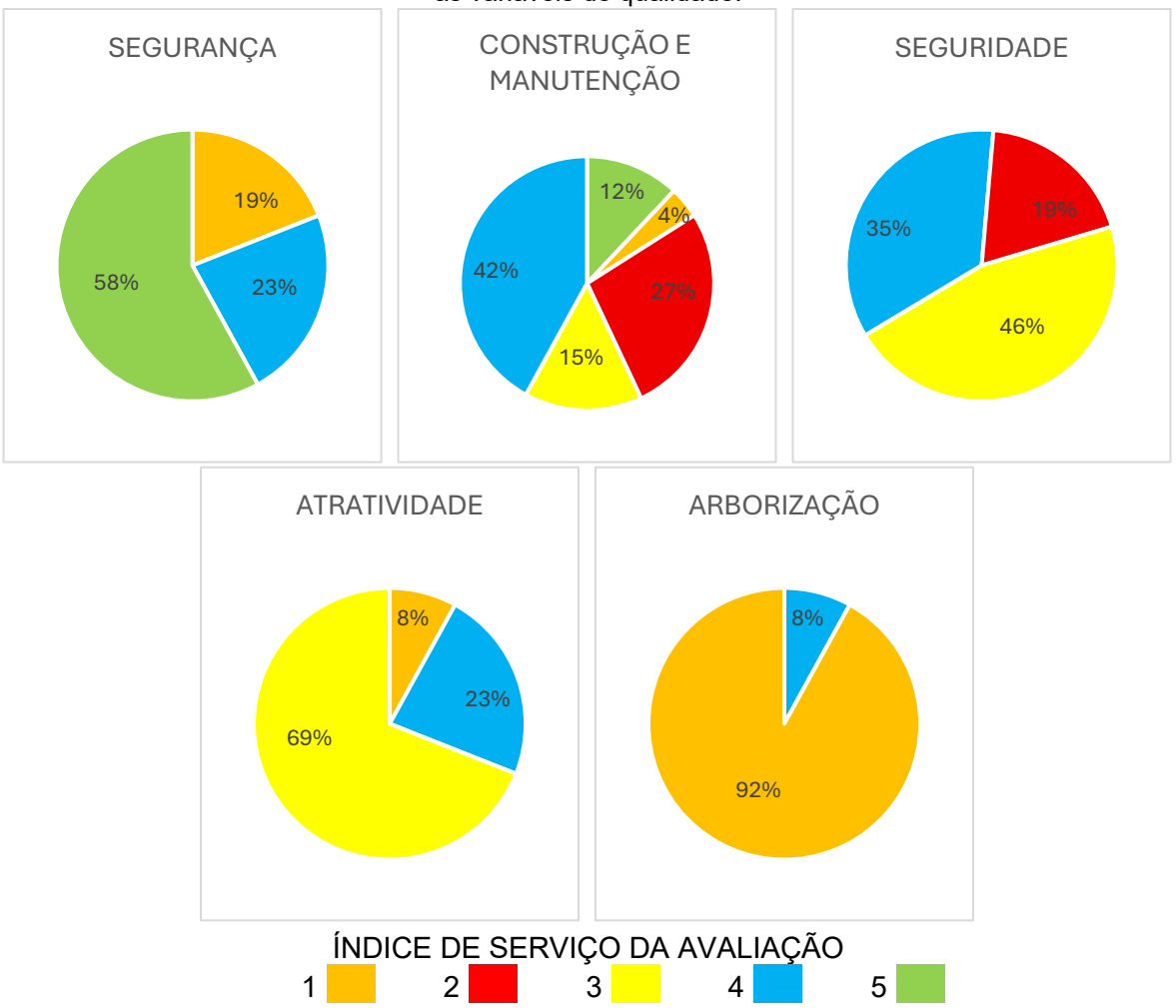
Para facilitar a interpretação dos resultados obtidos na avaliação técnica in loco, as pontuações atribuídas às variáveis de qualidade e acessibilidade foram consolidadas em gráficos, presentes nas Figuras 2 e 3, permitindo uma visualização mais clara da relevância de cada variável e de sua influência sobre o conforto, a segurança e a mobilidade dos pedestres.

A Figura 2 ilustra a distribuição das pontuações referentes às variáveis de qualidade das calçadas da Avenida Weyne Cavalcante, evidenciando diferenças significativas entre os trechos avaliados.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Figura 2 – Painel de gráficos sobre a pontuação das calçadas da Av. Weyne Cavalcante em relação às variáveis de qualidade.



Fonte: Autores, 2024.

No que se refere à variável segurança verificou-se o predomínio de trechos bem avaliados, associado à existência de áreas de circulação exclusivas para pedestres, com redução de conflitos diretos com o tráfego veicular. Entretanto, também foram identificados segmentos com níveis de serviço críticos, nos quais a circulação de pedestres ocorre pelo leito carroçável, configurando situações de risco e comprometendo a segurança dos usuários.

Em relação à construção e manutenção os resultados indicam uma distribuição variada de escores, com predominância de pavimentos em condições regulares. Ainda assim, a presença de irregularidades, descontinuidades e a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

ausência de revestimento adequado em alguns trechos afetam negativamente a caminhabilidade, sobretudo para pessoas com mobilidade reduzida.

A variável seguridade apresentou, majoritariamente, níveis intermediários de serviço, relacionados à presença de pedestres e à qualidade da iluminação pública. As condições mais críticas, estão associadas à iluminação deficiente e ao policiamento esporádico. Quanto à atratividade, observa-se a predominância de trechos com baixa qualidade estética, especialmente em áreas comerciais e residenciais, resultando em níveis intermediários e baixos de serviço.

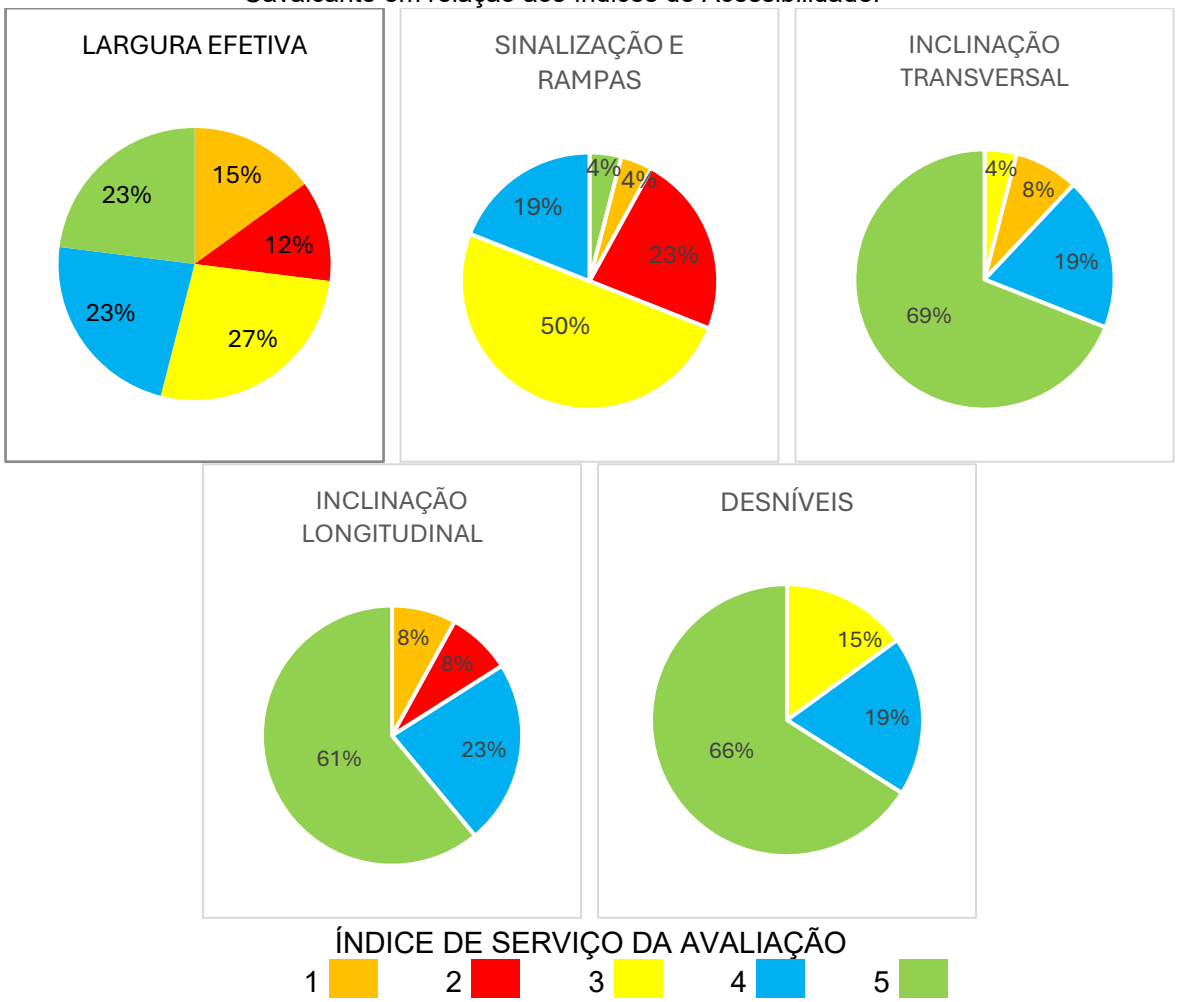
A arborização da calçada apresentou desempenho predominantemente insatisfatório, em razão da ausência de árvores ao longo da maior parte da via, com a vegetação concentrada principalmente no canteiro central da avenida. Essa condição merece atenção especial em função das características climáticas da região amazônica, marcada por elevadas temperaturas e intensa incidência de radiação solar durante grande parte do ano. A presença de arborização nas calçadas contribui para o sombreamento dos percursos, redução da temperatura superficial dos pavimentos e melhoria do conforto térmico dos pedestres. Além disso, ambientes arborizados tendem a ser mais atrativos para os deslocamentos a pé, favorecendo a caminhabilidade e a permanência nos espaços públicos. Dessa forma, a baixa arborização observada ao longo da Avenida Weyne Cavalcante não representa apenas uma limitação paisagística, mas também um fator que pode desestimular a mobilidade ativa e comprometer a qualidade ambiental do espaço urbano.

A Figura 3 apresenta os resultados referentes às variáveis de acessibilidade, sintetizando o desempenho das calçadas quanto às condições de circulação e atendimento aos parâmetros técnicos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Figura 3 - Painel de gráficos sobre a pontuação das calçadas da Av. Weyne Cavalcante em relação aos índices de Acessibilidade.



Fonte: Autores, 2024.

A variável largura efetiva apresentou resultados heterogêneos, refletindo diferenças significativas entre os trechos analisados, desde calçadas com faixas livres adequadas até segmentos com obstruções e larguras insuficientes para uma circulação confortável e segura. A avaliação das rampas e da sinalização revelou a predominância de condições parcialmente adequadas, com a presença de rampas utilizáveis, porém fora dos parâmetros estabelecidos pelas normas técnicas de acessibilidade.

As variáveis inclinação longitudinal, inclinação transversal e desníveis apresentaram, de modo geral, desempenho satisfatório na maioria dos trechos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

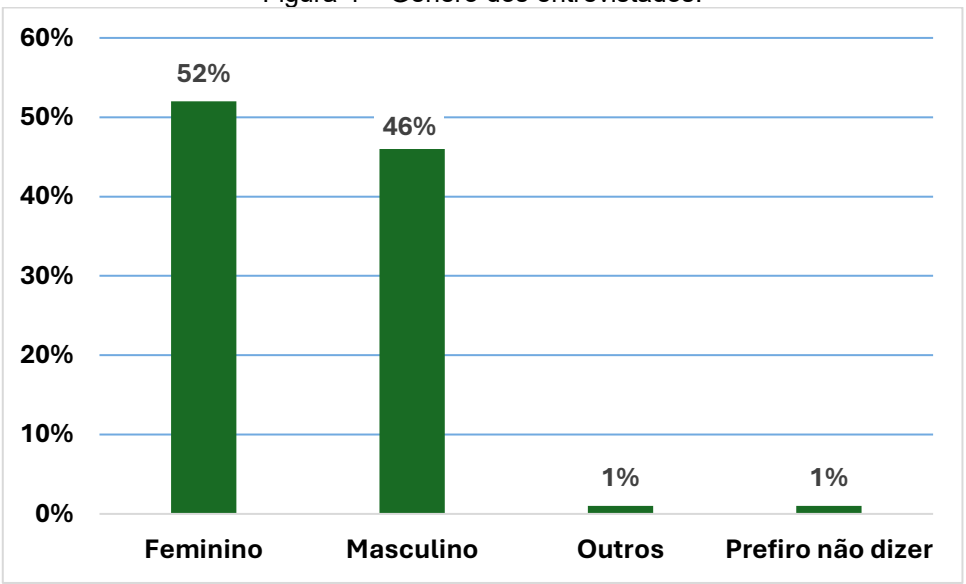
Contudo, foram identificadas situações pontuais de inclinações acentuadas e desníveis que comprometem a caminhabilidade e dificultam o deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida.

4.2 Avaliação das entrevistas dos usuários

A amostra foi composta por 106 usuários das calçadas da Avenida Weyne Cavalcante, abordados presencialmente durante o período de coleta de dados. Inicialmente, a pesquisa buscou caracterizar o perfil dos respondentes, considerando informações como gênero, nível de escolaridade, faixa etária e frequência de uso das calçadas. As informações obtidas por meio dos questionários permitiram caracterizar o perfil dos participantes, cujos resultados são apresentados nas Figura 4, 5 e 6.

Na Figura 4, observa-se predominância de respondentes do sexo feminino, que representaram 52% da amostra.

Figura 4 – Gênero dos entrevistados.



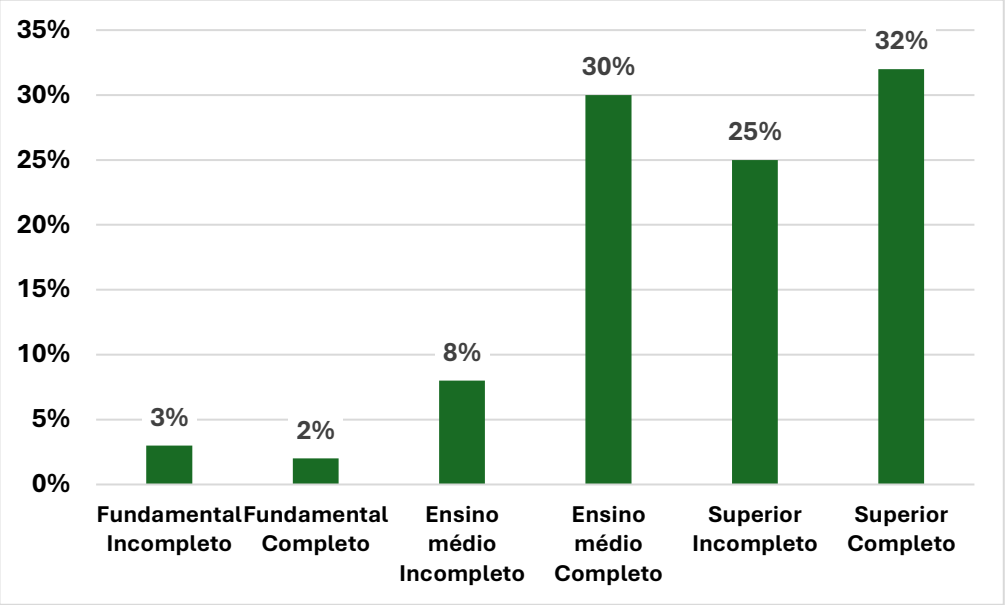
Fonte: Autores, 2024.

Em relação ao nível de escolaridade, apresentado na Figura 5, verificou-se que 32% dos entrevistados possuíam ensino superior completo, enquanto 30% declararam ter ensino médio completo, sendo os demais níveis menos representativos.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

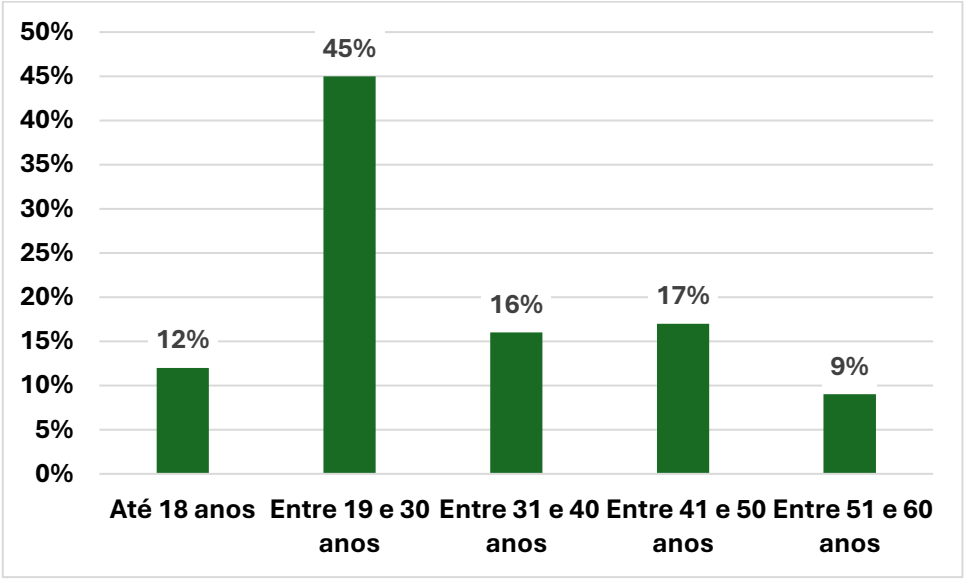
Figura 5 – Nível de escolaridade dos entrevistados.



Fonte: Autores, 2024.

Quanto à faixa etária, a Figura 6 indica maior concentração de entrevistados entre 19 e 30 anos, correspondendo a 45% da amostra, enquanto o grupo etário entre 51 e 60 anos apresentou a menor participação, com 9%.

Figura 6 – Faixa etária dos entrevistados.



Fonte: Autores, 2024.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Na etapa seguinte, os participantes estabeleceram uma ordem de importância para os indicadores de qualidade e acessibilidade das calçadas. Para isso, atribuíram notas de 1 a 5 às variáveis analisadas, conforme a metodologia de Silva e Angelis Neto (2019), em que o valor 1 representa a maior relevância e o valor 5 a menor, sem repetição de notas dentro de cada conjunto de indicadores. Os resultados obtidos são apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Resposta das entrevistas aplicadas aos usuários em relação a avaliação de qualidade

Valor	Segurança	Construção e Manutenção	Seguridade	Atratividade	Arborização de calçada
1	37	44	34	36	33
2	20	17	19	18	18
3	22	19	28	15	14
4	7	14	10	13	19
5	20	12	15	24	22

Fonte: Autores, 2024.

Os resultados da avaliação da qualidade das calçadas, apresentados na Tabela 3, indicam concentração de respostas nos valores extremos da escala. A variável “construção e manutenção” apresentou o maior número de avaliações negativas (44 respostas no valor 1), enquanto “atratividade” concentrou o maior número de avaliações positivas (24 respostas no valor 5). A arborização da calçada destacou-se como um dos aspectos mais críticos nos trechos analisados.

Tabela 4 – Resposta das entrevistas aplicadas aos usuários em relação a avaliação de acessibilidade.

Avaliação dos usuários - Acessibilidade					
Valor	**Largura efetiva**	**Sinalização e rampas**	**Inclinação longitudinal**	**Inclinação transversal**	**Desníveis**
1	34	45	29	27	36
2	24	18	22	19	15
3	22	19	25	36	22
4	13	8	19	11	7
5	13	16	11	13	26

Fonte: Autores, 2024.

No que se refere à avaliação da acessibilidade, apresentada na Tabela 4, a variável “sinalização e rampas” concentrou o maior número de respostas no valor 1 (45 respostas), indicando percepção negativa quanto à adequação desses elementos. A

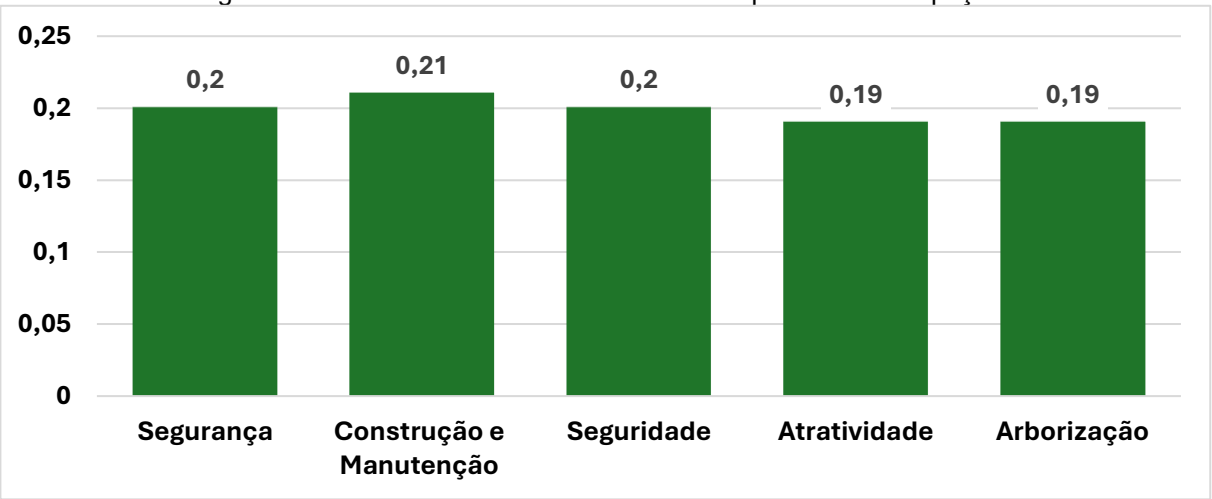
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

variável “desníveis” também apresentou elevada concentração de avaliações negativas (36 respostas no valor 1), embora tenha registrado o maior número de respostas positivas no valor 5 (26 respostas), evidenciando a heterogeneidade das condições de acessibilidade ao longo da via analisada.

Com base nesses dados, procedeu-se à ponderação das variáveis, considerando o número relativamente reduzido da amostra. As frequências de cada classificação foram multiplicadas pela ordem inversa da escala, obtendo-se a pontuação correspondente a cada variável, como representado nas Figuras 7 e 8. Em seguida, os valores totais foram divididos pelo número de entrevistados, resultando nos pesos relativos utilizados no cálculo dos índices de serviço conforme o método proposto por Padula (1999) e Melo, (2024).

Figura 7 – Pesos relativos aos indicadores de qualidade do espaço.



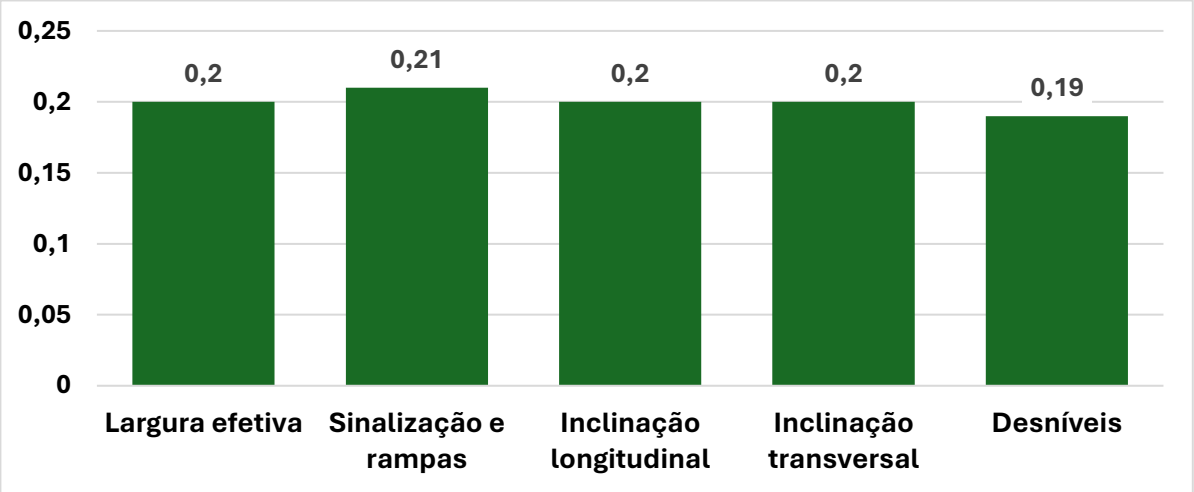
Fonte: Autores, 2024.

Os pesos relativos dos indicadores de qualidade, apresentados na Figura 7 indicam que a variável “construção e manutenção” foi considerada a mais relevante pelos usuários, por apresentar o maior peso médio entre os indicadores avaliados, o que evidencia que aspectos como revestimento adequado, continuidade do pavimento e bom estado de conservação são determinantes na percepção da qualidade das calçadas.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Figura 8 – Pesos relativos aos indicadores de Acessibilidade.



Fonte: Autores, 2024.

De modo semelhante, a Figura 8 mostra que a variável “sinalização e rampas” apresentou o maior peso entre os indicadores de acessibilidade (0,21), evidenciando sua relevância para a adequação das calçadas às normas de acessibilidade. Em contraste, o indicador “desníveis” apresentou o menor peso (0,19), indicando menor influência relativa no conjunto avaliado.

4.3 Cálculo do Índice de Serviço das Calçadas (ISC)

A partir das equações, foram calculados o ISCq e o ISCa para cada um dos 26 trechos de calçadas analisados ao longo da Avenida Weyne Cavalcante, tendo seus resultados representados nas Tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5 – Avaliação dos Índices de Serviço da Qualidade das Calçadas (ISCq).

	Trechos das Calçadas												
Variáveis	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**	**C7**	**C8**	**C9**	**C10**	**C11**	**C12**	**C13**
Segurança	1	1	4	4	1	5	5	4	5	1	5	5	5
Construção e Manutenção	5	2	4	4	2	4	2	4	3	2	4	3	4
Seguridade	3	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Atratividade	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3
Arborização de calçada	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ISCq	**2,45**	**1,61**	**2,84**	**3,04**	**1,81**	**3,24**	**2,82**	**3,04**	**3,23**	**2,01**	**3,45**	**3,23**	**3,45**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Trechos das Calçadas													
Variáveis	**C14**	**C15**	**C16**	**C17**	**C18**	**C19**	**C20**	**C21**	**C22**	**C23**	**C24**	**C25**	**C26**
Segurança	1	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5
Construção e Manutenção	1	5	3	2	4	3	4	2	4	5	4	4	2
Seguridade	2	3	3	2	2	3	3	3	4	4	3	4	4
Atratividade	3	1	1	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3
Arborização de calçada	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4
ISCq	**1,59**	**3,07**	**2,64**	**2,41**	**3,21**	**3,03**	**3,24**	**2,42**	**3,45**	**3,66**	**3,24**	**3,45**	**3,58**

Fonte: Autores, 2024.

Os resultados do ISCq, apresentados na Tabela 5, indicam que a maior parte dos trechos avaliados apresenta desempenho classificado entre os níveis “Bom” (C) e “Regular” (D). Observa-se que as variáveis relacionadas à construção e manutenção e à segurança tendem a apresentar melhores escores, enquanto a arborização e a atratividade figuram entre os aspectos mais críticos, contribuindo para a redução do desempenho da qualidade das calçadas ao longo do eixo analisado.

Tabela 6 – Avaliação dos Índices de Serviço da Acessibilidade das Calçadas (ISCa).

Trechos das Calçadas													
Variáveis	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**	**C7**	**C8**	**C9**	**C10**	**C11**	**C12**	**C13**
Largura efetiva	3	1	4	2	1	4	2	3	3	1	2	2	3
Sinalização e rampas	3	0	4	2	1	3	2	3	3	2	4	3	3
Inclinação longitudinal	1	1	5	4	2	5	5	5	5	4	5	5	5
Inclinação transversal	4	1	5	4	1	5	5	5	5	0	5	5	5
Desníveis	5	4	5	4	3	5	5	5	5	3	5	5	5
ISCa	**3,18**	**1,36**	**4,58**	**3,17**	**1,58**	**4,37**	**3,75**	**4,17**	**4,17**	**1,99**	**4,17**	**3,96**	**4,17**
Trechos das Calçadas													
Variáveis	**C14**	**C15**	**C16**	**C17**	**C18**	**C19**	**C20**	**C21**	**C22**	**C23**	**C24**	**C25**	**C26**

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Largura efetiva	2	4	4	5	3	4	4	2	5	5	3	5	2
Sinalização e rampas	2	3	3	3	3	2	2	3	4	4	3	4	3
Inclinação longitudinal	4	4	5	2	5	4	4	5	5	5	5	5	5
Inclinação transversal	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
Desníveis	3	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	3
ISCa	**3,17**	**3,98**	**4,18**	**3,79**	**4,17**	**3,96**	**3,77**	**3,57**	**4,79**	**4,79**	**4,17**	**4,79**	**3,58**

Fonte: Autores, 2024.

Os resultados da Tabela 6 indicam predominância de trechos classificados nos níveis B (Ótimo) e C (Bom), com valores de ISCa variando entre 1,36 e 4,79. Os maiores índices foram observados nos trechos C22, C23 e C25 (4,79), enquanto o menor foi registrado no trecho C2 (1,36). Apesar do desempenho geral satisfatório, foram identificadas inadequações relacionadas à sinalização e rampas, largura efetiva e presença de desníveis, evidenciando a necessidade de intervenções para adequação às recomendações da ABNT NBR 9050/2020.

Tabela 7 – Avaliação dos Índices de Serviço Final das Calçadas (ISCf) com seus respectivos Níveis de Serviço das Calçadas (NSC).

Índice de Serviço Final das Calçadas com seus respectivos Níveis de Serviço													
Trechos	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**	**C7**	**C8**	**C9**	**C10**	**C11**	**C12**	**C13**
ISCf	2,82	1,48	3,71	3,10	1,70	3,81	3,28	3,60	3,70	2,00	3,81	3,60	3,81
Nível de Serviço das Calçadas	**D**	**E**	**C**	**C**	**E**	**C**	**C**	**C**	**C**	**D**	**C**	**C**	**C**
Trechos	**C14**	**C15**	**C16**	**C17**	**C18**	**C19**	**C20**	**C21**	**C22**	**C23**	**C24**	**C25**	**C26**
ISCf	2,38	3,52	3,41	3,10	3,69	3,50	3,50	3,00	4,12	4,22	3,70	4,12	3,58
Nível de Serviço das Calçadas	**D**	**C**	**C**	**C**	**C**	**C**	**C**	**C**	**B**	**B**	**C**	**B**	**C**

Fonte: Autores, 2024.

Considerando o Índice de Serviço Final das Calçadas (ISCf), verifica-se na Tabela 7 a predominância do Nível de Serviço das Calçadas (NSC) classificado como "Bom" (C), observado em 18 dos 26 trechos avaliados. Além disso, 3 trechos foram classificados como "Ótimo" (B), 3 como "Regular" (D) e 2 como "Ruim" (E), não sendo identificados trechos com classificação "Excelente" (A). Esses resultados indicam

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

que, embora a maior parte das calçadas apresente condições adequadas para a circulação dos pedestres, ainda persistem limitações que comprometem a qualidade do espaço urbano e a acessibilidade.

Entre os principais problemas observados destacam-se as restrições na largura efetiva de circulação, a presença de desníveis, as deficiências nos elementos de acessibilidade e as inadequações relacionadas à conservação da infraestrutura, fatores que contribuíram para as menores pontuações registradas nos trechos classificados como D e E.

Dessa forma, os resultados reforçam a necessidade de intervenções voltadas à qualificação da infraestrutura destinada aos pedestres, promovendo deslocamentos mais seguros, confortáveis e acessíveis. As condições observadas podem estar relacionadas ao processo de expansão urbana acelerada vivenciado por Canaã dos Carajás nas últimas décadas, uma vez que, em contextos de crescimento urbano intenso, a implantação e a manutenção da infraestrutura para pedestres nem sempre acompanham o ritmo da ocupação territorial e da dinamização das atividades econômicas. Como consequência, podem surgir descontinuidades nas rotas acessíveis, deficiências na sinalização e inadequações nas condições físicas das calçadas, comprometendo a qualidade e a acessibilidade do espaço urbano.

4.4 Análise dos Níveis de Serviço

A análise dos NSC, obtida a partir do ISCf, indicou que nenhum dos 26 trechos avaliados foi classificado no Nível A (excelente), evidenciando a ausência de calçadas em condições ideais ao longo da Avenida Weyne Cavalcante, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8 – Número de trechos das calçadas analisadas conforme atribuições dos Níveis de Serviços pelo Índice Serviço Final (ISCf).

Nível de Serviço	Condição	Calçadas
A	Excelente	0
B	Ótimo	3
C	Bom	18
D	Regular	3

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

E	Ruim	2
F	Péssimo	0

Fonte: Autores, 2024.

Observou-se predominância do NSC “C” (bom), correspondente a 69% dos trechos analisados. Esses segmentos apresentam condições adequadas para a circulação de pedestres, embora demandem maior esforço físico e apresentem baixa atratividade. Apesar disso, a predominância do nível C indica que ainda há margem para melhorias, especialmente em aspectos relacionados à atratividade, arborização e acessibilidade, que limitaram a obtenção de classificações superiores.

Embora a predominância do nível C indique condições minimamente adequadas para o deslocamento dos pedestres, a ausência de trechos classificados como nível A evidência que ainda existem limitações que impedem a oferta de uma infraestrutura plenamente acessível e confortável. Esse cenário demonstra que as intervenções necessárias não estão restritas à construção de novas calçadas, mas também à qualificação e manutenção dos espaços já existentes.

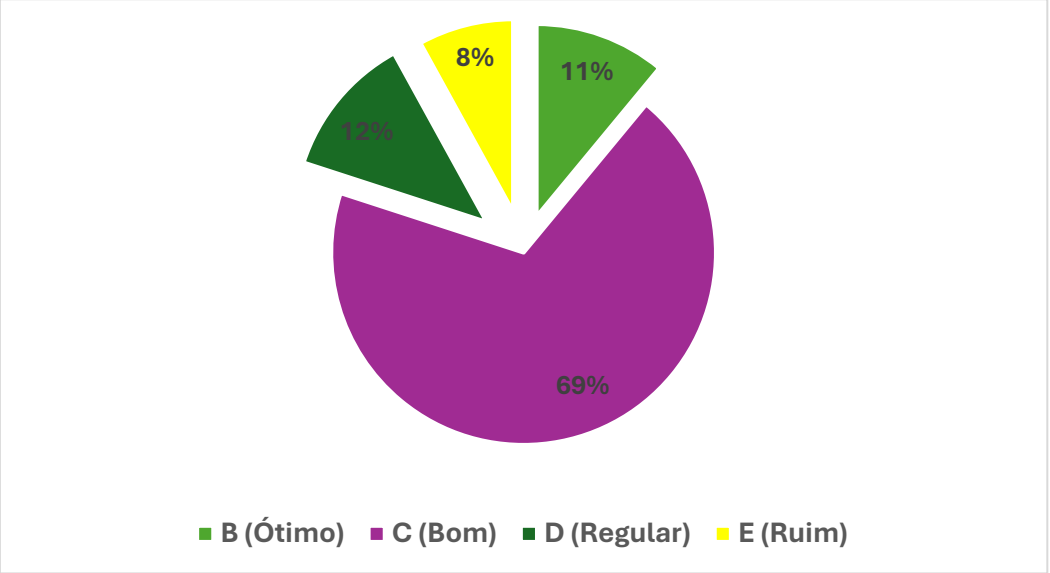
Os trechos classificados como Nível B (ótimo) representaram 11% do total e foram considerados referências positivas, por apresentarem boas condições de qualidade e acessibilidade. Em contrapartida, 12% dos trechos foram classificados como Nível D (regular), indicando a necessidade de intervenções para melhoria das condições existentes, enquanto 8% apresentaram Nível E (ruim), refletindo situações inadequadas para o uso seguro e confortável dos pedestres.

A Figura 9 apresenta a distribuição percentual dos Níveis de Serviço das Calçadas (NSC), evidenciando a predominância da classificação "Bom" (C), que corresponde à maior parcela dos trechos avaliados.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Figura 9 – Avaliação dos Níveis de Serviços com suas condições.



Fonte: Autores, 2024.

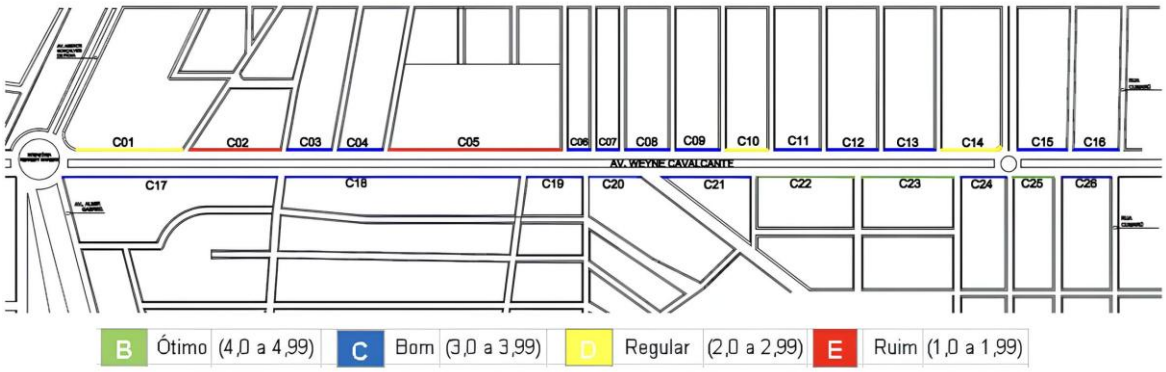
Em seguida, destacam-se os níveis "Ótimo" (B) e "Regular" (D), enquanto a classificação "Ruim" (E) representa uma parcela reduzida da amostra. Observa-se ainda a ausência de trechos classificados como "Excelente" (A), indicando que, embora as condições gerais das calçadas sejam satisfatórias, ainda existem limitações que impedem a obtenção de padrões mais elevados de qualidade e acessibilidade. Essa distribuição demonstra que os espaços destinados à circulação de pedestres apresentam desempenho predominantemente intermediário, com potencial para melhorias relacionadas à acessibilidade, conservação da infraestrutura e conforto dos usuários. Os resultados reforçam a importância de investimentos em manutenção e adequação das calçadas, especialmente nos trechos com classificações inferiores, visando elevar a qualidade do ambiente urbano e promover deslocamentos mais seguros e inclusivos.

A distribuição espacial dos níveis de serviço ao longo da avenida pode ser observada na Figura 10, junto com a classificação final de cada trecho.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Figura 10 – Demarcação dos níveis de serviço nos trechos das calçadas analisadas.



Fonte: Google Earth Pro, 2024, com edição no AutoCAD, adaptado pelos autores.

Os trechos C22, C23 e C25 apresentaram os melhores desempenhos entre os segmentos avaliados, sendo classificados no Nível de Serviço B (Ótimo), conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 (A e B): Trechos de calçadas com maior desempenho



Fonte: Autores, 2024.

Nos trechos classificados como Nível de Serviço B, observados na Figura 11 (A e B), verificou-se desempenho elevado em aspectos relacionados à segurança, largura efetiva, inclinações e ausência de desníveis, indicando condições adequadas para a circulação de pedestres, sem conflitos com veículos ou barreiras urbanísticas. Somado a isso, o bom estado de conservação, a iluminação satisfatória e a presença frequente de usuários contribuíram para avaliações positivas nos quesitos de manutenção e seguridade, tornando esses espaços mais seguros e atrativos.

Em contrapartida, os trechos C2 e C5 registraram os menores valores de ISCf, sendo enquadrados no Nível de Serviço E (Ruim), conforme ilustrado na Figura 12 (A e B).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

Figura 12 (A e B): Trechos de calçadas com menor desempenho



Fonte: Autores, 2024.

Os trechos mencionados registraram os piores desempenhos, com deficiências em variáveis essenciais como segurança, largura efetiva e inclinações. A ausência de sinalização e rampas de acessibilidade comprometeu a mobilidade de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, enquanto as baixas avaliações em manutenção, seguridade e atratividade evidenciaram condições inadequadas de uso, reforçando a necessidade de intervenções para melhoria da qualidade e funcionalidade dessas calçadas.

Os resultados obtidos podem subsidiar ações previstas nos instrumentos de planejamento urbano municipal, especialmente no âmbito da mobilidade urbana e da acessibilidade. A identificação de trechos com níveis de serviço classificados como Regular e Ruim evidencia a necessidade de intervenções voltadas à adequação das rotas acessíveis, implantação de rampas, melhoria da sinalização e ampliação da arborização urbana. Essas medidas são compatíveis com os princípios da Política Nacional de Mobilidade Urbana, que priorizam os deslocamentos não motorizados e a promoção da acessibilidade universal. Assim, os índices obtidos neste estudo podem servir como ferramenta de apoio à definição de prioridades de investimento e manutenção da infraestrutura destinada aos pedestres.

No contexto da Amazônia Legal, a qualidade das calçadas assume relevância ainda maior devido às características climáticas da região, marcadas por elevadas temperaturas e intensa exposição à radiação solar durante grande parte do ano. Nesse cenário, aspectos como arborização, conforto e continuidade dos percursos influenciam diretamente a atratividade dos deslocamentos a pé. Assim, a melhoria da infraestrutura para pedestres pode contribuir não apenas para a acessibilidade e

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

a segurança, mas também para o incentivo à mobilidade ativa e para a qualificação dos espaços urbanos.

5. Conclusão

O presente estudo avaliou as condições das calçadas da Avenida Weyne Cavalcante, em Canaã dos Carajás (PA), a partir do Índice de Serviço das Calçadas (ISC), integrando análise técnica da infraestrutura e percepção dos usuários. Os resultados evidenciaram a predominância do NSC “C”, indicando que, embora o deslocamento pedonal seja viável, persistem limitações que comprometem a qualidade do espaço urbano e a acessibilidade universal.

As principais deficiências observadas relacionam-se à ausência de arborização, às descontinuidades das rotas acessíveis e à inadequação da sinalização e das rampas de travessia, aspectos que impactam diretamente o conforto, a segurança e a autonomia dos pedestres. Por outro lado, alguns trechos apresentaram desempenho satisfatório, podendo servir como referência para intervenções futuras.

O método adotado mostrou-se adequado e replicável para a avaliação de calçadas em cidades médias, podendo subsidiar a revisão de planos municipais de mobilidade urbana e orientar ações de requalificação do espaço público. Como limitação, destaca-se o recorte espacial restrito a um único eixo viário e o caráter transversal da análise, indicando a necessidade de estudos futuros que incorporem análises longitudinais e ampliem o escopo territorial, de modo a aprofundar a compreensão das condições de caminhabilidade urbana.

6. Limitações do estudo

Embora os resultados tenham permitido avaliar as condições de acessibilidade e qualidade das calçadas da Avenida Weyne Cavalcante, algumas limitações devem ser consideradas. A coleta de dados junto aos usuários foi realizada com pedestres em deslocamento pela via, o que resultou em baixa disponibilidade para participação nas entrevistas e, consequentemente, em uma amostra final de 106 respondentes, inferior à inicialmente estimada.

Além disso, a pesquisa concentrou-se exclusivamente na Avenida Weyne Cavalcante, principal Polo Gerador de Viagens do município, de modo que os

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

resultados representam as condições de uma área central consolidada e não necessariamente refletem a realidade de outros bairros. Somado a isso, as avaliações foram realizadas entre setembro e novembro de 2024, retratando as condições observadas nesse período específico.

Por fim, o estudo priorizou aspectos relacionados à acessibilidade física e à mobilidade de pedestres, com base nos parâmetros da ABNT NBR 9050/2020. Outros fatores que podem influenciar a experiência dos usuários, como conforto térmico, iluminação pública e percepção de segurança, não foram analisados em profundidade. Adicionalmente, parte dos resultados baseia-se na percepção dos entrevistados, ainda que complementada por vistorias técnicas em campo. Dessa forma, recomenda-se que pesquisas futuras ampliem a abrangência espacial e temporal das análises, incorporando novos indicadores e métodos de avaliação.

REFERÊNCIAS

AMORIM, E. S.; SAMPAIO, G. de M.; SILVA, H. L. F. **Avaliação dos níveis de acessibilidade em vias públicas**. Ambiente: Gestão e Desenvolvimento, v. 15, n. 2, p. 54–60, 2022. DOI: 10.24979/ambiente.v15i2.1126. Disponível em: https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/ambiente/article/view/1126. Acesso em: 20 mar. 2024.

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

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS (ANTP). **Relatório 2018: Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da ANTP.** São Paulo: ANTP, 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 jan. 2012.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

CANAÃ DOS CARAJÁS. **Plano Diretor Participativo de Canaã dos Carajás: metodologia e diagnóstico**. Canaã dos Carajás, 2007.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano**. Ática, 1989. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 15 mar. 2024.

DIXON, Linda B. **Bicycle and pedestrian level-of-service performance measures and standards for congestion management systems.** Washington, D.C.: Transportation Research Board, 1996.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. **Transporte público urbano**. 2ª ed. São Carlos: Editora RiMa, 2004. 428p.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. da P. Índice de qualidade das calçadas – IQC. **Revista dos Transportes Públicos**, v. 1, n. 91, p. 47–60, 2001.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. da P. Rotas acessíveis: formulação de um índice de acessibilidade das calçadas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO**, 15., 2005, Goiânia. Anais… Goiânia, 2005.

FRUIN, John J. **Pedestrian planning and design. New York: Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners, 1971**. Disponível em: https://dokumen.pub/pedestrian-planning-and-design.html. Acesso em: 16 mar. 2024.

IBGE. **Panorama de Canaã dos Carajás 2024**. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/canaa-dos-carajas/panorama. Acesso em: 16 mar. 2024.

KHISTY, Jotin K. **Evaluation of pedestrian facilities: beyond the level of service.** Washington, D.C.: Transportation Research Board, 1994.

KNEIB, E. C., Taco, P. W. G., & Silva, P. C. M. Identificação e Avaliação de Impactos na Mobilidade: análise aplicada a polos geradores de viagem. **In 2º Congresso Luso Brasileiro para o Planeamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável**, 2006.

MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. **A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana**. Transportes, v. 16, n. 1, p. 25–35, 2008.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

MELO, D. S. **Avaliação da qualidade de calçadas em cidade de pequeno porte - estudo de caso em Santa Helena de Goiás.** Rio Verde, 2024. 72 p. TCC (Graduação em Engenharia Civil) - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde. 2024. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/4401. Acesso em: 24 de out. 2024.

PADULA, F. R. de G. **Qualidade de Pavimentos e Auditoria**. São Carlos, 1999. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-07032018-084407/pt-br.php. Acesso em: 28 de mar. de 2024.

PONTES, T. F**. Avaliação da mobilidade urbana na área metropolitana de Brasília**. 2010. Dissertação (Mestrado) – Univesidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/7789 . Acesso em: 16 mar. 2024.

PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. **Estudo de polos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. São Paulo: Edgard Blücher, 2003.

SABINO, L. P. **Aplicação de índice de caminhabilidade para campi universitários: o caso do campus do PICI na Universidade Federal do Ceará. 2017.** Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/36367. Acesso em: 10 abr. 2024.

SAKAGUTI, Amanda Laura Sousa et al. **Aplicação do Índice de Serviço das Calçadas (ISC) no campus Centro Politécnico da UFPR.** In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 2023, Santos. Anais eletrônicos… Campinas: Galoá, 2023. Disponível em: https://proceedings.science/anpet/anpet-2023/trabalhos/aplicacao-do-indice-de-servico-das-calcadas-isc-no-campus-centro-politecnico-da. Acesso em: 27 mar. 2024.

SALES, R. E. da S.; SALES, R. da S.; SOUSA, B. A. A. de. Análise da Qualidade das Calçadas Urbanas: Um Estudo de Caso. **Revista Brasileira de Engenharia Urbana**, v. 10, n. 2, p. 50- 70, 2022.

SANTOS, D. V. de C. **Polos Geradores de Viagens sustentáveis: uma proposta para o licenciamento e a análise de projetos**. Salvador. 127f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2011. Disponível em: http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/18702. Acesso em: 03 de dez de 2024.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 25/05/2026
Vol: 13.11
DOI: 10.66104/4rre2x88
Pages: 1-38

SILVA, O. H. da; ANGELIS NETO, G. de. **Índice de Serviço das Calçadas (ISC).** Ambiente Construído, v. 19, n. 1, p. 221–236, 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ac/a/cV7h5LYYMNQNqq6sQmcc5RM/. Acesso em: 21 mar. 2024.

SILVA, O. H. da; ANGELIS NETO, G. de. **Nível de serviço de calçadas: proposta de modelo de avaliação para cidades de pequeno porte.** 1. ed. Guarujá: Editora Científica Digital, 2021.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2010. Disponível em: https://nap.nationalacademies.org/catalog/13295/highway-capacity-manual-2010.

VERGARA, Lizandra Garcia Lupi; TISSOT, Juliana Tasca; MERINO, Giselle Schmidt Alves Díaz; MERINO, Eugenio Andrés Díaz; MODESTI, Isadora B. Usabilidade do espaço público: a percepção ao risco de quedas em usuários idosos no município de Balneário Camboriú/SC. **Revista Projetar – Projeto e Percepção do Ambiente**, v. 5, n. 3, p. 64–78, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufrn.br/revprojetar/article/view/20579. Acesso em: 16 mar. 2024.

DECLARAÇÃO DE USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Os autores utilizaram o ChatGPT para auxiliar na melhoria da redação. Todo o conteúdo, análise de dados, interpretação dos resultados e conclusões são de responsabilidade exclusiva dos autores. A ferramenta não foi utilizada para gerar dados, figuras ou referências.