



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**



AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO EM ANANINDEUA - PA

Lohanna Silva Amaral Paiva

**Belém - PA
Fevereiro/2026**

LOHANNA SILVA AMARAL PAIVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE
MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO EM ANANINDEUA - PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade
de Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da
Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Bentes Kato

**Belém
Fevereiro de 2026**

LOHANNA SILVA AMARAL PAIVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE
MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO EM ANANINDEUA – PA**

Belém, 27 de fevereiro de 2026

Prof. Dr. Ricardo Bentes Kato
Dr. pela UFPA
Orientador

BANCA EXAMINADORA

Prof. Marcelo Figueiredo Massulo Aguiar (UFPA)
Dr. pela EESC/USP

Prof.a. Regina Célia Brabo Ferreira (UFPA)
Dra. pela UFPA

CONCEITO FINAL: _____

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO EM ANANINDEUA – PA

**Lohanna Silva Amaral Paiva
Ricardo Bentes Kato**

Faculdade de Engenharia Civil
Universidade Federal do Pará

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo avaliar qualitativamente o nível de serviço das calçadas localizadas em região central da cidade de Ananindeua-PA. Para tanto, empregou-se o método de Ferreira e Sanches (2001), que determina o Índice de Qualidade das Calçadas (IQC). Como área de estudo foi escolhida o entorno de uma rotatória na interseção entre as vias Rodovia dos Trabalhadores, Rua Providência, Avenida Dom Vicente Zico e Avenida Arterial 5-A, de grande circulação de pedestres. Os resultados mostram que, das seções analisadas, 22% são insatisfatórias, com condições ruins ou péssimas, e 78% são satisfatórias, com a maioria das seções apresentando condições regulares ou boas, mas nenhuma com condições ótimas ou excelentes, apontando para a necessidade de ações de planejamento e manutenção das calçadas a fim de melhorar o espaço urbano para os pedestres.

Palavras-chave: calçadas, qualidade, Ananindeua, mobilidade urbana.

ABSTRACT

This article aims to qualitatively assess the level of service of sidewalks located in the central region of the city of Ananindeua, PA. To this end, the method developed by Ferreira and Sanches (2001) was used, which determines the Sidewalk Quality Index (SQI). The study area chosen was the vicinity of a roundabout at the intersection of Rodovia dos Trabalhadores, Rua Providência, Avenida Dom Vicente Zico, and Avenida Arterial 5-A, which has heavy vehicle and pedestrian traffic. The results show that of the sections analyzed, 22% are unsatisfactory, with poor or bad conditions, and 78% are satisfactory, with the majority of sections being fair or good, but none with optimal or excellent conditions, pointing to the need for sidewalk planning and maintenance actions to improve the urban space for pedestrians.

Keywords: sidewalks, quality, Ananindeua, urban mobility.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional acelerado dos centros urbanos no Brasil gerou transformações, muitas vezes de forma desregulada e desordenada, onde identifica-se problemas comuns nas calçadas como irregularidades, falta de acessibilidade, manutenção deficiente, dentre outros.

A qualidade das calçadas pode ser considerada como o conjunto de condições físicas, funcionais e normativas que garantem que o deslocamento de pedestres neste espaço urbano ocorra de forma inclusiva, segura, acessível e funcional. Desta forma, trata-se de um assunto de grande relevância quando se aborda a mobilidade e acessibilidade.

Este estudo realizou-se no município de Ananindeua, que está localizada na região metropolitana de Belém, estado do Pará. Conforme o último Censo Demográfico de 2022 possui uma população de 478.778 habitantes, sendo o segundo município mais populoso do estado (IBGE, 2022).

A cidade já foi considerada cidade dormitório, aquela em que seus moradores geralmente saem para trabalhar em outros municípios e voltam para casa à noite, para dormir. A partir da década de 80 houve uma expansão urbana e demográfica da capital, Belém, em direção às áreas periféricas da cidade, o que gerou um processo maior de transformação de Ananindeua (Oliveira, 2021).

Nessa perspectiva, diante da importância das calçadas para a mobilidade urbana e acessibilidade nas cidades de médio porte em crescimento, percebeu-se a necessidade de analisar a qualidade das calçadas no município.

Desta forma, este trabalho se propõe a responder à seguinte pergunta: é satisfatório o nível de serviço das calçadas na cidade de Ananindeua?

Por isso, o objetivo geral foi avaliar qualitativamente o nível de serviço das calçadas em uma região central da cidade, aferindo o Índice de Qualidade de Calçadas (IQC).

Assim, para viabilizar a análise, realizou-se a pesquisa com abordagem de estudo de caso, utilizando a metodologia de Ferreira e Sanches (2001), em que propõem uma formulação para qualificar a qualidade da caminhabilidade nos centros urbanos com

base em 5 critérios, sendo eles: largura efetiva, atratividade visual, manutenção, segurança e seguridade.

É de significativa importância trazer esclarecimentos acerca do nível de serviço que as calçadas se encontram, a fim de que se tenham parâmetros que orientem na melhoria da infraestrutura urbana.

Para tal, este trabalho está dividido em cinco partes, incluindo esta introdução, antecedida pelo resumo; a parte dois apresenta a fundamentação teórica, na qual são abordados conceitos relacionados ao tema; na parte três, é descrito o método adotado, detalhando sua forma de aplicação; na parte quatro são apresentados os resultados obtidos a partir da aplicação do método, com a análise de sensibilidade dos indicadores de qualidade, a avaliação do nível de serviço; por fim, a parte cinco reúne as conclusões do trabalho, acompanhadas de recomendações para a continuidade da pesquisa e para a realização de estudos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MOBILIDADE URBANA E ACESSIBILIDADE PARA PEDESTRES

A mobilidade urbana e acessibilidade são questões indispensáveis na construção de cidades que buscam um desenvolvimento sustentável do ponto de vista econômico, ambiental e social. Segundo a Lei 12.587/2012 que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), mobilidade urbana é a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano”, ainda apresenta a definição de acessibilidade como a “facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos, autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor”.

Adicionalmente, conforme a Lei 10.098/2000 a acessibilidade pode ser definida como a possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços

e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Dentre as diretrizes que orientam a Política Nacional de Mobilidade Urbana estão a prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados. E alguns dos objetivos são, reduzir as desigualdades e promover a inclusão social, promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais e proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade (BRASIL, 2012).

Como quase todo mundo (exceções: bebês e portadores de certas limitações físicas e mentais) caminha a pé, algumas pessoas mais frequentemente que outras, a palavra “pedestre” significa uma condição temporária de cada membro da população e não uma determinada categoria da população (GOLD, 2003). Assim, todas as pessoas em algum momento no trânsito estarão na posição de pedestre.

Segundo a Lei nº 9.503 de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), calçada é definida como parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. E passeio é conceituado como parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, separada por pintura ou elemento físico separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.

Diversos fatores dificultam o deslocamento urbano ao caminhar, segundo Brito Neto (2017) além da conservação e manutenção dos passeios públicos e da constante disputa por espaço com os veículos automotores, podemos considerar como variáveis preponderantes e de influência direta para o desenvolvimento da atividade a idade e as limitações físicas. Deste modo, reconhece-se que a falta de calçadas apropriadas para a locomoção é percebida principalmente por idosos, pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Conforme alerta Venâncio (2023) “a ausência do seu planejamento e manutenção podem vir a ocasionar problemas para a caminhabilidade, comprometendo a acessibilidade e o nível de serviço que esses espaços devem oferecer à população.” Assim, a avaliação das calçadas possibilita caracterizar as condições em que se

encontram e as necessidades de melhorias para atender aos padrões de acessibilidade, inclusão e segurança adequados para o tráfego de pedestres.

Optou-se pela utilização do método de Ferreira e Sanches (2001), por se tratar de uma metodologia consolidada, amplamente utilizada em pesquisas relacionadas à mobilidade urbana e caminhabilidade no Brasil, por considerar a percepção dos pedestres além se basear em critérios observáveis em campo. Apresenta algumas vantagens metodológicas como simplicidade de aplicação, estrutura padronizada de análise através de indicadores e pontuações, obtendo-se resultados quantificáveis, possibilitando a comparação entre trechos da mesma área ou entre diferentes bairros e cidades.

Há estudos de caso similares em que foram desenvolvidos utilizando a metodologia, dentre eles, citamos a pesquisa de Farias (2019) que avaliou a qualidade das calçadas de uma importante região comercial do bairro de Nazaré em Belém, no estado do Pará. A área de estudo é composta de 34 trechos de calçadas, localizadas em sete vias, sendo a principal a Av. Brás de Aguiar, interligando as demais. O total de entrevistados foi de 70 pedestres. Como resultado, 91% dos passeios obtiveram desempenho satisfatório, sendo 9% classificados como ótimos e 82% como bons, 9% que apresentaram desempenho insatisfatório foram classificados como regulares.

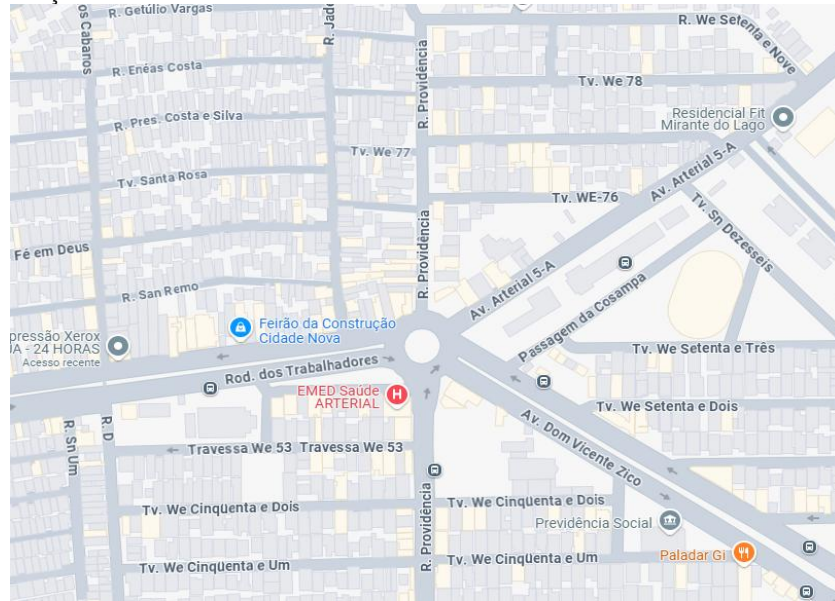
3. METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área escolhida para aplicação desta pesquisa está situada em área urbana, na divisa entre os bairros Cidade Nova e 40 Horas, no entorno de uma rotatória que conecta vias do município com grande fluxo de veículos e pedestres, pois servem de ligação entre bairros e serviços importantes da cidade. As vias que abrange são a Rodovia dos Trabalhadores, Rua Providência, Avenida Dom Vicente Zico e Avenida Arterial 5-A.

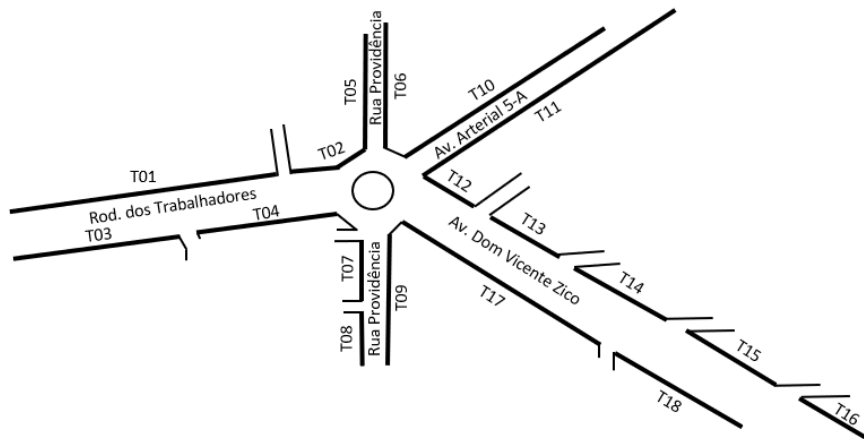
Pode ser observada na figura 1 a localização e na figura 2 a convenção adotada para enumerar os trechos das ruas:

Figura 1 – Localização da Área de Estudo



Fonte: Google Maps, 2025

Figura 2 – Disposição dos trechos de calçadas



Fonte: Autor, 2026

Foi selecionada esta região por se caracterizar com um padrão de ocupação voltado para o setor comercial e habitacional, com intenso tráfego de pessoas. A área circunvizinha é ocupada por edificações importantes para o funcionamento da organização social como o Ginásio Municipal de Esportes Dr. Almir Gabriel, agência da Previdência Social, e a Policlínica Municipal Dr. Carlos Guimarães, além de outros de ocupação comercial, residencial e mista (comercial e residencial).

3.2 MÉTODO IQC (ÍNDICE DE QUALIDADE DE CALÇADAS)

O método permite identificar quais são os parâmetros mais importantes em uma calçada dentre segurança, seguridade, manutenção, largura efetiva e atratividade

visual, a partir de uma aferição técnica *in loco* do autor, e da percepção dos pedestres, e assim aferir o nível de serviço através do IQC. É realizado em 3 etapas:

1. avaliação técnica dos espaços para pedestres, com base em indicadores de qualidade, atribuindo-se a pontuação correspondente;
2. ponderação desses indicadores de acordo com a percepção dos usuários (grau de importância atribuída a cada indicador);
3. avaliação final dos espaços através de um índice de avaliação do nível de serviço.

O parâmetro Segurança se refere à possibilidade de conflitos entre pedestres e veículos sobre a calçada. A Manutenção indica os aspectos de qualidade do piso que facilitam ou não o ato de caminhar. A Seguridade está relacionada com a vulnerabilidade dos pedestres a assaltos e agressões. A Largura Efetiva indica a existência de trechos contínuos de calçada com largura suficiente para o fluxo de pedestres. E, a Atratividade Visual está relacionada com os aspectos estéticos e com os atributos visuais do ambiente (FERREIRA E SANCHES, 2001).

3.2.1 AVALIAÇÃO TÉCNICA DE CAMPO

Nesta etapa foi realizada avaliação técnica *in loco*, analisando-se os indicadores de qualidade: atratividade visual, manutenção, largura efetiva, segurança e seguridade. A cada trecho de calçada atribuiu-se uma pontuação de 0 a 5 para cada indicador, conforme o desempenho observado, onde 5 indica excelentes condições e 0 indica a situação mais desfavorável.

O sistema de pontuação proposto pelo método está descrito no Anexo I.

3.2.2 PONDERAÇÃO DOS INDICADORES COM BASE NA PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS

Nessa etapa foram entrevistados pedestres, escolhidos aleatoriamente, que transitavam na área de estudo. Realizou-se a aplicação de questionários, contendo a descrição dos indicadores que caracterizam o ambiente das calçadas (segurança, seguridade, manutenção, largura efetiva e atratividade visual), solicitando que os

ordenassem em uma escala de importância de 1 (maior importância) a 5 (menor importância). O objetivo foi avaliar, a partir das opiniões apresentadas pelos usuários das calçadas analisadas, a percepção deles quanto à qualidade, e ponderar os indicadores para o cálculo do Índice de Qualidade das Calçadas.

A consulta à população foi realizada em março de 2025, sendo conduzida com rigor ético, evitando qualquer forma de incitação nas respostas e garantindo a estrita confidencialidade dos dados pessoais, sendo solicitadas apenas a faixa etária e o sexo do entrevistado. O modelo do questionário é apresentado no Anexo II.

Para determinar o número de entrevistados foi utilizada uma amostra aleatória simples, considerando distribuição normal e população finita. Os dados considerados foram:

- Tamanho da população: 478.778 pessoas (IBGE, 2022)
- Grau de confiança da amostra: 95%
- Erro amostral tolerável: 10%

Conforme Equações 1 e 2 para amostra aleatória simples (BARBETTA, 2012) obteve-se o tamanho amostral mínimo de 100.

$$n_0 = \frac{1}{E_0^2} = \frac{1}{0,1^2} = 100 \quad (1)$$

$$n = \frac{N \cdot n_0}{N + n_0} = \frac{478.778 \cdot 100}{478.778 + 100} = 99,98 \quad (2)$$

Sendo:

N = Tamanho da população

E_0^2 = o quadrado do erro amostral tolerável

n_0 = primeira aproximação do tamanho da amostra

n = tamanho mínimo da amostra

Neste estudo foram aplicados 102 questionários. Os dados obtidos das respostas dos entrevistados foram submetidos a procedimentos estatísticos de ponderação simples para obtenção de uma escala e a ponderação de importância de cada indicador que caracteriza a qualidade das calçadas.

Assim, para cada indicador foi somada a quantidade de vezes que ele foi posicionado no ranking com maior importância, posição 1, assim também as demais quantidades para as outras posições, até a posição 5, obtendo a frequência de cada indicador em determinado ranking de importância. A seguir, foram multiplicadas estas frequências pelo peso associado à posição no ranking, sendo o valor do peso o inverso da posição (posição 1 no ranking tem valor 5). Então somaram-se os resultados destes produtos obtendo um resultado ponderado para cada indicador. A importância do indicador é obtida dividindo seu resultado pela soma dos resultados ponderados de todos os indicadores (Equação 3):

$$\bar{w}_i = \frac{\sum_{r=1}^5 f_{ir}Pr}{\sum_{i=1}^I \sum_{r=1}^5 f_{ir}Pr} \quad (3)$$

Sendo:

I = número de indicadores;

r = o ranking dado pelo respondente ao indicador;

$\bar{w}_i$ = a importância estimada do indicador;

f_{ir} = a frequência do indicador i como o r -ésimo mais importante;

Pr = o peso associado ao r -ésimo indicador mais importante.

3.2.3 AVALIAÇÃO FINAL: CÁLCULO DO IQC

Com a pontuação determinada na avaliação técnica e os fatores de ponderação obtidos conforme a opinião dos pedestres é possível avaliar o nível de serviço das calçadas através do Índice de Qualidade das Calçadas (IQC), utilizando a seguinte equação:

$$IQC = psS + pmM + pleLe + pseSe + pavAv \quad (4)$$

Onde:

S , M , Le , Se , Av representam, respectivamente, a pontuação obtida na avaliação técnica pelos aspectos de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual.

ps , pm , ple , pse , pav representam, respectivamente, os fatores de ponderação dos aspectos de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual.

Após calculado o IQC para cada trecho analisado, comparou-se os valores com a Tabela 1, determinando-se as condições e o nível de serviço de cada um.

Tabela 1 - Faixas de qualidade e níveis de serviço

Índice de qualidade	Condição	Nível de serviço
5	Excelente	A
4,0 a 4,9	Ótimo	B
3,0 a 3,9	Bom	C
2,0 a 2,9	Regular	D
1,0 a 1,9	Ruim	E
0,0 a 0,9	Péssimo	F

Fonte: FERREIRA E SANCHES, 2001

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 ANÁLISE TÉCNICA

Na primeira etapa da metodologia apresentam-se os resultados da avaliação técnica, com base nas tabelas disponibilizadas no capítulo anterior e aplicadas na pesquisa. Foram medidos a partir de observação *in loco*, o desempenho dos cinco indicadores: segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade, em até cinco níveis de classificação, conforme as condições existentes em cada um dos 18 trechos, podendo ser observadas nas figuras contidas no Apêndice II. Os resultados são apresentados na tabela 2 e 3:

Tabela 2 – Desempenho dos indicadores por trecho

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Segurança	2	3	1	3	2	2	3	3	3
Manutenção	2	2	2	2	2	2	4	2	2
Largura Efetiva	3	3	1	3	0	2	2	1	3
Seguridade	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Atratividade Visual	3	3	4	4	3	3	3	3	3
	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18
Segurança	2	0	0	3	1	2	3	1	3
Manutenção	2	0	0	2	2	4	5	2	2
Largura Efetiva	0	0	0	0	2	2	3	2	1
Seguridade	3	2	1	3	3	3	4	3	2
Atratividade Visual	3	0	0	0	3	3	5	4	4

Fonte: Autor, 2026

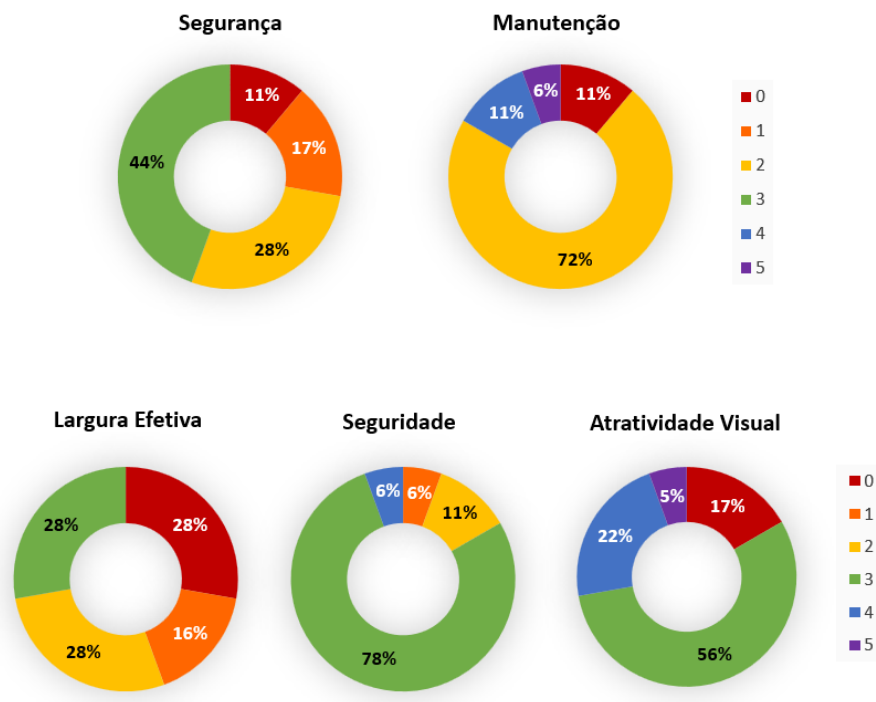
Tabela 3 – Desempenho dos indicadores totais

	0	1	2	3	4	5
Segurança	2	3	5	8	0	0
Manutenção	2	0	13	0	2	1
Largura Efetiva	5	3	5	5	0	0
Seguridade	0	1	2	14	1	0
Atratividade Visual	3	0	0	10	4	1

Fonte: Autor, 2026

Agrupou-se em gráficos as medidas dos indicadores de qualidade evidenciando as condições pelos níveis de classificação:

Figura 3 – Pontuação das calçadas em relação aos índices de qualidade



Fonte: Autor, 2026

Na análise, o trecho que se destacou positivamente foi o T16 que obteve os melhores níveis em todos os indicadores dentre os passeios públicos, por estar localizado ao lado de uma praça que aparenta ter manutenção recente e possui um posto da polícia. O destaque negativo foi o trecho T12, por estar localizada em um ponto de grande tráfego de veículos, próximo à rotatória, e é totalmente obstruída por tapume obrigando os pedestres a caminhar pelo leito da rua.

Figura 4 – Trechos T11, T12 e T16



Fonte: Autor, 2026

Em relação à segurança, a maior frequência foi de nível 3 em 44% dos casos, em que a área de pedestres é totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15 cm de altura. Seguida pelo nível 2, com 28% das calçadas com guias rebaixadas em vários pontos permitindo o acesso de veículos, 17% com o acesso de veículos em grandes extensões e 11% com grande possibilidade de conflitos, sem área reservada para pedestres, pertencendo a estes, os trechos T11 e T12. Não foram atribuídas notas 4 e 5 para nenhuma das calçadas.

Figura 5 – Trechos T17 (manutenção: 2), T7 (manutenção: 4) e T15 (manutenção: 4)



Fonte: Autor, 2026

Quanto à manutenção, a maior parte obteve nível 2, 72% das calçadas com pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção. O nível 0 representa 11%, sendo os trechos T11 e T12, de calçada inexistente, apesar de demarcada, não apresenta no momento do estudo nenhuma condição de uso, causada por obra no local que ocupou toda a área. O nível 4, também constituindo 11% das calçadas, com pavimento em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados, são observados nos trechos T7 e

T15. Apenas um trecho recebeu nota 5, o T16 com pavimento em condições excelentes, com material apropriado e aparência de manutenção constante.

No que se refere à largura efetiva, não houve ocorrência dos níveis 4 e 5, pois não há calçadas com largura em torno ou superior a 2,00 m livre, sendo com maior ocorrência os níveis 0, 2 e 3, com 28% cada, sendo o nível 3 com faixa com pequena obstrução devido à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo, e as de nível 2, que possuem largura inferior a 1,20 m, devido à presença de barreiras como mesas de bar, postes ou sendo esta a largura da calçada. Calçadas de nível 1 tem sua faixa de circulação bastante reduzida, inferior a 0,70 m, devido à ocupação por outros usos. Cinco trechos obtiveram nota 0, por estarem totalmente obstruídos, e os pedestres sendo obrigados a caminhar pelo leito da rua.

Figura 6 – Trechos T2 (largura efetiva: 3), T14 (largura efetiva: 2) e T10 (largura efetiva: 0)



Fonte: Autor, 2026

Relativamente à Seguridade, foi atribuída nota 3 a 78%, sendo a maioria, com seguridade garantida mais pela presença de outros pedestres do que pela configuração regular da paisagem urbana. 11% possuem a seguridade prejudicada pela configuração inadequada da paisagem urbana, recebendo nota 2. Em 6% dos trechos a seguridade é garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestres, de policiamento eventual e pela boa iluminação. Mas em outros 6% a seguridade é ruim devido à grande densidade de pedestres e ambulantes, que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal intencionadas.

No que diz respeito à atratividade visual, próximo de metade das calçadas, 56%, receberam nota 3, por ter um ambiente caracterizado por construções de uso residencial com muros altos ou comerciais sem vitrines e pouco atraentes. A 22%

atribuiu-se nota 4 por possuir um ambiente agradável, composto por jardins e fachadas atraentes. 17% possuem um ambiente inóspito para os pedestres, desagradável, com a presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada, tendo nota 0. Por fim, 5% dispõe de ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado, no caso, calçada ao lado de praça, trecho T16, com nota 5. Salienta-se que o quesito iluminação não foi considerado neste trabalho, visto que a avaliação foi realizada somente durante o dia.

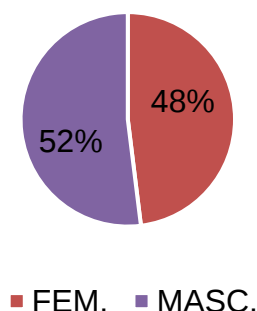
4.2 PONDERAÇÃO DOS INDICADORES COM BASE NA PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS

A segunda etapa é composta pela avaliação das respostas dos questionários aplicados aos pedestres (Anexo II) sobre qual seria a ordem de prioridade de cada um dos indicadores e seu peso.

A aplicação dos questionários ocorreu no mês de março de 2025 e contou com a ajuda de um voluntário. Foram aplicados 102 questionários.

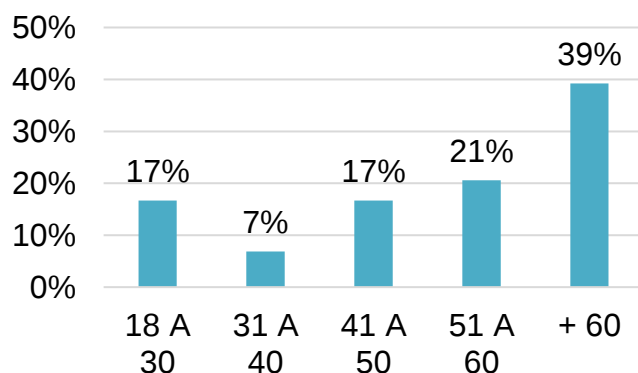
Os entrevistados responderam a alguns dados pessoais, como faixa etária e sexo, antes de classificar os indicadores. Os gráficos abaixo trazem uma ideia de distribuição dessas duas informações entre os pedestres abordados:

Gráfico 1 – Distribuição do sexo dos entrevistados



Fonte: Autor, 2026

Gráfico 2 – Distribuição da faixa etária dos entrevistados



Fonte: Autor, 2026

A caracterização dos entrevistados mostrou que os participantes se distribuíram aproximadamente iguais quando referente ao sexo. Já a distribuição da faixa etária, a

maior parte dos participantes da entrevista se encontram na faixa de mais de 60 anos. As respostas dos entrevistados estão apresentadas no Apêndice I.

Os dados coletados com base na percepção dos usuários foram tabulados e submetidos a métodos estatísticos simples. Deste modo, foi calculado o nível de importância, apresentado na tabela 4.

Tabela 4 – Obtenção do nível de importância

VALORES		ÍNDICES				
Ordem de Importância	Valor Corresp.	Segurança	Manutenção	Largura Efetiva	Seguridade	Atratividade Visual
1°	1	23	24	25	11	19
2°	2	22	25	25	23	7
3°	3	21	25	16	16	24
4°	4	23	20	15	17	27
5°	5	13	8	21	35	25
Npontos $\sum (Nvotos \times Vcorresp.)$		287	269	288	348	338
Nível de Importância (Npontos / Npessoas)		2,81	2,64	2,82	3,41	3,31

Fonte: Autor, 2026

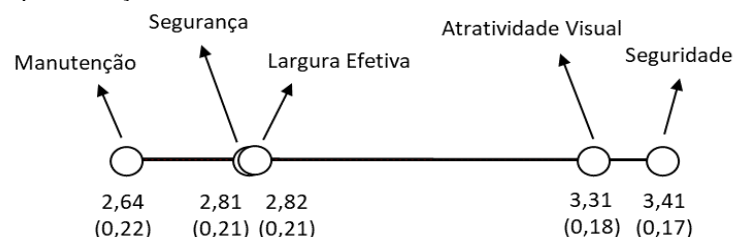
Em seguida, calculou-se o peso de importância atribuído a cada indicador. O resultado obtido é apresentado na tabela 5.

Tabela 5 – Obtenção dos pesos de importância

VALORES		ÍNDICES				
Ordem de Importância	Valor Corresp.	Segurança	Manutenção	Largura Efetiva	Seguridade	Atratividade Visual
1°	5	23	24	25	11	19
2°	4	22	25	25	23	7
3°	3	21	25	16	16	24
4°	2	23	20	15	17	27
5°	1	13	8	21	35	25
Npontos $\sum (Nvotos \times Vcorresp.)$		325	343	324	264	274
Peso de Importância (Npontos / $\sum$ Npontos)		0,21	0,22	0,21	0,17	0,18

Fonte: Autor, 2026

Figura 7 – Escala de ponderação



Fonte: Autor, 2026

Conforme a escala (Figura 7) para a amostra de usuários, os dois indicadores que mais se destacaram foram: manutenção e seguridade. De acordo com a percepção dos entrevistados, o indicador manutenção é relativamente mais importante do que os demais, e o de seguridade é o menos importante do que os outros.

Portanto, calçadas com pavimento em boas condições, materiais adequados e manutenção constante são prioritárias para os pedestres. No entanto, na análise técnica, os critérios de manutenção e largura efetiva apresentaram as menores pontuações, evidenciando uma configuração desfavorável das calçadas em relação às necessidades dos pedestres.

4.3 AVALIAÇÃO FINAL: CÁLCULO DO IQC

Com as informações obtidas nas etapas anteriores foi calculado o IQC aplicando a equação (4) para cada trecho de calçada da área estudada, combinando as pontuações da avaliação técnica com os coeficientes ponderadores. Na Tabela 6 são apresentados os resultados de IQC, condições e níveis de serviço dos trechos:

Tabela 6 – Cálculo do IQC, condição e nível de serviço das calçadas

	Segurança	Manutenção	Largura Efetiva	Seguridade	Atratividade Visual	IQC	Condição	Nível de Serviço
Peso	0,21	0,22	0,21	0,17	0,18			
T1	2	2	3	3	3	2,5	Regular	D
T2	3	2	3	3	3	2,8	Regular	D
T3	1	2	1	3	4	2,1	Regular	D
T4	3	2	3	3	4	2,9	Regular	D
T5	2	2	0	3	3	1,9	Regular	D
T6	2	2	2	3	3	2,3	Regular	D
T7	3	4	2	3	3	3,0	Regular	D
T8	3	2	1	3	3	2,3	Regular	D
T9	3	2	3	3	3	2,8	Regular	D
T10	2	2	0	3	3	1,9	Ruim	E
T11	0	0	0	2	0	0,3	Péssimo	F
T12	0	0	0	1	0	0,2	Péssimo	F
T13	3	2	0	3	0	1,6	Ruim	E
T14	1	2	2	3	3	2,1	Regular	D
T15	2	4	2	3	3	2,8	Regular	D
T16	3	5	3	4	5	3,9	Bom	C
T17	1	2	2	3	4	2,3	Regular	D
T18	3	2	1	2	4	2,3	Regular	D

Fonte: Autor, 2026

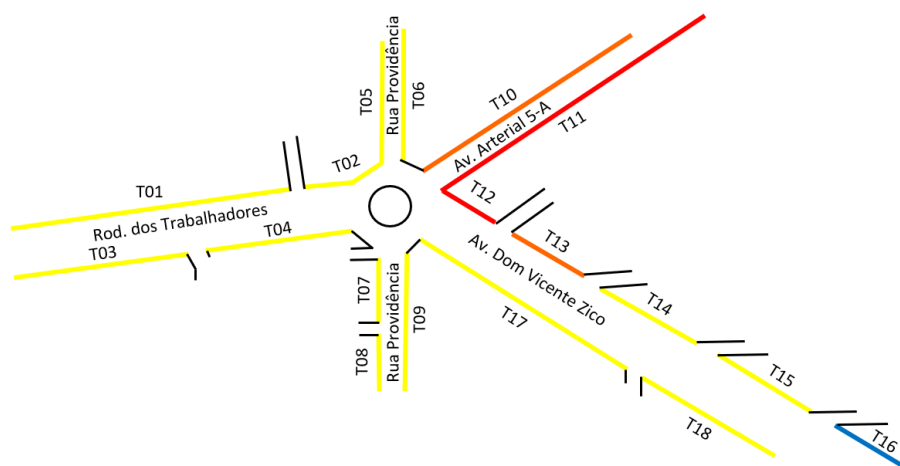
Pode-se observar que dentre os 18 trechos de calçadas estudados, apenas 1 se enquadrar no nível de serviço C, 13 no nível D, 2 no nível E e 2 também no nível F. Não houve trechos com níveis de serviço A ou B. Assim, nem todos os calçamentos analisados se mostraram adequados.

O trecho que se mostrou com melhor desempenho segundo o IQC foi o T16, localizado na Av. Dom Vicente Zico. Se apresenta bem tecnicamente, com boas condições ambientais por estar no entorno de uma praça, possui um posto policial próximo, o que lhe confere melhor seguridade, a largura efetiva é adequada com boa manutenção do piso e bom isolamento quanto à segregação entre carros e pedestres.

Já os calçamentos com pior desempenho quanto ao IQC, tendo nível de serviço nível F, foram os trechos T11 e T12, localizados na Av. Arterial 5-A e Av. Dom Vicente Zico, respectivamente. Nos dois trechos ocorrem a mesma situação da presença de tapume de obra ocupando totalmente a área da calçada, impedindo a passagem dos pedestres, tendo estes que dividir o espaço com veículos, principalmente no trecho T12 que está localizada em uma via de grande tráfego. No trecho T11 os pedestres caminham pela área demarcada de ciclofaixa. Nos dois casos não estão aptos para a locomoção de pedestres. Trata-se de uma condição temporária, porém vemos que não houve a preocupação de permitir condições mínimas de caminhabilidade.

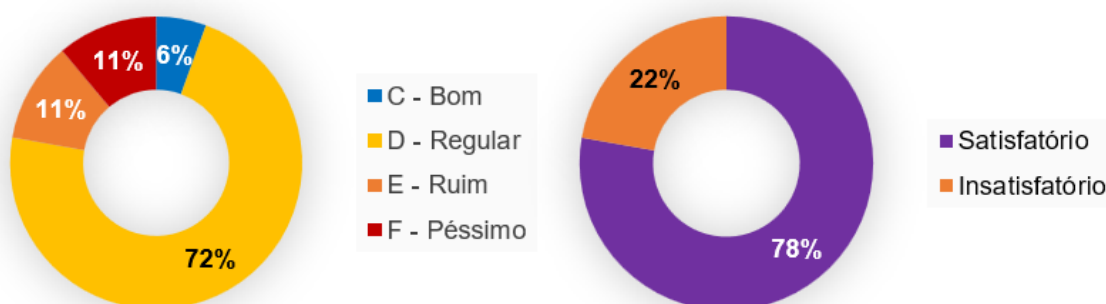
Os trechos T10 e T13 apresentaram condição ruim, com nível de serviço E, insatisfatórios para pedestres. Nos dois casos a faixa de circulação de pedestres é bastante reduzida, com largura inferior a 0,70 m, devido à incidência de ocupação por outros usos.

Figura 8 – Avaliação do nível de serviço dos trechos de calçadas



Foi constatado que a maioria dos passeios, 78%, obtiveram desempenho satisfatório – 6% classificados como bom e 72% como regular, enquanto que 22% apresentaram desempenho insatisfatório – 11% classificados como ruim e 11% classificados como péssimo. Nenhuma calçada obteve índice excelente ou bom.

Gráficos 3 e 4 – Relação entre os Níveis de Serviço dos trechos de calçadas



Fonte: Autor, 2026

A pesquisa apontou que na região há calçadas com nível insatisfatório para a caminhabilidade, mas, também apresentam em sua maioria um nível de qualidade satisfatório, porém em sua maioria regular, indicando que estes embora cumpram parcialmente sua função, também demandam ações de planejamento e manutenção, necessárias para assegurar a mobilidade inclusiva, espaços urbanos mais seguros, acessíveis e confortáveis aos seus usuários.

A ausência de trechos classificados nos níveis de serviço A e B evidencia que, mesmo nos segmentos com melhor desempenho, ainda existem limitações que impedem que as calçadas alcancem padrões elevados de qualidade, evidenciando que os problemas observados não se distribuem de forma isolada, mas refletem um padrão recorrente relacionado principalmente à redução da faixa livre de circulação, à ocupação indevida do passeio por elementos temporários ou permanentes e à deficiência na manutenção do pavimento. Estes fatores impactaram diretamente no Índice de Qualidade de Calçadas, e comprometem a continuidade e a segurança dos deslocamentos a pé.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se iniciou o trabalho de pesquisa, destacou-se a importância da calçada para o processo de planejamento urbano das cidades. É um dos elementos essenciais para garantir a mobilidade urbana, a inclusão social e está ligada à qualidade de vida da população, não se tratando apenas de um espaço público de circulação.

No estudo também é destacado o papel dos pedestres, pois são eles que diariamente utilizam este equipamento urbano e necessitam de deslocamentos com segurança e autonomia, tendo garantido o direito de ir e vir. E investir em calçadas de qualidade traz benefícios coletivos especialmente para idosos, pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida.

Diante disso, buscou-se trabalhar a realidade da cidade de Ananindeua, sendo uma cidade de médio porte em crescimento. Constatou-se que o objetivo geral foi atendido, pois foi possível mensurar o nível de qualidade das calçadas da região central da cidade.

A análise demonstrou que a qualidade das calçadas se encontra com maior concentração em um nível regular, porém com áreas em situação ruim e péssima, demonstrando que ainda carecem de melhorias de manutenção e fiscalização do uso indevido da área das calçadas.

Diante da metodologia proposta, percebe-se que o trabalho poderia ter sido realizado em uma área mais abrangente e com mais pessoas, já que neste trabalho, diante da limitação de recursos humanos para executar as avaliações e entrevistas, foi possível analisar apenas uma pequena área da cidade.

Por fim, recomenda-se que novas pesquisas sejam desenvolvidas sobre o tema, contemplando um número maior de áreas de estudo e diferentes metodologias de avaliação da qualidade das calçadas.

REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (2020) NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaço e equipamentos urbano. Rio de Janeiro, RJ.

BARBETTA, P. A. Estatística Aplicada às Ciências Sociais. 8. ed. rev. - Florianópolis: Ed. da UFSC, 2012, capítulo 3.

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

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

BRASIL. Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.

BRITO NETO, Vicente Pessoa de. Calçada: determinação do índice de qualidade das calçadas em região central de João Pessoa. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

FARIAS, Matheus Kaique Ferreira. Avaliação da qualidade de calçadas no entorno da Avenida Brás de Aguiar em Belém/PA sob o método IQC. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P., (2001) Índice de Qualidade das Calçadas – IQC. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo, ano 23, v. 1, n. 91, p. 47-60.

GOLD, PA (2003) Melhorando as Condições de Caminhada em Calçadas. Nota técnica. GOLD Projects, São Paulo, S.P.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades, Ananindeua - PA Censo Demográfico, 2022. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/anandindeua/panorama>> Acesso em: 19 mar. 2025.

OLIVEIRA, Daleth. Ananindeua: de 'cidade dormitório' ao pleno desenvolvimento. O Liberal, 2021. Disponível em: <<https://www.oliberal.com/anandindeua/anandindeua-de-cidade-dormitorio-ao-pleno-desenvolvimento-1.427511>>. Acesso em: 10 mar 2025.

VENÂNCIO, T. A. d. S. AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE QUALIDADE DAS CALÇADAS NA CIDADE DE LAVRAS, MINAS GERAIS. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil Bacharelado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2023.

ANEXOS

ANEXO I - Sistemas de Pontuação

Sistema de pontuação: segurança	
Descrição do cenário	Pontos
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área exclusiva para pedestres com restrição ao tráfego de veículos.	5
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres protegida do fluxo de veículos por canteiros, com guias de 15 cm de altura.	4
Nenhum conflito previsto entre pedestres e veículos. Área para pedestres totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15 cm de altura.	3
Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em vários pontos.	2
Possibilidade de conflito. Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em grandes extensões.	1
Grande possibilidade de conflito entre pedestres e veículos. Não existe área reservada para pedestres que disputam a faixa de rolamento com os veículos.	0
Sistema de pontuação: manutenção	
Descrição do cenário	Pontos
Pavimento em condições excelentes, utilização de material apropriado e aparência de manutenção constante.	5
Pavimento da calçada em boas condições, material apropriado, irregularidades e defeitos recuperados.	4
Pavimento da calçada em condições aceitáveis, material impróprio para superfície porque se torna escorregadio quando molhado.	3
Pavimento em condições ruins, superfície apresentando rachaduras, desníveis e falta de manutenção.	2
Calçada não pavimentada, superfície em terra ou grama que dificulta a caminhada, principalmente em condições de tempo chuvoso.	1
Calçada inexistente. Apesar de demarcada, a calçada não apresenta nenhuma condição de uso, pois se encontra coberta por mato e restos de construção.	0
Sistema de pontuação: largura efetiva	
Descrição do cenário	Pontos
Faixa de circulação de pedestres livre, com largura superior a 2,0 m, sem quaisquer obstruções visuais ao longo de sua implantação.	5
Faixa de circulação de pedestres livre de obstáculos, com largura em torno de 2,0 m, satisfatória para acomodar o fluxo de pedestres.	4
Faixa de circulação de pedestres com pequena obstrução devida à instalação de equipamentos urbanos, porém com largura suficiente para acomodar o fluxo.	3
Faixa de circulação de pedestres reduzida, largura inferior a 1,2 m, devido a presença de tapumes, mesas de bar, cartazes etc.	2
Faixa de circulação de pedestres bastante reduzida, largura inferior a 0,70 m, devido à ocupação por outros usos, como bancas de jornal, ambulantes etc.	1
Faixa de pedestres totalmente obstruída. Os pedestres são obrigados a caminhar pelo leito da rua.	0

Sistema de pontuação: segurança	
Descrição do cenário	Pontos
Segurança é garantida pela boa configuração da paisagem urbana, pela presença usual de outros pedestres e por policiamento constante.	5
Segurança é garantida pela configuração da paisagem urbana, presença de pedestres, de policiamento eventual e pela boa iluminação.	4
Segurança é garantida mais pela presença de outros pedestres, do que pela configuração regular da paisagem urbana.	3
Segurança é prejudicada pela configuração inadequada da paisagem urbana. Veículos estacionados, vegetação alta e pouca iluminação pesam negativamente.	2
Segurança é ruim devido à grande densidade de pedestres e ambulantes, fatos que favorecem o assédio e a ação de pessoas mal intencionadas.	1
Segurança é totalmente prejudicada pela péssima configuração da paisagem urbana. Locais abertos (terrenos baldios) mal iluminados e sem policiamento.	0

Sistema de pontuação: atratividade visual	
Descrição do cenário	Pontos
Ambiente projetado com espaço de vivência, agradável e bem cuidado. Calçadas ao lado de parques, praças, bosques etc.	5
Ambiente agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos e jardins e lojas com vitrines atraentes.	4
Ambiente com configuração do espaço exterior composto por construções de uso residencial com muros altos e comercial sem vitrines e sem atrações.	3
Ambiente pouco atraente, com configuração do espaço exterior composto por construções de uso comercial de grande porte (atacadista).	2
Ambiente com configuração do espaço exterior sem nenhuma preocupação com aspectos visuais e estéticos. Construções sem acessos para a calçada.	1
Ambiente inóspito para os pedestres. Configuração do espaço exterior desagradável, com a presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada.	0

Fonte: FERREIRA E SANCHES, 2001

ANEXO II - Questionário aplicado aos pedestres

QUESTIONÁRIO

Dados pessoais

Faixa etária: () De 18 a 30 anos () De 31 a 40 anos () De 41 a 50 anos
() De 51 a 60 anos () Acima de 60 anos

Sexo: () Masculino () Feminino

Enumere de 1 a 5, as características que você considera importante ao se deslocar em uma calçada.

A número **1** é a característica mais importante e a número **5** deve ser a menos importante.

()	O mais importante é uma calçada <u>onde não haja perigo de atropelamento</u> (quando veículos passam sobre a calçada para entrar em garagens, postos de gasolina, estacionamentos etc.);
()	O mais importante é uma calçada <u>que ofereça um revestimento (piso) confortável para o pedestre</u> (piso sem buracos, depressões, rachaduras, ondulações, desníveis etc.);
()	O mais importante é uma calçada <u>livre de obstáculos que dificultam a caminhada</u> (bancas de jornal, bancas de ambulantes, tapumes, equipamentos públicos, abrigos em parada de ônibus, mesas de bar etc.);
()	O mais importante é uma calçada <u>onde não se corra o risco de ser assaltado</u> (bem iluminada, separada dos lotes por paredes ou muros, com poucos pedestres, em local policiado etc.);
()	O mais importante é uma calçada <u>limpa e em lugar agradável</u> (em frente a parques, lojas com vitrines atraentes, belas casas, jardins bem cuidados, com vários pedestres etc.);

Fonte: FERREIRA E SANCHES, 2001 (adaptado pelo autor)

APÊNDICES

APÊNDICE I - Tabela de respostas dos questionários

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Segurança	2	1	5	3	1	2	3	2	4	3	5	5	2	4	4
Manutenção	4	2	4	2	5	4	1	1	2	1	4	3	3	1	1
Largura Efetiva	1	4	1	5	4	3	2	4	1	2	1	1	5	2	5
Seguridade	3	3	3	4	3	5	5	5	5	4	2	4	1	3	2
Atratividade Visual	5	5	2	1	2	1	4	3	3	5	3	2	4	5	3
	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30
Segurança	1	5	4	5	4	2	3	1	3	2	3	2	4	4	4
Manutenção	3	3	1	1	1	4	1	5	4	1	2	3	2	5	3
Largura Efetiva	4	1	2	3	2	5	5	3	5	5	5	1	5	2	1
Seguridade	2	4	3	2	5	1	2	2	2	4	4	4	3	3	2
Atratividade Visual	5	2	5	4	3	3	4	4	1	3	1	5	1	1	5
	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45
Segurança	1	1	2	2	1	4	2	1	3	3	2	4	4	1	1
Manutenção	2	2	4	1	2	3	3	4	4	2	4	1	2	2	3
Largura Efetiva	3	3	5	4	4	2	4	5	1	1	1	3	1	4	5
Seguridade	5	5	1	5	5	5	5	2	5	5	3	2	5	5	2
Atratividade Visual	4	4	3	3	3	1	1	3	2	4	5	5	3	3	4
	P46	P47	P48	P49	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P56	P57	P58	P59	P60
Segurança	1	2	5	3	4	5	1	2	5	3	2	2	3	2	4
Manutenção	4	3	2	2	2	4	5	3	3	4	1	3	2	5	1
Largura Efetiva	5	4	3	1	1	3	4	1	4	2	3	1	5	4	2
Seguridade	2	5	1	5	5	2	3	4	2	5	5	5	1	3	5
Atratividade Visual	3	1	4	4	3	1	2	5	1	1	4	4	4	1	3
	P61	P62	P63	P64	P65	P66	P67	P68	P69	P70	P71	P72	P73	P74	P75
Segurança	4	3	5	1	1	4	1	4	3	1	3	5	1	2	2
Manutenção	3	2	1	2	4	1	4	1	4	4	1	4	3	3	5
Largura Efetiva	2	5	2	3	2	5	2	2	2	5	2	2	4	5	3
Seguridade	5	4	3	4	3	2	3	5	5	2	5	1	2	1	1
Atratividade Visual	1	1	4	5	5	3	5	3	1	3	4	3	5	4	4
	P76	P77	P78	P79	P80	P81	P82	P83	P84	P85	P86	P87	P88	P89	P90
Segurança	1	4	5	3	1	2	3	1	3	1	4	1	4	2	4
Manutenção	5	2	1	2	3	3	2	3	2	3	3	2	5	3	1
Largura Efetiva	4	5	3	1	4	1	5	2	5	2	2	3	3	1	2
Seguridade	2	1	2	4	2	4	1	5	1	5	5	5	2	4	5
Atratividade Visual	3	3	4	5	5	5	4	4	4	4	1	4	1	5	3
	P91	P92	P93	P94	P95	P96	P97	P98	P99	P100	P101	P102			
Segurança	3	2	4	5	5	4	1	4	3	3	3	2			
Manutenção	2	3	3	1	4	2	3	1	1	2	1	4			
Largura Efetiva	1	1	1	3	1	3	2	2	2	1	2	1			
Seguridade	4	4	5	2	2	5	4	3	4	5	5	3			
Atratividade Visual	5	5	2	4	3	1	5	5	5	4	4	5			

Fonte: Autor, 2026

APÊNDICE II – Figuras dos trechos estudados

Figura 9 – Trecho T01



Fonte: Autor, 2026

Figura 10 – Trecho T02



Fonte: Autor, 2026

Figura 11 – Trecho T03



Fonte: Autor, 2026

Figura 12 – Trecho T04



Fonte: Autor, 2026

Figura 13 – Trecho T05



Fonte: Autor, 2026

Figura 14 – Trecho T06



Fonte: Autor, 2026

Figura 15 – Trecho T07



Fonte: Autor, 2026

Figura 16 – Trecho T08



Fonte: Autor, 2026

Figura 17 – Trecho T09



Fonte: Autor, 2026

Figura 18 – Trecho T10



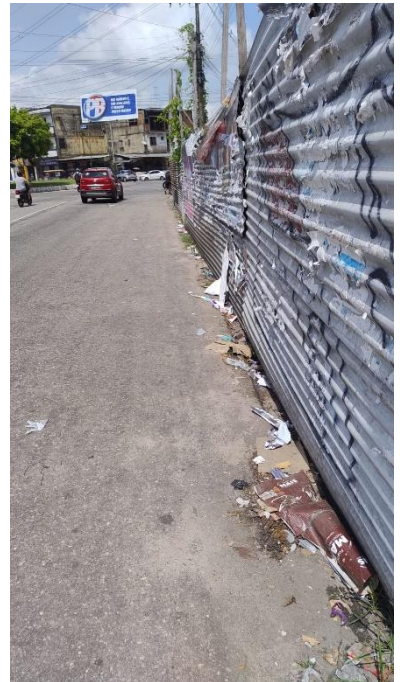
Fonte: Autor, 2026

Figura 19 – Trecho T11



Fonte: Autor, 2026

Figura 20 – Trecho T12



Fonte: Autor, 2026

Figura 21 – Trecho T13



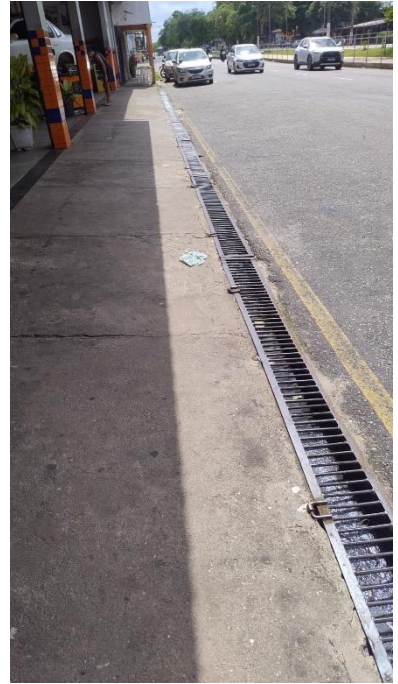
Fonte: Autor, 2026

Figura 22 Trecho T14



Fonte: Autor, 2026

Figura 23 – Trecho T15



Fonte: Autor, 2026

Figura 24 – Trecho T16



Fonte: Autor, 2026

Figura 25 – Trecho T17



Fonte: Autor, 2026

Figura 26 – Trecho T18



Fonte: Autor, 2026