



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS DE PALMAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**JAQUELINE ROCHA GOMES ANDRADE**

**QUALIDADE DAS CALÇADAS, ESTUDO DE CASO NA REGIÃO CENTRAL DE  
PALMAS/TO**

Palmas/TO  
2021

**JAQUELINE ROCHA GOMES ANDRADE**

**QUALIDADE DAS CALÇADAS, ESTUDO DE CASO NA REGIÃO CENTRAL DE  
PALMAS/TO**

Trabalho elaborado e apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Tocantins como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius Ribeiro e Souza

Palmas/TO  
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

A553q Andrade, Jaqueline Rocha Gomes .  
Qualidade das calçadas, estudo de caso na região central de  
Palmas/TO. / Jaqueline Rocha Gomes Andrade. – Palmas, TO, 2021.  
54 f.  
Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins –  
Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Engenharia Civil, 2021.  
Orientador: Marcus Vinicius Ribeiro e Souza  
1. Qualidade das calçadas. 2. Método de Ferreira e Sanches. 3.  
Nível de serviço. 4. Quadra 104 Sul. I. Título

**CDD 624**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de  
qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que  
citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime  
estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da  
UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

# FOLHA DE APROVAÇÃO

JAQUELINE ROCHA GOMES ANDRADE

## QUALIDADE DAS CALÇADAS, ESTUDO DE CASO NA REGIÃO CENTRAL DE PALMAS/TO

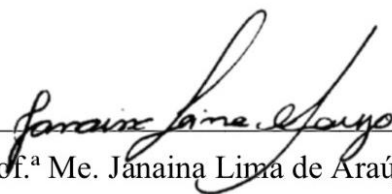
Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Palmas/TO, Curso de Engenharia Civil para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 13/10/2021

Banca Examinadora



Prof. Dr. Marcus Vinicius Ribeiro e Souza, UFT



Prof.<sup>a</sup> Me. Janaina Lima de Araújo, UFT

Documento assinado digitalmente



Lucimara Albieri de Oliveira

Data: 13/10/2021 16:48:16-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lucimara Albieri de Oliveira, UFT

Palmas/TO, 2021

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por sempre me mostrar o caminho certo e ter me mantido com saúde para chegar até o final deste projeto.

Agradeço a minha mãe pelo apoio, amor incondicional e suas palavras que me deram força para continuar realizando meus sonhos.

Agradeço a todos os professores que passaram por minha vida, pela dedicação, paciência e carinho ao ensinar.

Agradeço as amigas que fiz durante o curso, pelas trocas de ideias, pela ajuda mútua e por tornarem essa jornada mais leve.

E por último, agradeço à Universidade Federal do Tocantins, ao corpo docente e aos funcionários, que de forma direta e indireta contribuíram para a conclusão deste trabalho.

*“Toda grande caminhada começa com um  
simples passo.”*

*Buda*

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo precípua fazer um estudo sobre a avaliação da qualidade das calçadas das ruas da quadra 104 sul na região central de Palmas/TO. Apesar de se tratar de uma cidade planejada, Palmas também enfrenta problemas relacionados à qualidade dos espaços destinados aos pedestres, o que motivou a realização da pesquisa. Assim, o desenvolvimento do estudo se deu em etapas, partindo da pesquisa bibliográfica, que serviu para embasar o referencial teórico que tratou sobre a mobilidade urbana e sustentabilidade; o espaço urbano para pedestres, com ênfase nas calçadas; e as metodologias utilizadas para avaliar a qualidade das calçadas. Na sequência, com base na metodologia de Ferreira e Sanches (2001), foi realizada a pesquisa de campo, com a caracterização e avaliação técnica do local escolhido, com a ordenação e análise dos dados obtidos após a aplicação de questionário on-line. Foi possível identificar que apenas as calçadas das ruas SE 01(A) e SE 01(B) obtiveram um bom nível de serviço com calçamento de bloco de concreto, piso tátil para deficientes visuais, largura apropriada e boa separação para pedestres e veículos. As demais ruas, porém, apresentaram um nível apenas regular, pois foram identificados obstáculos sobre as calçadas, tais como veículos estacionados, lixo e vegetação, falta de calçamentos e calçamentos danificados, comprometendo assim a segurança e a circulação dos pedestres. Enfim, restou demonstrada a necessidade de ações e investimentos do setor público com vistas à melhoria desses espaços, bem como novos estudos com metodologias que apliquem indicadores diferentes para buscar alternativas que melhorem não só a qualidade das calçadas da quadra 104 sul, mas também de outras vias que dão acesso à área central de Palmas-TO.

**Palavras-chave:** qualidade das calçadas; método de Ferreira e Sanches; nível de serviço; quadra 104 sul.

## ABSTRACT

The main objective of the present work was to carry out a study on the assessment of the quality of sidewalks on the streets of quadra 104 Sul in the central region of Palmas/TO. Despite being a planned city, Palmas also faces problems related to the quality of physical services for pedestrians, which motivated the research. Thus, the development of the study took place in stages, based on bibliographical research, which served to support the theoretical framework that dealt with urban mobility and sustainability; the urban space for pedestrians, especially on the sidewalks; and the methodologies used to assess the quality of sidewalks. Then, based on the methodology of Ferreira and Sanches (2001), a field research was carried out, with the characterization and technical evaluation of the chosen location, with the ordering and analysis of the data obtained after the application of an online questionnaire. It was possible to identify that only as sidewalks on streets SE 01 (A) and SE 01 (B) did they obtain a good level of service with concrete block paving, tactile flooring for the visually impaired, appropriate width and good separation for pedestrians and vehicles. The other streets, however, only have a regular level, as they were identified on the sidewalks, such as parked vehicles, garbage and vegetation, lack of pavements and damaged pavements, thus compromising the safety and circulation of pedestrians. Finally, the need for public sector actions and investments to improve these spaces was demonstrated, as well as new studies with methodologies that apply different indicators to seek alternatives that improve not only the quality of sidewalks on the quadra 104 sul, but also of others other roads that give access to the central area of Palmas-TO.

**Key-words:** sidewalk quality; Ferreira and Sanches method; service level; quadra 104 sul.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Faixas de utilização da calçada .....	23
Figura 2 – Fluxograma de atividades .....	32
Figura 3 – Mapa de Palmas/TO .....	33
Figura 4 – Mapa da delimitação da área de estudo .....	34
Figura 5 – Localização entorno da quadra 104 sul.....	35
Figura 6 – Adaptações viárias das quadras 104 norte e 104 sul.....	36
Figura 7 – Formulário de identificação .....	37
Figura 8 – Gráfico de distribuição de sexo dos entrevistados .....	41
Figura 9 – Gráfico de distribuição de faixa etária dos entrevistados .....	42
Figura 10 – Escala de ponderação.....	43
Figura 11 – Calçada com piso tátil e largura efetiva adequada.....	45
Figura 12 – Vegetação invadindo as calçadas .....	45
Figura 13 – Lixo invadindo as calçadas .....	46
Figura 14 – Calçamentos danificados .....	46
Figura 15 – Falta de calçamento .....	47
Figura 16 – Ocupação irregular .....	47
Figura 17 – Comerciantes ocupando as calçadas.....	48

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação correspondente a cada nível de qualidade das calçadas .....	29
Tabela 2 – Faixas de índice de qualidade e de serviço.....	31
Tabela 3 – Resultado da análise técnica.....	40
Tabela 4 – Nível de importância.....	42
Tabela 5 – Peso de importância.....	43
Tabela 6 – Condições e níveis de serviço das calçadas .....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTP	Associação Nacional de Transporte Público
Av	Atratividade visual
CREA-RN	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Caminhabilidade
IQ	Índice de Qualidade
IQC	Índice de Qualidade das Calçadas
ITDP	Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
Le	Largura efetiva
M	Manutenção
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
NQS	Nível de Qualidade do Serviço
NS	Nível de Serviço
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
pav	ponderação de atratividade visual.
ple	ponderação de largura efetiva
pm	ponderação de manutenção
ps	ponderação de segurança
pse	ponderação de seguridade
S	Segurança
Se	Seguridade
SMPDS	Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 Objetivos .....	12
1.2 Problema .....	13
1.3 Hipótese .....	13
1.4 Justificativa.....	13
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
2.1 Mobilidade urbana e sustentabilidade.....	15
2.1.1 Mobilidade urbana .....	15
2.1.2 Mobilidade urbana sustentável .....	17
2.2 Espaço urbano para pedestres: calçadas acessíveis .....	20
2.3 Metodologias de avaliação de qualidade das calçadas .....	25
2.3.1 Método de Ferreira e Sanches .....	29
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>32</b>
3.1 Caracterização da cidade de Palmas/TO .....	33
3.2 Delimitação da área de estudo .....	34
3.3 Descrição da pesquisa.....	36
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>40</b>
4.1 Análise técnica .....	40
4.2 Análise do formulário aplicado para identificação do grau de importância	41
4.3 Índice de qualidade das calçadas .....	44
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O simples ato de caminhar é uma atividade básica do ser humano que tem se mantido ao longo do tempo, apesar da evolução dos modais. Contudo, o que tem se constatado é que o desenvolvimento urbano trouxe também a priorização do veículo, limitando os espaços para a circulação dos pedestres. Segundo Ferreira e Rosaneli (2019, p. 1), isso se tornou mais evidente no início do século XX, em que os carros passaram a disputar o espaço de fluxo com os pedestres, tornando-se a principal opção de transporte a influenciar o modo de vida urbana limitando “as possibilidades de sociabilidade devido à priorização dos espaços públicos para grandes eixos viários” que privilegiam o deslocamento automotivo.

Dessa forma, o pedestre passou a exercer uma posição de exceção, como se caminhar não fizesse parte da lógica natural humana de realizar seus deslocamentos. Contudo, os discursos favoráveis à retomada do caminhar visando à construção de espaços públicos orientados para as pessoas vêm ganhando destaque em muitas cidades ao redor do mundo, com o intuito de implantar melhorias que estimulem as pessoas a caminhar pelas ruas (GEHL, 2015 *apud* FERREIRA; ROSANELI, 2019). Sabendo que a forma urbana influencia o modo de deslocamento das pessoas e nas escolhas de seus trajetos, isso certamente influenciará o deslocamento nas cidades, afetando diretamente a mobilidade.

Convém frisar que, apesar dos pedestres terem sido comumente ignorados em planos e projetos de transporte urbano, as caminhadas são um modo de transporte importante em qualquer localidade. Mesmo que sejam percursos pequenos, de casa até o ponto de ônibus, do estacionamento até o trabalho, do carro para uma loja, quase toda viagem urbana envolve uma caminhada.

As calçadas assumem um papel importante na mobilidade urbana, elas oferecem espaços que proporcionam um ambiente mais seguro e convidativo, porém, muitas vezes, são ignoradas. É comum observar buracos, postes, árvores e pisos escorregadios em uma simples caminhada por espaços públicos. Em muitas cidades brasileiras são encontradas calçadas inadequadas e inseguras para os pedestres, com degraus, obstáculos e desníveis (VASCONCELLOS, 2017). Isso pôde ser constatado na pesquisa sobre a qualidade das calçadas no Brasil realizada em 2012 pela Organização não governamental Mobilize, que avaliou 228 locais em ruas e avenidas de 39 cidades. Com uma nota média de 3,4 em uma escala de 1 a 10, restou

evidenciada a baixa qualidade em cerca de 70% das calçadas analisadas e apenas 6% obtiveram nota acima de 8 (VASCONCELLOS, 2017).

Segundo Vasconcellos (2017), mesmo que andar a pé seja uma atividade corriqueira para muitas pessoas nas cidades, o caminhar confortável e seguro nem sempre é fácil, haja vista que a infraestrutura de circulação nas cidades tende a deixar as calçadas e os pedestres de lado quando se trata de mobilidade urbana. Contudo, as discussões em torno da qualidade de vida nas cidades intensificadas a partir dos anos 2000 abriram novos caminhos para mudar essa situação, prova disso veio com a Lei de Mobilidade Urbana de 2012 e os planos para esse mesmo fim, que colocaram “o pedestre no centro de ações e propostas”, assim como substituíram a “visão técnica tradicional e limitada de implantar sinalização para pedestres nos cruzamentos críticos pelo conceito de ‘redes de caminhadas’”, tornando possível que “o espaço urbano pudesse ser usado por todos em condições de segurança e conforto” (VASCONCELLOS, 2017, p. 52).

Assim, por entender a importância de uma calçada segura e convidativa, este estudo busca avaliar a qualidade das calçadas de ruas localizadas na região central de Palmas/TO, mais precisamente na quadra 104 sul. Alguns pesquisadores propuseram metodologias que permitiram avaliar e mensurar qualitativa e quantitativamente a infraestrutura destinada aos pedestres. Sendo assim, este trabalho aborda os principais métodos de avaliação existentes, dentre eles, o de Ferreira e Sanches que será o mais estudado e aplicado no decorrer deste trabalho.

## **1.1 Objetivos**

A presente pesquisa tem como objetivo geral fazer um estudo focado na avaliação da qualidade das calçadas de ruas da quadra 104 sul, localizada na região central de Palmas/TO.

Quanto aos objetivos específicos, estes consistem em:

- Apresentar as metodologias mais utilizadas para a avaliação da qualidade das calçadas;
- Aplicar a metodologia selecionada na área de estudo;
- Analisar e avaliar os resultados da aplicação da metodologia.

## **1.2 Problema**

Diante da proposta dessa pesquisa, questiona-se: Qual a qualidade das calçadas das ruas localizadas na quadra 104 sul?

## **1.3 Hipótese**

Diante do objetivo geral que se pretende alcançar, a hipótese levantada nesta pesquisa é a de que com o estudo e aplicação das metodologias conhecidas, torna-se possível identificar pontos das calçadas que requerem melhorias estruturais para, assim, viabilizar mais acessibilidade e segurança aos pedestres.

## **1.4 Justificativa**

As condições ambientais e físicas das calçadas no Brasil nem sempre se apresentam em bom estado. Os pedestres enfrentam obstáculos, são obrigados a desviar o caminho e até mesmo dividi-los com veículos estacionados e/ou vendedores ambulantes. A maior parte das calçadas das cidades brasileiras encontra-se desprovida de quaisquer cuidados por parte dos órgãos públicos, que são os principais responsáveis pelo planejamento, construção e fiscalização desses espaços. Ainda que as pessoas paguem seus impostos para taxas de manutenção de espaços públicos, a ausência da ação dos órgãos competentes faz com que os pedestres sejam deixados de lado, dentro do sistema de transporte, embora existam leis e códigos que definam como prioridade a circulação urbana (VASCONCELLOS, 2017).

Nesse contexto, a qualidade das calçadas se torna um fator preponderante para viabilizar a circulação de pedestres, daí a importância de um estudo sobre o tema, especificamente do local escolhido para tal. Apesar de inicialmente ser uma cidade planejada, esse planejamento foi desvirtuado ao longo do seu processo de urbanização e expansão, gerando problemas no que diz respeito à qualidade dos espaços destinados aos pedestres. Assim sendo, a escolha do local de estudo é justificada pelo fato de ter um fluxo grande de pedestres e ainda assim apresentar falta de acessibilidade, segurança, manutenção, dentre outros problemas. A avaliação da qualidade de espaços para pedestres é importante, principalmente para

administradores públicos, pois tem como objetivo identificar parâmetros que necessitam de melhorias.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem por finalidade a apresentação dos principais estudos sobre mobilidade urbana com foco nos espaços urbanos destinados aos pedestres.

Para a fundamentação e desenvolvimento deste capítulo, busca-se em estudos técnicos e na legislação vigente a normatização que diz respeito à padronização dos espaços de circulação para pedestres.

### 2.1 Mobilidade urbana e sustentabilidade

Antes de adentrar nos aspectos inerentes à sustentabilidade e à mobilidade urbana, faz-se necessário estabelecer alguns conceitos dos termos “mobilidade” e “acessibilidade”, uma vez que ambos, apesar de distintos, efetivamente se complementam. Para elaboração de quaisquer políticas públicas relacionadas ao uso do solo ou ao espaço urbano, é preciso estar atento para esses dois conceitos, até porque ambos devem caminhar juntos. A mobilidade está intrinsecamente relacionada à necessidade de deslocamento das pessoas, por isso é preciso que isso seja feito de “forma segura, eficiente, com acessibilidade universal e sustentável para todos” (ALVES; RAIA JÚNIOR, 2009, p. 4).

Alves e Raia Júnior (2009, p. 4) destacam de maneira simples que a mobilidade urbana pode ser entendida como “a facilidade de deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano”; e a acessibilidade como “o acesso da população para realizar suas atividades e deslocamentos”.

Portanto, o espaço urbano envolve o movimento, ou seja, o deslocamento das pessoas pela cidade. Com o crescimento urbano, esse espaço se torna mais complexo, exigindo que os cidadãos percorram distâncias cada vez maiores para realizar suas atividades e necessidades diárias.

#### 2.1.1 Mobilidade urbana

Quando se fala em mobilidade urbana infere-se que se trata do deslocamento diário das pessoas no espaço urbano que depende, principalmente, da disponibilidade de diferentes meios de transporte, inclusive “a pé”, variando da “performance do

sistema de transporte e características do indivíduo” (ALVES; RAIÁ JÚNIOR, 2009, p. 5).

Pires e Elali (2021) acrescentam que “a mobilidade urbana retrata as formas integradas de circulação nas cidades”, em que “pessoas, produtos e serviços devem estar servidos por uma rede de infraestruturas de trânsito (vias, sinalizações) e transportes (modos de deslocamentos sustentáveis)”. Nesse sentido, a Política Nacional da Mobilidade Urbana Sustentável, desenvolvida pelo Ministério das Cidades, estabelece que, para facilitar os deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano, devem ser utilizados veículos e toda a infraestrutura (vias, calçadas etc.) que possibilitem esse ir e vir cotidiano. Trata-se, então, do “resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade” no espaço urbano, de acordo com as atividades nele desenvolvidas (BRASIL, 2005).

Em seu estudo, Raia Júnior (2000, p. 6) cita três elementos que determinam as características da mobilidade urbana; são eles: “[...] as massas populacionais e seus movimentos; a rede, representada pela infraestrutura que canaliza os deslocamentos no espaço e no tempo; e os fluxos, que são as macro decisões ou condicionantes que orientam o processo no espaço”. Apesar de esses elementos determinarem as características da mobilidade urbana, isso varia de acordo com cada ambiente, uma vez que as cidades têm dinâmismos próprios, o que enseja uma análise das peculiaridades de cada espaço.

Entende-se também que a mobilidade é uma particularidade associada à cidade, o que corresponde às facilidades e dificuldades de deslocamento dos cidadãos na área urbana. Assim, as cidades têm que estar capacitadas para prestar assistência à mobilidade, a fim de que seus objetivos sociais sejam alcançados, delineando o uso do tráfego motorizado e as consequências dos impactos negativos gerados (CASTRO, 2014).

Alves e Raia Júnior (2009) destacam fatores que podem se tornar condicionantes para a mobilidade urbana das pessoas, tais como gênero, idade, habilidade motora, renda etc., bem como os que se relacionam à infraestrutura urbana, como a disponibilidade e a possibilidade de acesso ao sistema viário, de transportes etc.; e, ainda, “as medidas de regulação por parte do órgão gestor como restrições de horários, locais, veículos, entre outros” (BRASIL, 2007).

Pereira (2015) conceitua mobilidade urbana como:

Um atributo do território que diz respeito ao acesso fácil a diferentes áreas de uma cidade; deve ser entendida de uma forma ampla, articulada com a própria forma da cidade, como o resultado de um conjunto de políticas de transporte, de circulação, de acessibilidade e de trânsito, além das demais políticas urbanas (PEREIRA, 2015, p. 74).

Portanto, mobilidade urbana pode ser compreendida como a maneira das pessoas transitarem nos espaços urbanos, seja de maneira individual ou coletiva.

### 2.1.2 Mobilidade urbana sustentável

A mobilidade urbana sustentável pode ser definida como:

O resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos (BOARETO, 2003, p. 49).

Boareto (2003) prossegue, afirmando que a sustentabilidade é uma extensão do conceito utilizado na área ambiental para a mobilidade urbana, isto é, a realização de viagens ecologicamente sustentáveis com menores gastos de energia e impactos no meio ambiente.

O aumento da mobilidade urbana decorre da expansão física das cidades e do aumento do número de habitantes. Assim, o crescimento do fluxo de pessoas e bens pode ocasionar impactos degradantes no ambiente local, tais como emissão de poluentes, poluição sonora, uso de combustíveis não renováveis, acidentes, entre outros (COSTA, 2008).

A consequência dos danos causados ao ambiente reproduz em custos para adequação da infraestrutura urbana. Em outras palavras, “as condições da mobilidade interferem de maneira direta no funcionamento econômico das cidades e seu desenvolvimento, no bem-estar e também na interação social dos habitantes” (CASTRO, 2014, p. 27).

Atualmente, os modelos de desenvolvimento de alternativas para planejamento urbano não surtem os efeitos necessários, as demandas são cada vez maiores e nem sempre atendidas, e os questionamentos não conseguem respostas, o que amplia “a

necessidade de estudos destinados à melhoria das condições de mobilidade para uma sociedade que depende em alto nível do uso do automóvel” (CASTRO, 2014).

A mobilidade urbana “sustentável” requer um rigoroso planejamento urbano. Nesse aspecto, o estímulo ao uso de ciclovias, transportes coletivos, caronas, rodízios de carros e até mesmo pedágios urbanos podem melhorar a locomoção e reduzir os impactos ambientais provocados pelo excesso de veículos nas ruas, considerado um dos principais problemas que impedem uma boa mobilidade. Cabe salientar que os impactos resultantes das políticas urbanas que privilegiam o uso dos automóveis acarretam tanto problemas relacionados ao meio ambiente quanto outros impactos indiretos, como acidentes de trânsito, congestionamentos e a pouca qualidade de outros meios de transporte, como o coletivo, a pé ou bicicletas. Por isso, calçadas confortáveis, niveladas, sem obstáculos, também contribuiriam para melhorar a mobilidade urbana, uma vez que um terço das viagens realizadas nas cidades brasileiras é feita a pé (ALVES; RAIA JÚNIOR, 2009).

Veloza (2019) destaca em seu estudo o agravamento no panorama de deslocamentos ocorridos nas últimas décadas causado pelo crescimento desordenado das cidades, cuja consequência é a grande dificuldade de atender as demandas por deslocamento da população diante das distâncias e do tempo gasto para essa finalidade, acabando por comprometer a qualidade de vida das pessoas. A autora aponta como resultados desse problema: a falta de políticas públicas e de uso do solo, bem como a formação de zonas urbanas espalhadas em áreas periféricas. Cita também como um dos principais fatores para essa situação o significativo aumento do uso do transporte individual motorizado em todo o mundo, o que tem elevado o quantitativo de congestionamentos, acidentes, poluição, esgotamento de energia, entre outras externalidades.

O automóvel, de acordo com estudo técnico-científico da Associação Nacional de Transporte Público (ANTP, 2018), é considerado o transporte de maior aspecto negativo e consumo de energia, pois representa “63% do total consumido” e é responsável por 67% dos poluentes emitidos do efeito estufa. Por isso é tão necessário repensar o uso do transporte individual motorizado e na mobilidade de forma mais ampla, inserindo nesse contexto um adequado planejamento urbano e do solo. Assim, a obtenção de uma mobilidade socialmente mais justa e sustentável requer “o incentivo à cidade compacta e à contenção do espraiamento urbano” com o “desenvolvimento de novas centralidades, com ampliação e estímulo do uso de

transporte não motorizado incluindo caminhada e melhorias dos sistemas de transporte público de massa” (VELOZO, 2019, p. 27).

Percebe-se que a preocupação mundial com a sustentabilidade recai sobre o planejamento do transporte aliado ao desenvolvimento urbano, principalmente porque visa o desenvolvimento sustentável sem esgotar os recursos naturais.

O ordenamento jurídico brasileiro, buscando garantir as funções sociais da cidade e o bem-estar de seus habitantes, estabeleceu normas como a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, também conhecida como Estatuto da Cidade que regulamentou o capítulo “Política Urbana” da Constituição Federal e tem o Plano Diretor como sua ferramenta principal de política de desenvolvimento urbano para fazer cumprir a função social da cidade; e a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que instituiu a Política Nacional de Mobilidade Urbana, trazendo princípios, diretrizes e instrumentos fundamentais para o processo de transição.

Em seu art. 5º, a Lei nº 12.587 estabeleceu os princípios dessa política, destacando-se, para efeito deste estudo, os seguintes: “acessibilidade universal” (inciso I), o “desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais” (inciso II), “segurança nos deslocamentos das pessoas” (inciso VI), “equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros” (inciso VIII); “eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana” (inciso IX) (BRASIL, 2012).

Como um dos objetivos da política, destaca-se a promoção do “desenvolvimento sustentável, com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e de cargas nas cidades”, estabelecido no art. 7º, inciso IV (BRASIL, 2012).

Mesmo com todas as diretrizes legais estabelecidas e de estudos sobre o desenvolvimento de soluções de transporte coletivo para diminuir a utilização do carro, o fato é que a mobilidade urbana demanda a aplicação de políticas voltadas à regulação do “uso e ocupação do solo [...], a busca por ambientes mais seguros, de ocupação mista, de modo a estimular o uso da bicicleta e a caminhada”. Incentivar a caminhada se coaduna com as diretrizes apresentadas, já que não polui, é gratuita e faz bem à saúde (VELOZO, 2019, p. 30).

Portanto, ter espaços de qualidade para pedestres é essencial para a “integração modal” (VELOZO, 2019). Nesse sentido, as ações de planejamento urbano voltadas à qualidade das calçadas e muito necessárias para o deslocamento

das pessoas não têm acompanhado a evolução da demanda nas cidades de modo a oferecer projetos e obras a fim de melhorar a infraestrutura nesses espaços. Com o crescimento das cidades aumenta a necessidade de melhorar a infraestrutura para atender a demanda da população e as calçadas estão no centro dessa discussão, conforme será exposto mais adiante, uma vez que devem estar em condições satisfatórias para a mobilidade dos transeuntes.

## **2.2 Espaço urbano para pedestres: calçadas acessíveis**

As calçadas fazem parte do sistema viário e devem ser consideradas como a via por onde circulam o modo de transporte mais numeroso e frágil das cidades. Analisando a trajetória da expansão urbana, estudos mostram que, nas primeiras cidades brasileiras fundadas pelos portugueses, as questões urbanísticas foram se resolvendo com o tempo, à medida que iam surgindo, ou seja, não havia um plano a ser seguido. Como as tortuosas vias eram compartilhadas por pedestres e veículos (à época, veículos sobre rodas movidos à tração animal), as pessoas, para se protegerem das rodas das carroças, se esgueiravam junto aos muros e paredes, aproveitando o piso estreito e mais alto das residências, conforme expõe Yazigi (2000) no trecho transcrito a seguir:

Nesta época, chamava-se calçada ou calçadinha uma faixa horizontal empedrada, de pequena largura, colada à parede externa da construção, destinada a proteger as fundações da infiltração de águas pluviais... E, a medida que os beirais avançavam sobre a mesma, servia de passagem protegida para o pedestre, nos trechos em que existia (YAZIGI, 2000, p. 31).

Nesse período, as calçadas das cidades brasileiras não tiveram uma intervenção planejada e acabaram sendo produzidas por meio de práticas espontâneas por quem caminhava e buscava garantir sua segurança e integridade física. “Esse conceito preliminar evoluiu, sendo exigido em toda e qualquer cidade que assentamentos viários nasçam providos de calçadas” (MALATESTA, 2017, p. 71).

É claramente reconhecido que um dos modos de transporte urbano mais antigo, importante e utilizado para percorrer pequenas distâncias é o deslocamento a pé. Com o desenvolvimento urbano, isso passou a incluir a complementação das viagens feitas por outras vias de transporte. Por ser um meio de transporte individual, requer muito cuidado, pois “andar a pé significa o enfrentamento e a absorção direta

de todas as condições naturais do meio ambiente, as favoráveis e as adversas” (MALATESTA, 2007, p. 43). Trata-se, portanto, do modo de transporte mais humano e o mais desprotegido.

O decorrer do tempo tem mostrado que o veículo foi se tornando a prioridade da mobilidade urbana em relação ao pedestre, deixando de lado os espaços adequados para a circulação das pessoas. De acordo com Tsay (2017), o avanço da urbanização caracteriza mais de sessenta anos de políticas de investimento em prol dos carros, minimizando a importância das calçadas em projetos de infraestrutura urbana.

Entretanto, no contexto atual, o planejamento da cidade deve garantir o acesso a todos os públicos, com regras que se apliquem às pessoas com necessidades especiais ou mobilidade reduzida (crianças, idosos e gestantes). Embora, no início, as construções dos grandes centros não tenham se preocupado com a mobilidade dos pedestres, hoje, o que se percebe, principalmente diante do caos nos transportes, é a real necessidade de locomoção a pé com a utilização das calçadas. Por isso as calçadas devem garantir o caminho livre, sem obstáculos, confortável e acessível a todos os públicos (MALATESTA, 2007).

Apesar de muitos espaços para pedestres encontrarem-se em processos de deteriorização, a resposta da sociedade civil para melhorar a “caminhada” ainda tem sido mista. A primeira Conferência Mundial de Segurança Rodoviária organizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em parceria com a Organização das Nações Unidas (ONU) ocorrida em 2007 priorizou a mudança no comportamento dos motoristas e não a promoção da caminhada ou a melhoria da segurança aos pedestres, ou seja, o foco foi melhorar o comportamento dos motoristas e não da infraestrutura dos espaços para pedestres (TSAY, 2017).

O “caminhar” é considerado a forma universal de deslocamento de pessoas. Portanto, conforme exposto pelo Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento (ITDP), os espaços para pedestres devem oferecer “características do ambiente urbano que tenham influência na motivação para as pessoas andarem com mais frequência e utilizarem o espaço urbano” (ITDP, 2016, p. 10).

Historicamente, os planos e projetos de transporte implementados no Brasil nunca priorizaram o deslocamento a pé. Em seu artigo, Vasconcellos (2017, p. 47) explica que essa falta de prioridade ficou constatada quando se decidiu que caberia ao proprietário de lotes a responsabilidade de construir e cuidar das suas calçadas,

ou seja, “toda a engenharia viária foi desenvolvida com atenção exclusiva à pista de rolamento dos veículos”. O autor afirma ainda que muitos técnicos brasileiros não encontram na literatura métodos de dimensionamento de calçadas para acomodar adequadamente o fluxo de pedestres, como ocorre na metodologia das vias de trânsito veicular; e conclui, afirmando também que as prefeituras das grandes cidades brasileiras sequer dispõem de mapas detalhados de suas calçadas, ao contrário do que ocorre para as vias de trânsito de veículos. Muitas cidades brasileiras possuem calçadas inadequadas com desníveis, obstáculos e inseguras aos pedestres (VASCONCELLOS, 2017).

Em seu Anexo I, o Código Brasileiro de Trânsito define calçada como:

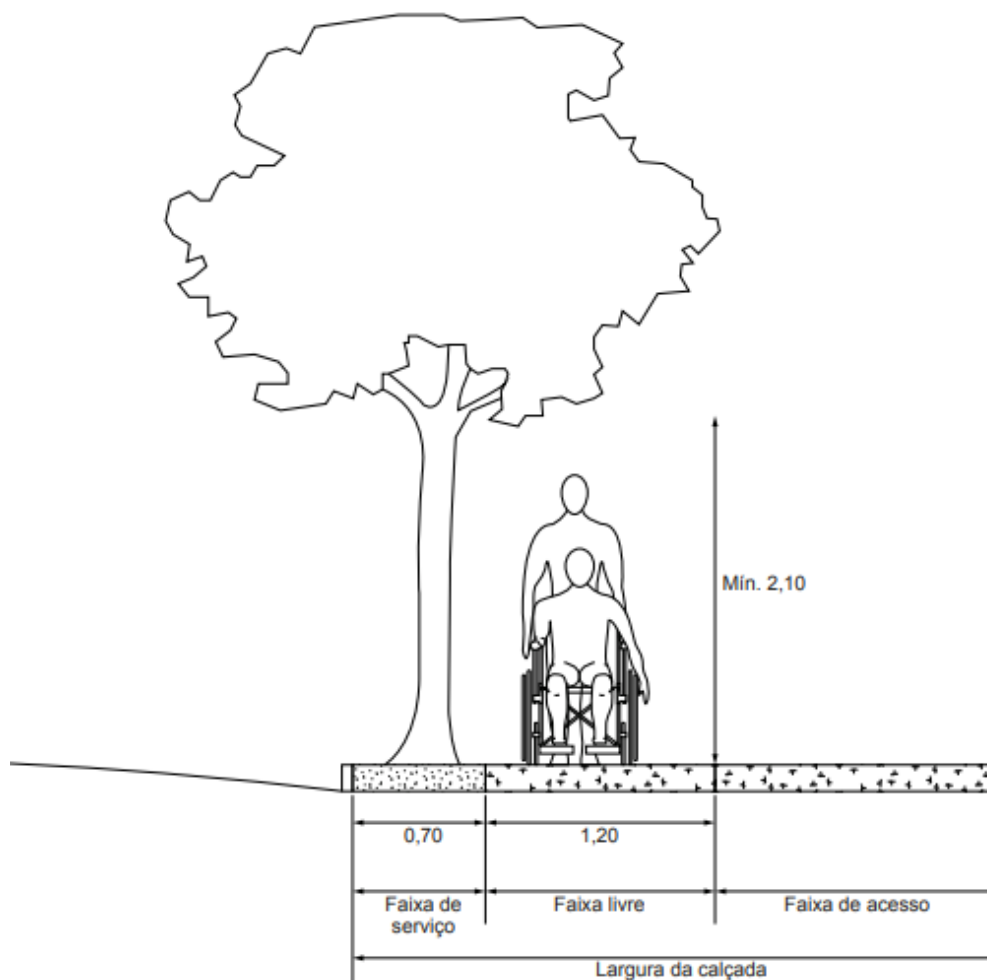
Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada a circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. (BRASIL, 1997).

Em 1985, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 9050 que definiu os aspectos relacionados às condições de acessibilidade no meio urbano, tais como critérios e parâmetros técnicos a serem observados para construir, instalar e adaptar mobiliários, espaços e equipamentos urbanos às condições de inclusão, a fim de proporcionar às pessoas um ambiente seguro (ABNT, 2015).

No que se refere às calçadas, a NBR 9050 (ABNT, 2015) tratou das definições e especificações para padronizá-las e, ao mesmo tempo, garantir o acesso a todos os tipos de pessoas. Foram definidas três faixas para a organização das calçadas: faixa de serviço com largura mínima de 0,70 metros para acomodar o mobiliário urbano (árvores, rampas de veículos, sinalização de trânsito, canteiros, postes de iluminação, bancos, telefones e lixeiras); faixa livre para circulação exclusiva de pedestres, sem conter obstáculos, com inclinação transversal de 3%, contínua entre lotes, com largura mínima de 1,20 metros e 2,10 metros de altura livre; e faixa de acesso para passagem da área pública para o lote (figura 1).



**Figura 1 – Faixas de utilização da calçada**



Fonte: NBR 9050 (ABNT, 2015, p. 75)

A Cartilha de Especificações Técnicas do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte (CREA-RN) define a calçada ideal como aquela que garante o caminhar livre, seguro e confortável a todos os cidadãos, desde que siga os seguintes critérios:

**Acessibilidade** - assegurar a completa mobilidade dos usuários.

Largura adequada - deve atender às dimensões mínimas na faixa livre.

**Fluidez** - os pedestres devem conseguir andar a uma velocidade constante.

**Continuidade** - piso liso e antiderrapante, mesmo quando molhado, quase horizontal, com declividade transversal para escoamento de águas pluviais de não mais de 3%. Não devem existir obstáculos dentro do espaço livre ocupado pelos pedestres.

**Segurança** - não oferecer aos pedestres nenhum perigo de queda ou tropeço.

**Espaço de socialização** - deve oferecer espaços de encontro entre as pessoas para a interação social na área pública.

**Desenho da paisagem** - propiciar climas agradáveis que contribuam para o conforto visual do usuário. (XAVIER, [s.d.], p. 13).

Em 2015, a Lei nº 13.146 – Lei Brasileira de Inclusão (LBI) da pessoa com deficiência ou Estatuto da Pessoa com Deficiência – alterou o Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), exigindo da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios, seja em conjunto ou por iniciativa própria, as melhorias das condições das calçadas. De acordo com a referida Lei, ficou sob a responsabilidade do poder público, a implantação ou reforma de passeios públicos, cabendo-lhe zelar pela gestão da qualidade da calçada relacionada à construção, operação, manutenção e padronização. E aos municípios, o Estatuto da Pessoa com Deficiência atribuiu-lhes o dever de garantir em seus projetos a acessibilidade das calçadas (BRASIL, 2015).

De acordo com a LBI (2015), a faixa livre destinada à circulação de pessoas deve ter um piso quase totalmente horizontal, com até 3% de inclinação transversal, inclinação longitudinal com a mesma do leito carroçável e piso antiderrapante. Quanto às entradas de garagem, a norma estabelece uma inclinação de até 20% da faixa de serviço; nas áreas que comportam casas de esquina, é necessário observar o rebaixamento da calçada adequado para a travessia de pedestres que não deve ultrapassar 8,33%, além de não diminuir a largura mínima da faixa livre. A LBI recomenda os tipos de piso como o de concreto moldado no local, ladrilho hidráulico e pisos táteis de alerta e direcional (GUERRA, 2017).

No Rio de Janeiro, a Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável (SMPDS) elaborou uma cartilha com um guia de projetos para espaços públicos. Nela, as calçadas se encontram segregadas do leito carroçável e devem oferecer condições plenas de acessibilidade, considerando aspectos como pisos e texturas, área de circulação livre (passeio), área de implantação de equipamentos e mobiliários urbanos, guias rebaixadas para pedestres e veículos, sinalização e comunicação. No que se refere ao piso das calçadas, este deve ser regular, firme, estável e antiderrapante, respeitando o tipo já existente em frente às edificações e com inclinação transversal mínima de 1% e máxima de 3%. Já a textura pode variar de tipos e cores, desde que ofereça ao pedestre maior conforto e segurança (SMPDS, 2012).

Como a responsabilidade de construir, reformar e conservar as calçadas é dos municípios, as despesas para essas atividades devem ser previstas na Lei Orçamentária Municipal, uma vez que a legislação brasileira reconhece a calçada como um bem público. Assim, cabe ao gestor municipal apresentar projetos viáveis e passíveis de aprovação, acompanhar a abertura de crédito destinado às reformas das

calçadas acessíveis pelo Governo Federal e Estadual, além de buscar parcerias com o setor privado, consideradas instrumentos legítimos de obtenção de recursos para as calçadas. Assim, “o município especifica a necessidade pública e o agente privado executa o desenho, o financiamento, a construção e a disponibilização da calçada à população” (GUERRA, 2017, p. 21).

A fim de avaliar a qualidade das calçadas, faz-se necessário adotar algumas metodologias, conforme será abordado na sequência.

### **2.3 Metodologias de avaliação de qualidade das calçadas**

Como já exposto, as calçadas são as vias de circulação de pedestres, por isso devem ser seguras para que possam desempenhar o papel a que se destinam. A qualidade das calçadas pode refletir a vida de qualquer cidade, pois exerce entre outras funções, a de lazer, circulação, convívio e trabalho, o que leva à contribuição da forma urbana (SANTOS, 2015).

Qualidade é definida como “o grau de utilidade esperado ou adquirido de qualquer coisa, verificável através da forma e dos elementos constitutivos do mesmo e pelo resultado do seu uso” (WIKIPEDIA, 2020).

Conceituar qualidade das calçadas é complexo, uma vez que “envolve fatores relacionados às condições de fluidez, conforto e segurança, oferecidas durante o ato da caminhada”. A fluidez é compreendida como a facilidade com que as pessoas se locomovem ao longo das calçadas, que devem ter largura e espaços livres compatíveis com os fluxos de pedestres, a fim de manter uma velocidade constante. Já o conforto está relacionado às “condições ocorridas durante o contato do pedestre com a superfície do pavimento das calçadas, que podem ser relacionadas à infraestrutura física do piso, estado de conservação, tipo de material, técnica construtiva, declividades, perfil longitudinal etc.” E a segurança diz respeito à possibilidade de ocorrência de acidentes (quedas, tropeços, atropelamentos) que os pedestres podem ter ao longo da calçada e travessia de vias (CAVALARO; DE ANGELIS; LEMOS, 2013, p. 1).

Além disso, outros fatores são necessários para se chegar ao nível ideal das calçadas tais como: a) a acessibilidade: para assegurar a total mobilidade dos usuários; b) a continuidade: que compreende um piso liso e antiderrapante, sem obstáculos dentro do espaço livre ocupado pelos pedestres; c) o espaço de

socialização: que permite a interação social entre as pessoas na área pública; d) desenho da paisagem: que proporciona climas agradáveis para o conforto dos usuários (COSTA, [s.d.]).

Ferreira e Sanches (2001) abordam em seu artigo sobre o índice de qualidade das calçadas alguns trabalhos realizados por outros estudiosos que apontam fatores que também contribuem para a qualidade dos espaços para pedestres. Replogle (1990), por exemplo, utiliza a existência de calçadas e abrigos em pontos de ônibus, o recuo dos edifícios e a heterogeneidade do uso do solo. Já no trabalho de Holtzclaw (1994) “aparecem como determinantes da qualidade dos espaços a continuidade das vias, a existência de calçadas, o recuo dos edifícios, a velocidade do tráfego de veículos na via e a topografia”. Em 1996, Dixon (1996) expôs como fatores determinantes: “a existência, continuidade e largura das calçadas, os conflitos de pedestres com veículos, as amenidades existentes nas calçadas, o nível de serviço para veículos na via, o estado de conservação das calçadas e a existência de medidas de moderação do tráfego”. Mori e Tsukaguchi, em 1987, consideraram a percepção dos pedestres para determinar o nível de serviço das calçadas, utilizando, para tal, dois métodos: um baseado no comportamento dos pedestres levando em conta o grau de congestionamento e a largura das calçadas com um tráfego maior; e o outro baseado na opinião dos pedestres nas calçadas com um fluxo relativamente menor mediante algumas características que explicariam as condições das calçadas tais como “a largura total da via, a largura total da calçada, a largura efetiva da calçada, o tipo de calçada, a taxa de obstáculos, a taxa de área verde, o fluxo de tráfego, o fluxo de pedestres e o número de veículos estacionados” (apud FERREIRA; SANCHES, 2001, p. 48-49).

O crescente nível de congestionamento nas áreas urbanas e o reconhecimento dos efeitos danosos da circulação de veículos ao meio ambiente abriram um precedente para que as viagens a pé se tornassem uma importante alternativa para o deslocamento nas cidades. Contudo, para que isso se torne viável, é preciso que os espaços destinados aos pedestres, em especial as calçadas, tenham um nível adequado de qualidade. Nesse sentido, tem-se buscado, em conjunto com a normatização legal e técnica, os instrumentos para avaliar o nível de serviço oferecido por esses espaços, pois isso, além de determinar a qualidade da infraestrutura também possibilitará um adequado planejamento dessa área de circulação, indicando a necessidade de intervenções. Segundo Ferreira e Sanches (2001, p. 47), um

“indicador de nível de qualidade, associado a outros fatores, tais como volume de pedestres, poluição ambiental e importância da região” tem a função de “determinar os pontos prioritários para intervenção num programa de melhoria da qualidade ambiental dos espaços públicos”.

A literatura dispõe de várias abordagens metodológicas que definem variáveis importantes para avaliação desses espaços.

Em 1971 Fruin foi pioneiro em caracterizar o nível de serviço das calçadas. Ele estudou parâmetros como anatomia humana, campo de visão, distância confortável entre corpos, locomoção em escadas e percepção psicológica do espaço urbano (MONTEIRO, CAMPOS, 2011). A análise de Fruin utilizava as fotografias tiradas em pequeno intervalo de tempo, “estabelecendo as relações de volume, velocidade e conveniência humana para concentrações distintas de pedestres”, o que lhe permitiu identificar seis níveis de serviços (VELOZO, 2019, p. 43). Em 1985 o manual de referência na prática de projetos de via – *Highway Capacity Manual (HCM)* –, utilizando a metodologia de Fruin, acrescentou um guia para pedestres visando à elaboração do projeto de calçadas (MONTEIRO, CAMPOS, 2011).

Mori e Tsukaguchi propuseram, em 1987, dois métodos para avaliar a qualidade das calçadas: um com base no comportamento dos pedestres e outro a partir da opinião dos pedestres. Com isso, por meio do processo de análise de regressão, conseguiram obter uma equação relacionando as características e a qualidade geral da calçada (MONTEIRO, CAMPOS, 2011).

No decorrer dos anos 1990 e 2000 foram viabilizados outros métodos:

- a) Índice canadense de Bradshaw: criado em 1993 para mensurar a caminhabilidade através da criação do Índice de Caminhabilidade (IC), utilizando entre outros critérios, a densidade de pedestres; o estacionamento de veículos; sensibilidade do serviço de trânsito local etc. (VELOZO, 2019).
- b) Método de Khisty: desenvolvido em 1994 e baseado no ponto de vista do usuário, sua função era avaliar os elementos qualitativos dos espaços, utilizando atributos como atratividade, coerência do sistema, conforto, continuidade do sistema conveniência, segurança e seguridade (VELOZO, 2019).
- c) Método de Sarkar: com enfoque na área de psicologia ambiental e engenharia de tráfego, enfatizando as crianças, idosos, pessoa com

deficiência e com mobilidade reduzida, Sarkar propôs em 1995, com base em revisões bibliográficas, aferir o Nível de Serviço (NS) e o Nível de Qualidade do Serviço (NQS) das calçadas (VELOZO, 2019).

- d) Método de Dixon: a metodologia desenvolvida por Dixon em 1996 visava avaliar o nível de serviço dos espaços destinados aos pedestres e ciclistas em corredores e vias arteriais, de modo a encorajar o uso de meios de transportes não motorizados, utilizando para isso indicadores como “existência, continuidade e largura das calçadas, os conflitos de pedestres como veículos, as amenidades existentes nas calçadas, nível de serviço para veículos na via, estado de conservação das calçadas [...]” (AGUIAR, 2003, p. 36).
- e) Método de Ferreira e Sanches – Em 1998, os brasileiros Ferreira e Sanches desenvolveram uma metodologia para avaliar a qualidade dos espaços urbanos para pedestres, utilizando um Índice de Qualidade das Calçadas (IQC), dividindo-a em etapas que serão abordadas mais adiante. Em 2001 criaram outro método a partir do IQC definido com base na percepção dos pedestres a fim de identificar as características relevantes das calçadas, na avaliação da qualidade desses espaços, incorporando aspectos qualitativos de conforto e segurança disponibilizados ao longo das calçadas, medidos por atributos de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual (PIRES; GEBARA; MEGAGNIN, 2016).
- f) Método de Muraleetharan: baseado na apuração total dos dados numéricos, o método considera como parâmetros elementos de conforto e uso do local como a largura do passeio público, a separação lateral do tráfego de veículos, os obstáculos presentes no passeio, o volume de pessoas que utilizam o trecho analisado e a interação entre pedestres e ciclistas (BAUER, 2019).

Vale salientar que as metodologias descritas analisam tanto o volume e capacidade, conforme previsto no HCM, quanto as “medidas qualitativas para caracterizar algumas variáveis subjetivas, tais como: seguridade, segurança, conforto, conveniência, continuidade, coerência do sistema e atratividade” (MONTEIRO; CAMPOS, 2011, p. 1140).

Dentre esses métodos e para o foco do presente estudo, importa abordar a metodologia de Ferreira e Sanches (2001) devido à viabilidade técnica e econômica no progresso do trabalho.

### 2.3.1 Método de Ferreira e Sanches

Ferreira e Sanches (2001) foram pioneiros em propor um método de qualificação dos espaços caminháveis no Brasil, formulando um indicador direcionado aos aspectos dimensionais e construtivos. Assim, em 1998, eles criaram sua metodologia, desenvolvendo-a em três etapas:

- a) Avaliação técnica com base em indicadores de qualidade, atribuindo uma pontuação para cada nível de serviço;
- b) A ponderação dos indicadores conforme a opinião dos usuários; e
- c) A avaliação final dos espaços, levando em conta as duas primeiras etapas (FERREIRA, SANCHES, 2001).

Com o objetivo de identificar as características mais importantes do ponto de vista dos pedestres, ou seja, da percepção dos pedestres, para avaliar a qualidade das calçadas, em 2001, Ferreira e Sanches, a partir do IQC, aprimoraram sua metodologia, tornando possível, com base em aspectos qualitativos, “determinar o nível de serviço de calçadas por meio de avaliação de parâmetros (indicadores) relacionados à segurança, manutenção da calçada, largura efetiva do espaço, seguridade e atratividade visual” (PIRES; GEBARA; MEGAGNIN, 2016, p. 117).

**Tabela 1 – Pontuação correspondente a cada nível de qualidade das calçadas**

Atratividade Visual	Pontos
Ambiente agradável, limpo. Calçadas ao lado de praças, parques etc.	5
Ambiente agradável, limpo. Alguns trechos têm bancos, árvores e um paisagismo atraente.	4
Calçada limpa, mas com padrão ambiental medíocre, onde se atribui pouca importância a aspectos estéticos.	3
Calçada estreita em vias totalmente projetadas para veículos, sem preocupação com os aspectos estéticos.	2
Ambiente pouco atraente. Lixo (papéis, garrafas e latas) deixados sobre a calçada.	1
O ambiente é inóspito para o pedestre. Configuração do espaço exterior desagradável, com a presença de lixo e entulho acumulado sobre a calçada. Os usuários associam o espaço com negatividade.	0

<b>Seguridade</b>	<b>Pontos</b>
A seguridade é garantida pela presença de outros pedestres e policiamento	5
A configuração da calçada permite a vigilância por pedestres e policiais. Boa iluminação e poucos locais para esconderijo	4
A densidade de pedestres transmite uma sensação de seguridade. Os usuários não convencionais (mendigos e pedintes) não incomodam os pedestres	3
A configuração da calçada e os veículos estacionados dificultam a visibilidade da rua em alguns pontos. Durante o dia, outros pedestres transmitem sensação de Seguridade. À noite, existem alguns pontos escuros onde os pedestres podem ser vítimas de assalto.	2
A densidade de pedestres é muito grande, o que facilita a ação de batedores de carteira, ou o uso da calçada é infrequente, facilitando atividades criminosas.	1
A região onde está a calçada é nitidamente inóspita e perigosa. Os pedestres não cativos evitam utilizar essas calçadas.	0

<b>Manutenção</b>	<b>Pontos</b>
Pavimento de calçada em condições excelentes, com boa manutenção.	5
Pavimento de calçada em boas condições. Rachaduras e outros problemas são reparados rapidamente	4
Pavimento de calçada em condições medianas. Existem desníveis em alguns pontos	3
Pavimento de calçada em condições ruins com quebras e desníveis	2
Calçada não pavimentada	1
Calçada não pavimentada, com desníveis e vegetação que impedem a caminhada.	0

<b>Largura efetiva</b>	<b>Pontos</b>
Calçada larga e totalmente livre de obstáculos	5
Calçada livre de obstáculos. Fiscalização rígida impede que a calçada seja ocupada por ambulantes ou outros usos.	4
Largura efetiva reduzida em alguns pontos por equipamentos e ambulantes. A redução não afeta o fluxo ou os movimentos dos pedestres. Fiscalização ocasional para manter a calçada livre de obstáculos	3
Largura efetiva bastante reduzida por equipamentos e ambulantes. A redução não afeta o fluxo ou os movimentos dos pedestres. Fiscalização deficiente para evitar a obstrução da calçada	2
Largura efetiva ocupada por outros usos em alguns trechos. Não há fiscalização para impedir a obstrução da calçada.	1
Largura efetiva totalmente ocupada por outros usos. Os pedestres são forçados a caminhar no leito da rua devido à falta de espaço na calçada.	0

<b>Segurança</b>	<b>Pontos</b>
Não existem conflitos entre pedestres e veículos. A circulação de veículos é restrita. Área exclusiva para pedestres	5
Não existem conflitos entre pedestres e veículos. Canteiros junto ao meio-fio e guias com 15 cm de altura impedem o acesso a veículos	4
Não existem conflitos entre pedestres e veículos. Acesso de veículos às calçadas é evitado por guias de 15 cm de altura	3
Ocasionalmente ocorrem conflitos entre veículos e pedestres. Baixa altura das guias permite o acesso de veículos em alguns pontos	2
Conflitos entre pedestres e veículos são frequentes devido a guias rebaixadas	1
Não existe calçada. Os pedestres precisam disputar o espaço no leito da rua com os veículos em movimento	0

Fonte: Ferreira e Sanches (2001)



Para a realização do cálculo do IQC, foi elaborada a equação:

$$IQC = ps.S + pm.M + ple.Le + pse.Se + pav.Av \quad \text{Equação (1)}$$

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.

Os pesquisadores criaram uma escala de níveis de serviço de “A” a “F”, com uma classificação de 0 a 5 para comparar o valor do índice encontrado, conforme exposto na tabela 2.

**Tabela 2 – Faixas de índice de qualidade e de serviço**

Índice de Qualidade (IQ)	Condição	Nível de Serviço (NS)
5,0	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

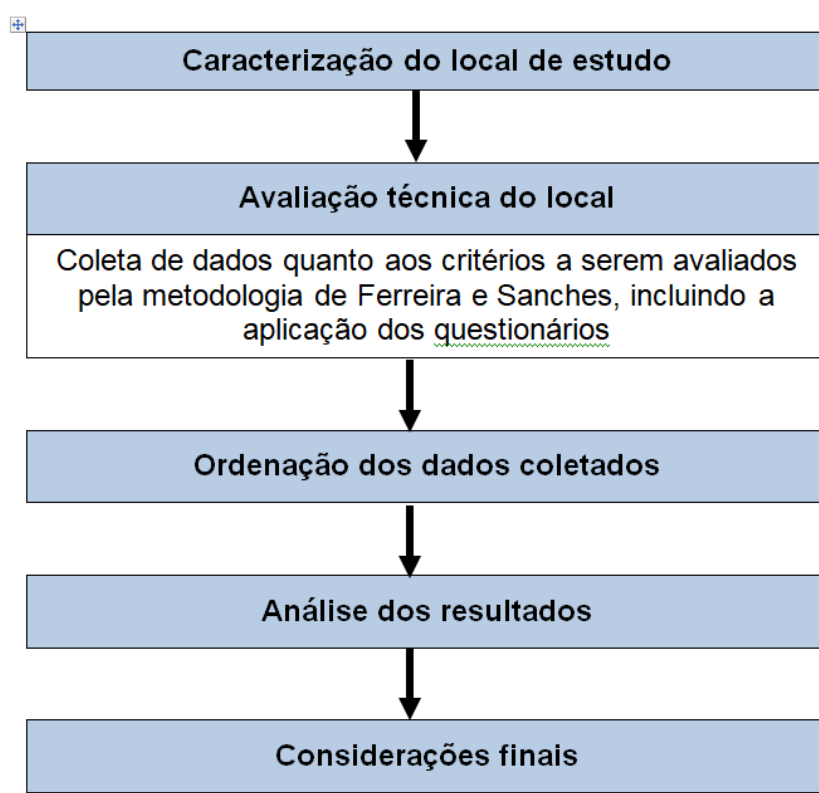
Fonte: Ferreira e Sanches (2001)

Depreende-se, portanto, que o uso da metodologia de Ferreira e Sanches (2001) pode ser viável para avaliar a qualidade dos espaços públicos para pedestres. Assim, é o que foi feito neste estudo de caso, ou seja, enfocou a mobilidade urbana, utilizando a metodologia de Ferreira e Sanches (2001) para avaliar a qualidade das calçadas da quadra 104 sul, localizada na região central de Palmas/TO.

### 3 METODOLOGIA

Com o objetivo de obter resultados na avaliação da qualidade das calçadas, foram desenvolvidas pesquisas de campo que obtiveram dados para as análises dos resultados. Para isso, a pesquisa foi dividida em seis etapas, sendo que as duas primeiras estão relacionadas à coleta de dados, em seguida foi realizada a ordenação dos dados e a identificação dos níveis de serviço e, por fim, foram feitas as análises dos resultados. As etapas podem ser observadas no fluxograma da figura 02.

**Figura 2 – Fluxograma de atividades**

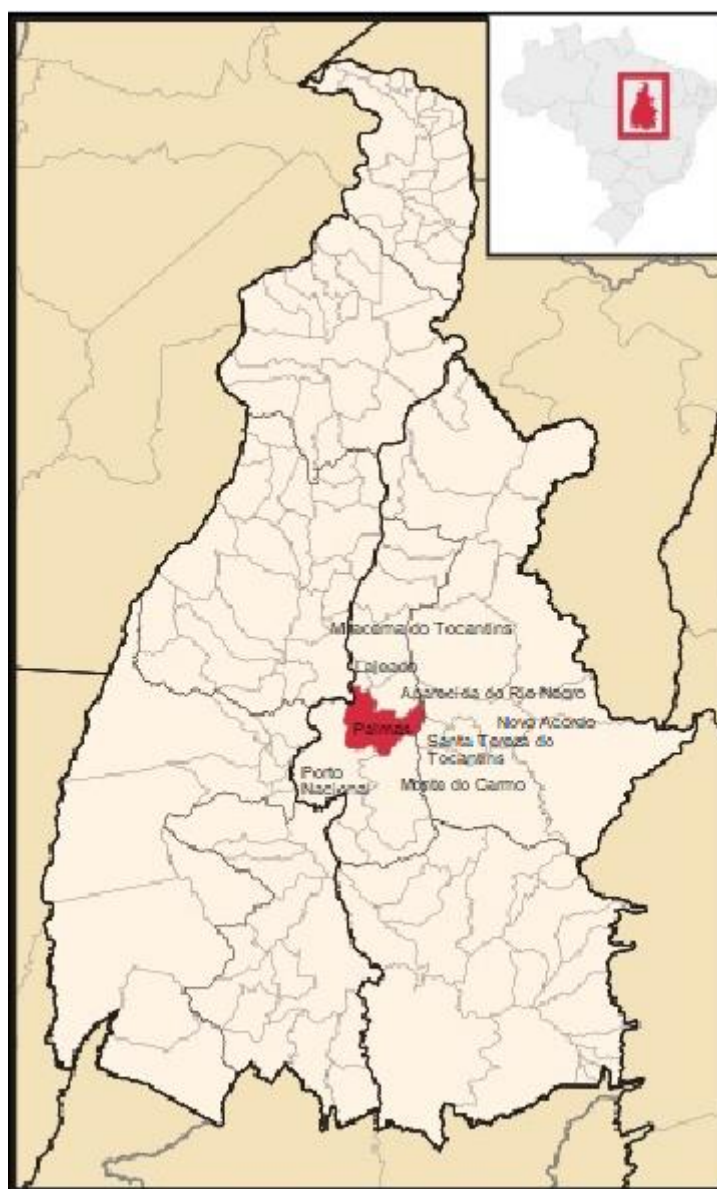


Fonte: Elaboração própria

### 3.1 Caracterização da cidade de Palmas/TO

A cidade de Palmas está localizada na região central do estado do Tocantins, região Norte do Brasil. Possui altitude média de 260 metros e se encontra mais precisamente a 10° 12' 46" de latitude sul e 48° 21' 37" de longitude oeste (CIDADE BRASIL, 2021). A cidade é limitada ao norte por Lajeado/TO e Aparecida do Norte/TO, ao sul pelo município de Monte Carmo/TO, a oeste por Miracema do Tocantins/TO e Porto Nacional/TO e a leste por Santa Tereza do Tocantins/TO e Novo Acordo/TO. Conforme pode ser visto na figura 3.

**Figura 3 – Mapa de Palmas/TO**



Fonte: Adaptado de Wikivoyage.org (2021)

De acordo com o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010 a população era de 228.332 habitantes e em 2020 foi estimada 306.296 habitantes (IBGE, 2010).

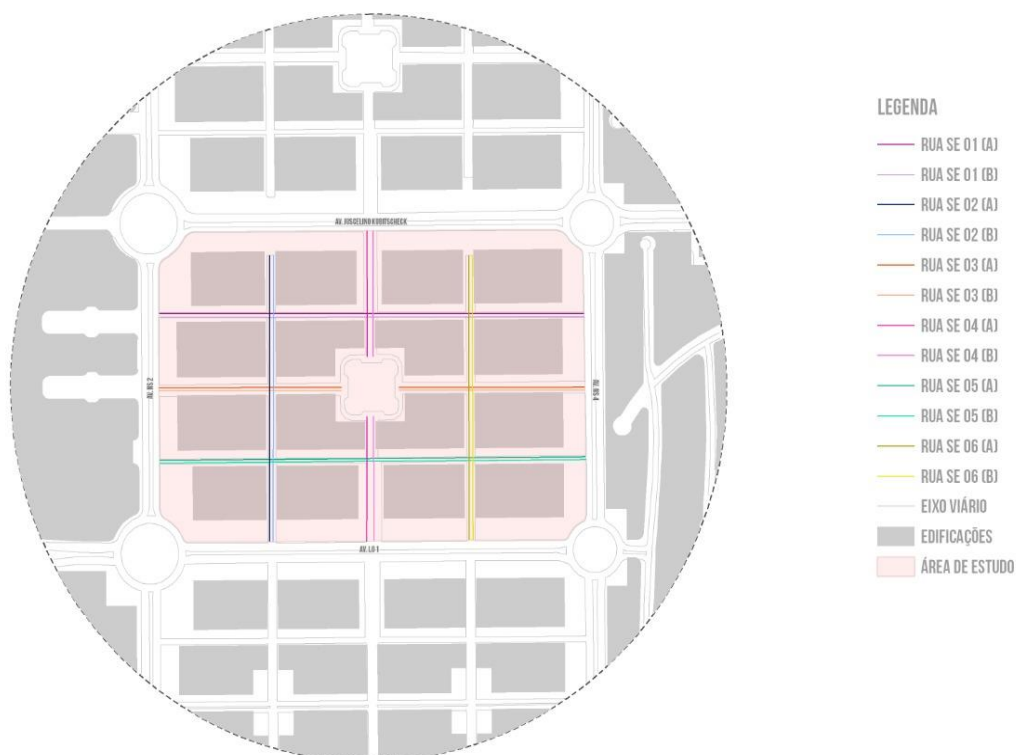
Sua área é de 2.227,329 km<sup>2</sup> e a porcentagem correspondente à faixa etária da população acima de 50 anos é de 10,6% (IBGE, 2010). Tal porcentagem mostra um percentual considerável de quantidade de pessoas com potencial de mobilidade reduzida, sendo importante investigar a infraestrutura da cidade para atender a população com conforto e segurança.

### 3.2 Delimitação da área de estudo

A área selecionada para aplicação da pesquisa está compreendida pela quadra 104 sul, localizada na região central de Palmas, onde serão analisados 12 trechos de calçadas, pertencentes às seis ruas internas da quadra. Como pode ser observado no mapa abaixo:

**Figura 4 – Mapa da delimitação da área de estudo**

TRECHOS DE RUA DA ANÁLISE DE ESTUDO



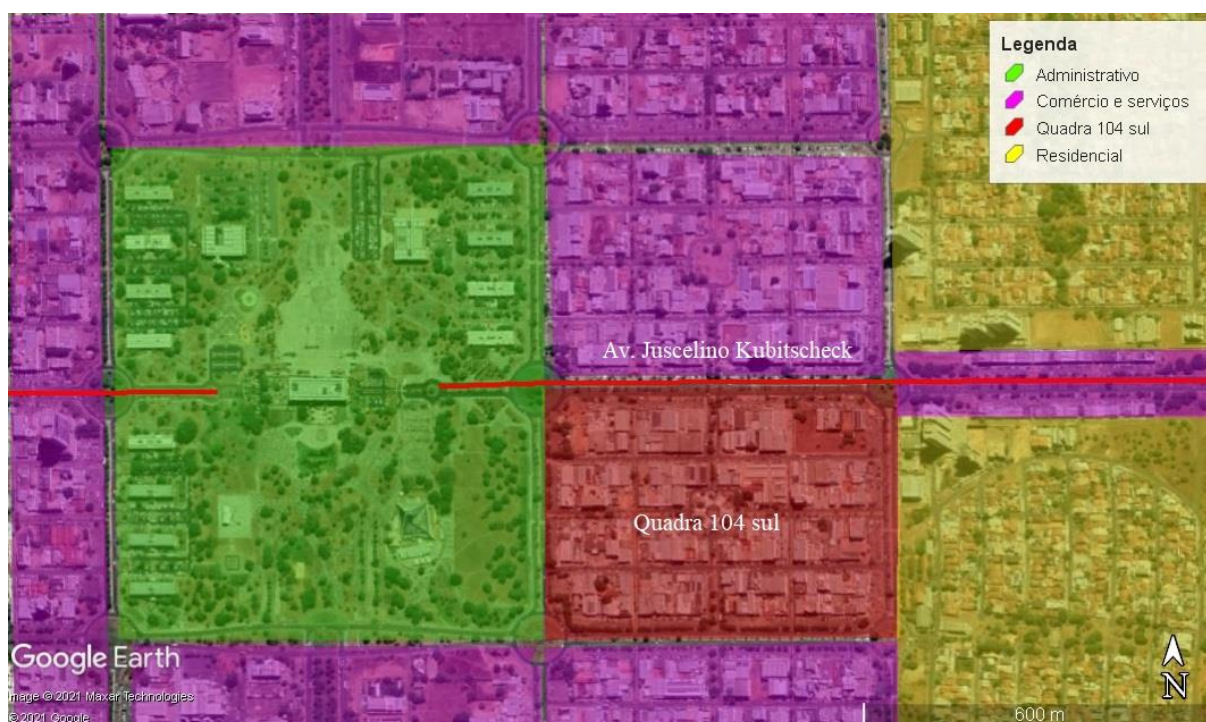
N  
1:5.500

Fonte: Elaboração própria

Segundo o projeto urbano original de Palmas, a quadra 104 sul, dentre outras, é classificada como uma área de comércio e serviços. Seu entorno é composto por locais administrativos, quadras comerciais e quadras residenciais.

Na Praça dos Girassóis, limítrofe à quadra, está localizado o centro do poder de estado, o Palácio da Araguaia (sede do Poder Executivo), secretarias de governo, Assembleia Legislativa e o Tribunal de Justiça do estado.

**Figura 5 – Localização entorno da quadra 104 sul**

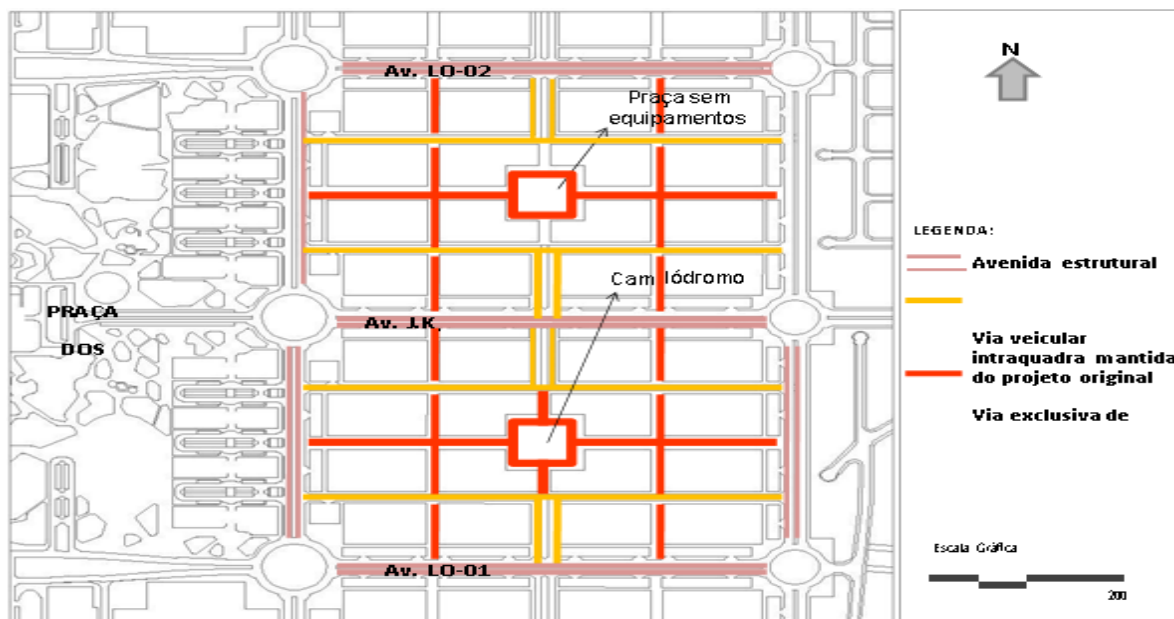


Fonte: Elaboração própria com base em dados de OLIVEIRA (2016)

As Áreas de Comércio e Serviços Central apresentam desenho similar, o que não ocorre com a maioria das quadras da cidade. Em seu desenho original, as quadras contavam com vias destinadas exclusivamente a pedestres, o que veio a ser alterado ainda no início do processo de ocupação em que os calçadões deram espaço para os veículos automotivos (OLIVEIRA, 2016).

No centro das quadras 104 sul e 104 norte foram previstas praças ou alargamentos dos calçadões como pontos de atração para lazer, encontros e contemplação. Na prática, no entanto, existe um camelódromo implantado na praça da quadra 104 sul (OLIVEIRA, 2016).

**Figura 6 – Adaptações viárias das quadras 104 norte e 104 sul**



Fonte: OLIVEIRA (2016)

Portanto, pode-se dizer que a realidade está muito distante do que foi planejado. Alguns espaços que eram destinados aos pedestres acabaram sendo substituídos por vias veiculares e não houve preocupação quanto à segurança, conforto e à atratividade desses locais.

### 3.3 Descrição da pesquisa

A qualidade das calçadas das ruas pertencentes à área selecionada foi avaliada por meio de pesquisa de campo para adequação aos procedimentos recomendados pelo método escolhido.

Os horários estabelecidos para a aplicação da pesquisa foram das 17 às 19 horas de segunda a sexta-feira e das 8 às 12 horas no sábado. Esses horários coincidem com pico de concentração de pedestres e veículos e essa situação faz com que os pedestres enfrentem as condições de uso mais desfavoráveis.

O procedimento para aplicação da metodologia de Ferreira e Sanches (2001) seguiram duas etapas, a saber:

- 1ª) Realização de avaliação técnica do trecho de calçada para indicar, de acordo com as orientações da tabela 1, uma nota para cada índice de qualidade de acordo com seus respectivos aspectos;



- 2ª) Realização de pesquisa de opinião de forma on-line através do *Google Forms*, para evitar o contato direto com os pedestres, tendo em vista a pandemia global causada pela COVID-19. A entrevista seguiu roteiro estabelecido no formulário representado na figura 7.

**Figura 7 – Formulário de identificação**

## Avaliação da qualidade das calçadas

Formulário para identificação do grau de importância das características das calçadas da cidade de Palmas/TO. Trabalho de Conclusão de Curso - Engenharia Civil - UFT.

\*Obrigatório

---

**Idade \***

Até 19 anos

De 20 a 59 anos

60 anos ou mais

---

**Sexo \***

Masculino

Feminino

Numere de 1 a 5 as características que você considera mais importante em uma calçada. A de número 1 é a característica de maior importância, a de número 2 é a segunda mais importante e assim por diante até a de número 5, que é a de menor importância. \*

	1	2	3	4	5
O mais importante é uma calçada onde não haja perigo de atropelamento (quando veículos passam sobre a calçada para entrar em garagens, postos de gasolina, estacionamentos e etc);	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

O mais importante é uma calçada que ofereça um revestimento (piso) confortável para o pedestre (piso sem buracos, depressões, rachaduras, ondulações, desníveis e etc);

O mais importante é uma calçada livre de obstáculos que dificultam a caminhada (bancas de jornal, bancas de ambulantes, tapumes, equipamentos públicos, abrigos em parada de ônibus, mesas de bar e etc);

O mais importante é uma calçada onde não se corra o risco de ser assaltado (bem iluminada, separada dos lotes por paredes ou muros, com poucos pedestres, em local policiado e etc);

O mais importante é uma calçada limpa e um lugar agradável (em frente a parques, lojas com vitrines atraentes, belas casas, jardins bem cuidados, com vários pedestres e etc).

Fonte: Adaptado de Ferreira e Sanches (2001)



Após a coleta, os dados da pesquisa foram submetidos a procedimentos estatísticos para a obtenção de uma escala. Assim, com ajuda dos cálculos estatísticos de ponderação simples, foram encontrados os fatores de ponderação do grau de importância de cada indicador.

O cálculo da qualidade se baseará na Equação (1) e para determinação do índice (IQ) e do nível de serviço (NS) de cada extensão da calçada será utilizada a tabela 2.

## 4 RESULTADOS

Nesta seção serão expostos os resultados obtidos com base na análise técnica e nas questões respondidas pelos questionários aplicados.

### 4.1 Análise técnica

Para a análise técnica foi usada a tabela 1 descrita na metodologia no trabalho, que consiste na avaliação de cada rua conforme os indicadores de segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual. Para cada indicador foi atribuída uma nota de 0 a 5, onde 0 representa uma pontuação de menor qualidade e 5 representa uma pontuação de melhor qualidade.

A pesquisa, que contou com a ajuda de um voluntário, foi feita no dia 3 de agosto de 2021 no horário das 17 às 19 horas e no dia 7 de agosto de 2021 no horário das 8 às 12 horas. O resultado da análise se encontra na tabela 3, com a coluna do nome das ruas e uma coluna para cada indicador com suas respectivas pontuações.

**Tabela 3 – Resultado da análise técnica**

Rua	Segurança	Manutenção	Largura efetiva	Seguridade	Atratividade visual
SE 01 (A)	3	4	4	3	3
SE 01 (B)	3	4	4	3	3
SE 02 (A)	2	3	2	3	3
SE 02 (B)	2	3	2	3	3
SE 03 (A)	1	2	1	2	2
SE 03 (B)	1	2	1	2	2
SE 04 (A)	2	2	1	3	2
SE 04 (B)	2	2	1	3	2
SE 05 (A)	2	3	3	3	3
SE 05 (B)	2	3	3	3	3
SE 06 (A)	2	3	1	3	2
SE 06 (B)	2	3	1	3	2

Fonte: Elaboração própria

Com a análise da tabela é possível observar que as calçadas da rua SE 01, tanto (A) quanto (B), apresentaram um destaque positivo, tendo as pontuações mais altas, chegando em 4 no indicador de manutenção e no indicador de largura efetiva.

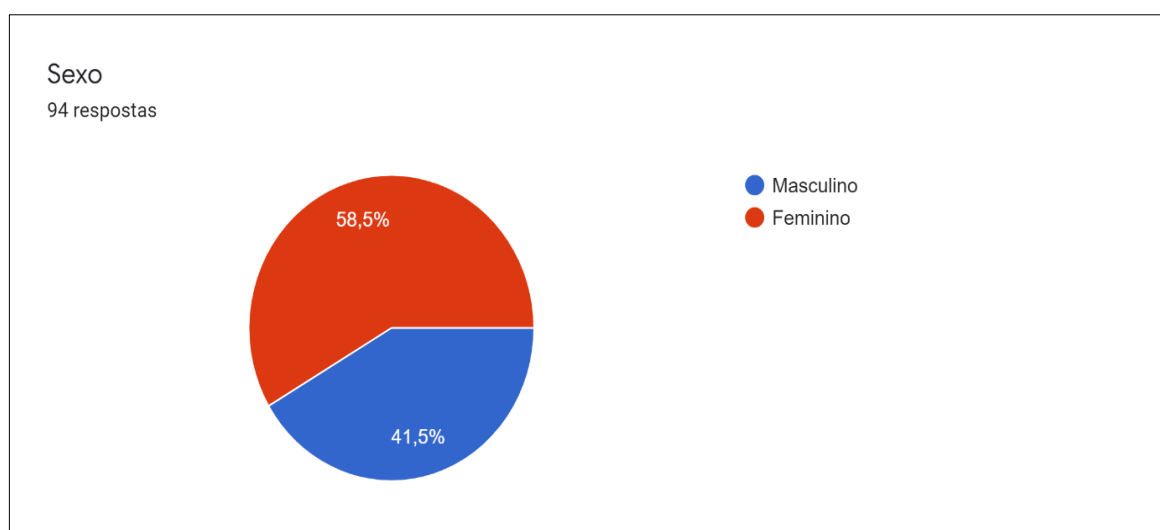
Já as calçadas da rua SE 03, tanto (A) quanto (B), destacaram-se negativamente com pontuações muito baixas, pontuação 1 nos indicadores de segurança e largura efetiva. Nessa rua ainda foi observado que os conflitos entre pedestres e veículos são frequentes, devido a guias rebaixadas ou a ausência de guias. Além disso, em alguns trechos as calçadas são ocupadas para outras finalidades (comércios e veículos) e não há fiscalização para impedir a obstrução da calçada.

#### 4.2 Análise do formulário aplicado para identificação do grau de importância

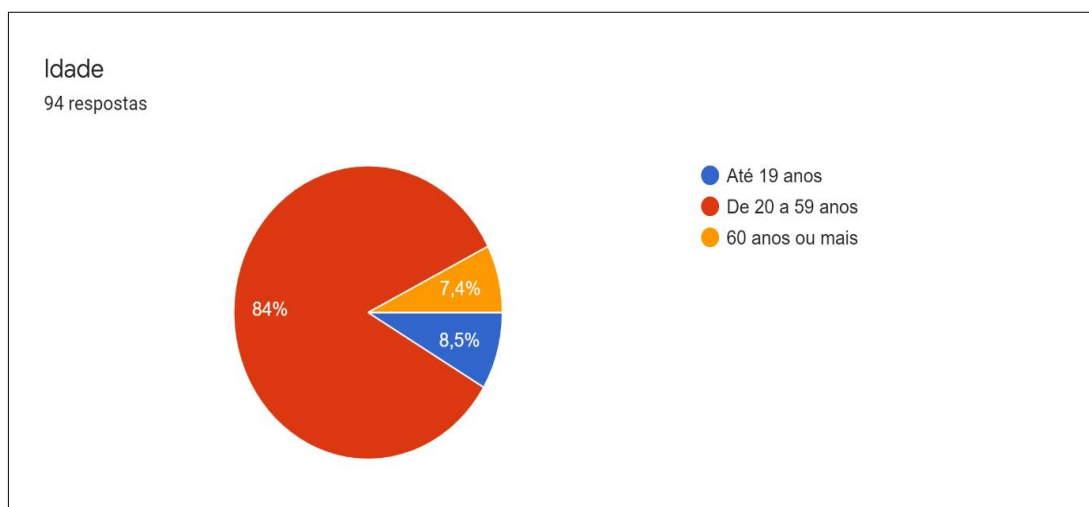
Esta etapa consistiu na aplicação dos questionários, que foi exposto na figura 8. O questionário foi aplicado de forma *on-line* através da plataforma *Google Forms* e englobou três perguntas.

A pesquisa teve o total de 94 entrevistados. Os gráficos das figuras 8 e 9 mostram o resultado das duas primeiras perguntas do questionário.

**Figura 8 – Gráfico de distribuição de sexo dos entrevistados**



Fonte: Elaboração própria

**Figura 9 – Gráfico de distribuição de faixa etária dos entrevistados**

Fonte: Elaboração própria

Percebe-se no gráfico da figura 8 que não existe muita diferença na distribuição de entrevistados do sexo masculino e do sexo feminino. Já o gráfico da figura 9 mostra que existe uma grande diferença na distribuição da faixa etária dos entrevistados, a maioria está no grupo de 20 a 59 anos. Tal fato mostra que o resultado da pesquisa considera, em maior parte, a percepção dos usuários que estão nessa faixa etária.

Após a avaliação dos gráficos, foi feita a análise quanto ao grau de importância dos indicadores baseado na última pergunta do questionário.

A tabela 4 traz os indicadores, a ordem de importância para os entrevistados, o número de pontos e o nível de importância de cada indicador. O número de pontos foi calculado por meio do número de entrevistados de cada ordem multiplicado pela ordem de importância; já o cálculo do nível de importância foi feito pelo número de pontos dividido pelo total de entrevistados (94 entrevistados).

**Tabela 4 – Nível de importância**

Indicador	Ordem de importância para os entrevistados					Número de pontos	Nível de importância
	1°	2°	3°	4°	5°		
<b>Segurança</b>	23	15	20	16	20	277	2,947
<b>Manutenção</b>	38	25	15	8	8	205	2,181
<b>Largura efetiva</b>	8	28	22	21	15	289	3,074
<b>Seguridade</b>	13	19	22	30	10	287	3,053
<b>Atratividade visual</b>	12	7	15	19	41	352	3,745

Fonte: Elaboração própria

Em seguida foi identificado o peso de importância atribuído a cada indicador sobre a ponderação de um ponto, invertendo-se a escala e a distribuição dos pontos em ordem crescente (FERREIRA; SANCHES, 2001). O resultado da análise está apresentado na tabela 5.

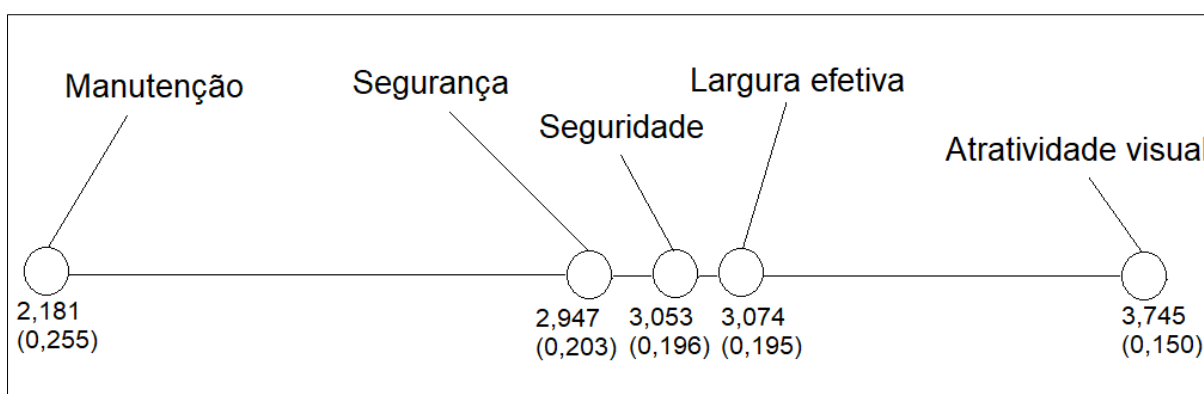
**Tabela 5 – Peso de importância**

Indicador	Ordem de importância para os entrevistados					Número de pontos	Peso de importância
	1°	2°	3°	4°	5°		
Segurança	23	15	20	16	20	287	0,203
Manutenção	38	25	15	8	8	359	0,255
Largura efetiva	8	28	22	21	15	275	0,195
Seguridade	13	19	22	30	10	277	0,196
Atratividade visual	12	7	15	19	41	212	0,150
	Total					1410	1,000

Fonte: Elaboração própria

A figura 10 mostra a representação gráfica da posição de cada indicador de acordo com o nível de importância na escala e, em parênteses, a ponderação (peso) obtida para cada indicador de estudo.

**Figura 10 – Escala de ponderação**



Fonte: Elaboração própria

A partir do gráfico é possível perceber que o indicador de manutenção obteve o maior peso de importância, com 0,255, em seguida ficou o indicador de segurança com 0,203, depois o indicador de seguridade com 0,196; bem próximo ficou o indicador de largura efetiva com 0,195 e, por fim, como menor peso ficou o indicador de atratividade visual com 0,150.

### 4.3 Índice de qualidade das calçadas

Após a aplicação do questionário e da análise das tabelas 4 e 5, foi possível calcular o Índice de Qualidade das Calçadas (IQC) através da equação (1), que leva em consideração a avaliação técnica e o peso de cada indicador. A tabela 6 mostra o resultado do índice de qualidade, a condição e o nível de serviço de cada calçada.

**Tabela 6 – Condições e níveis de serviço das calçadas**

Rua	Índice de qualidade (IQ)	Condição	Nível de serviço (NS)
SE 01 (A)	3,4	Bom	C
SE 01 (B)	3,4	Bom	C
SE 02 (A)	2,6	Regular	D
SE 02 (B)	2,6	Regular	D
SE 03 (A)	1,6	Ruim	F
SE 03 (B)	1,6	Ruim	F
SE 04 (A)	2,0	Regular	D
SE 04 (B)	2,0	Regular	D
SE 05 (A)	2,8	Regular	D
SE 05 (B)	2,8	Regular	D
SE 06 (A)	2,3	Regular	D
SE 06 (B)	2,3	Regular	D

Fonte: Elaboração própria

Na tabela acima, observa-se que existe uma falta de padronização nas calçadas, visto que em uma mesma quadra existem ruas avaliadas em boas condições e outras em condições ruins.

As calçadas da rua SE 01(A) e (B) se apresentaram em boas condições por possuir o calçamento de bloco de concreto em todo o trecho, com piso tátil para deficientes visuais, com largura efetiva superior a 2 metros e calçamento em sua maioria em boas condições. Possui também uma boa separação quanto à segregação de pedestres e veículos (figura 11).

**Figura 11 – Calçada com piso tátil e largura efetiva adequada**



Fonte: Elaboração própria

Entretanto, como pontos negativos, pode-se destacar como um ambiente pouco atraente, com lixo em alguns pontos e trechos onde a vegetação invade a calçada (figuras 12 e 13).

**Figura 12 – Vegetação invadindo as calçadas**



Fonte: Elaboração própria



**Figura 13 – Lixo invadindo as calçadas**

Fonte: Elaboração própria

Já os calçamentos avaliados com o pior desempenho foram os da rua SE 03 (A) e (B). Os pisos encontram-se bastante danificados, com muitos desníveis, alguns trechos sem calçamento e presença de carros sobre o calçamento destinado aos pedestres (figuras 14 a 16). Foi a única rua que apresentou um nível de serviço “F”, que significa que não apresenta boas condições para a circulação de pedestres.

**Figura 14 – Calçamentos danificados**

Fonte: Elaboração própria



**Figura 15 – Falta de calçamento**



Fonte: Elaboração própria

**Figura 16 – Ocupação irregular**



Fonte: Elaboração própria

Outros problemas observados nas calçadas foram os comerciantes que ocupavam os locais de forma irregular. A figura 17 mostra essa situação na calçada da rua SE 02(A).

**Figura 17 – Comerciantes ocupando as calçadas**



Fonte: Elaboração própria

Conforme descrito, a quadra 104 Sul está localizada na região central de Palmas e se trata de uma área de comércio e serviços, portanto um local com grande circulação de pessoas e veículos. Ao estudar as seis ruas internas da quadra, pôde-se perceber que alguns espaços originalmente planejados para circulação de pedestres foram gradativamente sendo ocupados por veículos motorizados, acabando por deixar de lado o conforto, a segurança e a acessibilidade. Tanto que apenas as ruas SE 01(A) e SE 01(B) obtiveram um nível melhor de serviço em relação às demais, em que foi identificado um calçamento padronizado e sem desníveis. Porém, no geral, e com base do método aplicado, resta claro que as condições das calçadas da quadra 104 sul ainda não podem ser consideradas satisfatórias, pois existem obstáculos como carros estacionados sobre as calçadas, comerciantes ocupando espaços nas calçadas, lixos espalhados, vegetação em alguns trechos e calçamentos danificados, comprometendo a segurança e a circulação dos pedestres.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme estudado, as calçadas compõem um espaço de grande importância nas cidades, pois proporcionam a circulação de pessoas, uma forma de mobilidade que vem ganhando notoriedade nos últimos tempos. Por isso, devem permitir um deslocamento seguro, confortável, fácil e atrativo de modo a favorecer o ato de caminhar.

O referencial teórico trouxe a contribuição de estudiosos para que o estudo pudesse ser desenvolvido. Dentre os pontos abordados, a metodologia de Ferreira e Sanches (2001), além de fácil aplicação e análise, foi fundamental para avaliar a qualidade dos espaços urbanos para pedestres, por meio do Índice de Qualidade das Calçadas (IQC). Desse modo, pôde-se levantar e identificar, a partir do IQC definido pela análise técnica e percepção dos pedestres, as características importantes das calçadas, associando aspectos qualitativos de segurança e conforto ao longo desses espaços, além de determinar o nível de serviço por meio de indicadores ligados à segurança, manutenção, largura efetiva e atratividade visual.

Assim, foi possível evidenciar os principais problemas enfrentados pelos pedestres da quadra 104 sul. Dentre os motivos relacionados à aplicação de notas baixas, destacaram-se a falta de calçamentos ou largura efetiva inadequada, pisos danificados, a presença de lixo e vegetação e a ocupação irregular das calçadas. Parte desses problemas poderia ser resolvida de forma fácil, com manutenção e limpeza dos locais; já outros necessitam de ações e investimentos do setor público.

O ideal seria que esses locais seguissem a padronização estabelecida pela NBR 9050, que divide a largura das calçadas em três faixas de uso, são elas: a faixa de serviço com largura mínima de 0,70 metros, a faixa livre ou passeio com largura de 1,20 metros e inclinação transversal de 3% e a faixa de acesso para passagem da área pública para o lote; já no que diz respeito ao acesso de veículos aos lotes, a norma recomenda que não devam interferir na faixa livre de circulação de pedestres.

Dentre as ruas analisadas, a que obteve um padrão mais próximo com o estabelecido pela NBR 9050 foi a SE 01, trechos (A) e (B), por apresentar um nível de serviço superior quando comparada com as demais. Esse fato ocorreu devido à presença de um calçamento padronizado (todo comprimento revestido com blocos de concreto), com largura efetiva superior a 1,20 metros, com piso tátil, sem desníveis e

com guias de 15 centímetros de altura, impedindo a ocupação de veículos nas faixas livres.

No geral, a análise dos dados da pesquisa identificou que existe uma grande necessidade de adequação das calçadas para a obtenção de um nível de serviço melhor, visto que a maioria das ruas apresentou condições apenas regulares. A avaliação mostrou os principais pontos que necessitam de melhorias e pontos que servem como referência para essas melhorias. Dessa forma, destaca-se a importância da avaliação das calçadas, principalmente para administradores públicos, já que sua finalidade é analisar e incentivar a intervenção desses locais.

Por fim, recomenda-se a continuação da pesquisa com outros métodos de avaliação, que envolvam outros indicadores, com o objetivo de fazer análises tendo em vista perspectivas diferentes do mesmo local. Sugere-se também pesquisar novos pontos da cidade como, por exemplo, nas regiões periféricas, a fim de descobrir o nível de serviço e compará-los com a região central, utilizando questionamentos diferenciados daqueles propostos pela metodologia e direcionados para outros públicos, como crianças, idosos, pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Fabíola de Oliveira. **Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas**. 2003. 124f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4248?show=full>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ALVES, Priscilla; RAIA JÚNIOR, Archimedes Azevedo. **Mobilidade e acessibilidade urbanas sustentáveis: a gestão da mobilidade no Brasil**. VI Congresso de Meio Ambiente da AUGM, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 5 a 8 out. 2009. Disponível em: <[www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-039.pdf](http://www.ambiente-augm.ufscar.br/uploads/A3-039.pdf)>. Acesso em:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS – ANTP. **Sistema de Informações de Mobilidade Urbana – Simob/ANTP**. Relatório Geral 2016, maio 2018. Disponível em: <<http://files.antp.org.br/simob/simob-2016-v6.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

BAUER, Marlon Eduardo. Caminhabilidade: um estudo de caso no município de Rolante/RS. 2019. 126f. Dissertação (Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional) – Faculdades Integradas de Taquara, Taquara, RS, 2019. Disponível em: <<https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/Marlons%20Eduardo%20Bauer.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

BOARETO, R. A. Mobilidade urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, n. 100, p. 45-56, 2003. Disponível em: <[http://files-server.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf](http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/15FBD5EB-F6F4-4D95-B4C4-6AAD9C1D7881.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nºs 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nºs 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm)>. Acesso em: 17 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm)>. Acesso em: 19 mar. 2021.

BRASIL. Lei nº 9.503, 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19503/compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503/compilado.htm)>. Acesso em: 20 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Anteprojeto de lei da política nacional de mobilidade urbana**. Brasília: Ministério das Cidades, 2005.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Caderno PlanMob**: para orientação aos órgãos gestores municipais na elaboração dos Planos Diretores de Mobilidade Urbana. Brasília, 2007.

CASTRO, André Luis Arantes de. **Mobilidade urbana: sustentabilidade no transporte**. 2014. 65 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

CAVALARO, Juliana; DE ANGELIS, Bruno L. D.; LEMOS, Syntia. Nível de serviço e qualidade das calçadas. II **Simpósio de Estudos Urbanos: a dinâmica das cidades e a produção do espaço**. 19 a 23 ago. 2013. Disponível em: <[http://www.fecilcam.br/anais/ii\\_seurb/documentos/cavalaro-juliana.pdf](http://www.fecilcam.br/anais/ii_seurb/documentos/cavalaro-juliana.pdf)>. Acesso em: 26 mar. 2021.

CIDADE BRASIL. Município de Palmas. Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-palmas.html>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

COSTA, M. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. 248 f. Tese (Doutorado) - Curso de Planejamento e Operações de Sistemas de Transporte, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18144/tde-01112008-200521/ptbr.php>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

COSTA, Marcos Antonio. **As situações das calçadas brasileiras com enfoque nas de Aracaju/SE** [s.d]. Disponível em: <[http://files-server.antp.org.br/\\_5dotSystem/userFiles/EnsaiosCriticos/Turma16/Marcos%20Antonio%20Costa.pdf](http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/userFiles/EnsaiosCriticos/Turma16/Marcos%20Antonio%20Costa.pdf)>. Acesso em: 24 ago. 2021.

FERREIRA, Karen Nancy; ROSANELI, Alessandro Filla. **Visões do caminhar: um passeio sobre teorias e práticas**. Anais XVIII ENANPUR, Natal, 2019. Disponível em: <<http://www.capapdf.php.anpur.org.br>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

FERREIRA, Marcos Antonio Garcia; SANCHES, Suely da Penha. Índice de qualidade das calçadas – IQC. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**, ano 23, p. 47-60, 2001. Disponível em: <<https://mobilidadeape.files.wordpress.com/2015/05/c3adndice-de-qualidade-das-calc3a7adas-antp.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

GUERRA, Luciana da Rocha Melo. **Mobilidade urbana: diagnóstico da qualidade das calçadas em Canapi – AL**. 2017, 54f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveira/AL, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade Palmas (TO) – 2010. Disponível em: <[https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/frm\\_piramide.php?codigo=172100](https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/webservice/frm_piramide.php?codigo=172100)>. Acesso em: 20 abr. 2021.

INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE & DESENVOLVIMENTO (ITDP). **Índice de caminhabilidade**: ferramenta, 9 set. 2016. Disponível em: <<http://2rps5v3y8o843iokettbxnya.wpengine.netdna-cdn.com/wpcontent/uploads/2016/09/2016-09-ITDP-caminhabilidade-ferramenta.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2021.

MALATESTA, Maria Ermelina Brosch. **Andar a pé: um modo de transporte para a cidade de São Paulo**. 2007. 254 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

\_\_\_\_\_. Caminhabilidade e segurança: o desafio do desenho urbano nas cidades brasileiras. In: ANDRADE, Victor; LINKE, Clarisse Cunha. **Cidades de pedestres: a caminhabilidade no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Babilônia Cultura Editorial, 2017.

MONTEIRO, Fernanda Borges; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Metodologia para análise do nível de serviço dos caminhos para pedestres no acesso ao transporte de massa. **XXC ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, Belo Horizonte, 7 a 11 nov. 2011. Disponível em: <<http://aquarius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/pubs/2011/pedestres-ANPET.pdf>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

OLIVEIRA, Lucimara Albieri. **Centros urbanos e espaços livres públicos: produção e apropriação em Palmas-TO**. 2016. Tese (Doutorado em Paisagem e Ambiente) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

PEREIRA, E. M. Cidade, urbanismo e mobilidade urbana. **Geosul**, Florianópolis, v. 29, p. 73-92, abr. 2015.

PIRES, Isabela Batista; GEBARA, Tatiana Rayra Jacon; MAGAGNIN, Renata Cardoso. Métodos para avaliação da caminhabilidade. In: FONTES, Maria Solange Gurgel de Castro; FARIA, João Roberto Gomes de (Orgs.). **Ambiente construído e sustentabilidade**. Tupã-SP: ANAP, 2016. Disponível em: <<https://www.amigosdanatureza.org.br>>. Acesso em: 28 mar. 2021.

PIRES, Teresa Cristina Vieira; ELALI, Gleice Azambuja. **“Se Essa Rua Fosse Minha...” A calçada em um sistema sustentável de mobilidade urbana**. Disponível em: <<https://www.usp.br/nutau/CD/171.pdf>>. Acesso em: 17 mar. 2021.

RAIA JÚNIOR, Archimedes Azevedo. **Acessibilidade e mobilidade na estimativa de um índice de potencial de viagens utilizando redes neurais artificiais e sistemas de informação**. 2000. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Transportes pela Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, 2000.

SANTOS, L. B. **Mobilidade e acessibilidade na Cidade Universitária da UFRJ**: um estudo sobre as condições das calçadas para algumas localidades do Campus. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Engenharia Urbana, Rio de Janeiro, 2015.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (SMPDS). **Guia para projetos de espaços públicos**. Projeto calçada acessível. Seropédica, Rio de Janeiro, ago. 2012.

TSAY, Shin-pei. Caminhando pelo mundo: conversas globais e ações locais. In: ANDRADE, Victor; LINKE, Clarisse Cunha. **Cidades de pedestres: a caminhabilidade no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Babilônia Cultura Editorial, 2017.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. Andar nas cidades do Brasil. In: ANDRADE, Victor; LINKE, Clarisse Cunha. **Cidades de pedestres: a caminhabilidade no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro: Babilônia Cultura Editorial, 2017.

VELOZO, Thammy Raysa Vieira. **Estudo de metodologias para avaliação de calçadas em bairros de Niterói, RJ**. 2019. 133f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. **Qualidade**. Flórida: Wikimedia Foundation, 2020. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Qualidade&oldid=59598774>>. Acesso em: 26 mar. 2021.

WIKIVOYAGE. Palmas. Localização do município no estado de Tocantins. Disponível em: <<https://pt.wikivoyage.org/wiki/Palmas>>. Acesso em: 28 set. 2021.

XAVIER, Cosme Damião. **Cartilha de informações técnicas**. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Norte (CREA-RN). [s.d.]. Disponível em: <[https://crea-rn.org.br/content\\_creamn\\_site/7b9236bb3e9da8c24b6cd515ff143d97.pdf](https://crea-rn.org.br/content_creamn_site/7b9236bb3e9da8c24b6cd515ff143d97.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2021.

YAZIGI, E. **O mundo das calçadas**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2000.