



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL**  
**CAMPUS SERTÃO**  
**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LUCIANA DA ROCHA MELO GUERRA

**MOBILIDADE URBANA: DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS CALÇADAS EM  
CANAPI – AL**

Delmiro Gouveia-AL  
2017

LUCIANA DA ROCHA MELO GUERRA

**MOBILIDADE URBANA: DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS CALÇADAS EM  
CANAPI – AL**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, *Campus* Sertão como pré-requisito para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof.º David Anderson Cardoso Dantas

Delmiro Gouveia/AL  
2017

G935m Guerra, Luciana da Rocha Melo  
Mobilidade urbana: diagnóstico da qualidade das calçadas  
em Canapi - AL / Luciana da Rocha Melo Guerra. - 2017.  
54f.: il.

Monografia (Engenharia Civil) – Universidade Federal de  
Alagoas, Delmiro Gouveia, 2017.  
Orientação: Prof. Me. David Anderson Cardoso Dantas.

1. Mobilidade Urbana. 2. Qualidade das Calçadas. 3. Título.

CDU 711

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do Campus Sertão/

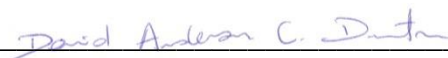
UFAL – Delmiro Gouveia

## Folha de Aprovação

LUCIANA DA ROCHA MELO GUERRA

### MOBILIDADE URBANA: DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS CALÇADAS EM CANAPI – AL

Trabalho de Conclusão de Curso submetido a banca examinadora do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Alagoas – UFAL e aprovado em 12 de Dezembro de 2017.



---

Msc. David Anderson Cardoso Dantas, UFAL (Orientador)

#### Banca Examinadora:



---

Prof. MsC Victor Diogho Heuer de Carvalho  
Universidade Federal de Alagoas-Campus do Sertão  
Examinador



---

Arquiteta Méllia Nichole Dellabianca Araújo  
Examinadora Externa

A população canapiense por carecer de trabalhos que promovam seu desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela proteção concedida e por permitir-me alçar voos tão altos, jamais inimagináveis por mim.

Ao meu avô José Antônio (in memoriam) por sempre ter me considerado a engenheira da família.

Aos meus pais (Adeildo e Luciene) pelo incentivo constante para a concretização do meu sonho e por não medirem esforços para que a filha de agricultores analfabetos pudesse se tornar Engenheira Civil.

A minha irmã Luana, pela parceria de sempre. Por todo apoio que me proporcionou durante a graduação e por patrocinar todos os inúmeros congressos que participei.

Aos meus irmãos (José Leandro e João Guilherme) por todo o companheirismo e força ao longo desses anos.

Ao meu Orientador Professor David Anderson Cardoso Dantas, pela paciência, disponibilidade e constante orientação. E a banca examinadora pela disponibilidade em contribuir para este trabalho.

Aos professores da Universidade Federal de Alagoas – UFAL Campus Sertão por todo o empenho no exercício da função. Cada um deixou-me algum legado que me fez crescer. A UFAL e a todo o corpo técnico e terceirizado pela disponibilidade em atender todas as demandas requeridas.

A professora Bruna Rosa e ao Professor Adeildo Amorim, pela primeira bolsa de estudo que me permitiu a permanência no curso durante o primeiro ano de graduação.

As amigas construídas ao longo do curso. De modo especial a Raniele, a Maria Rosineide, a Rosivania e a Janicleia, pela parceria e longa convivência. E a todos aqueles que não citei, mas que sabem que sempre estiveram presentes e disponíveis, que me estenderam a mão.

A toda população canapiense que contribuiu respondendo ao questionário aplicado para a obtenção dos dados necessários para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço por tudo que vivi dentro da Universidade Pública. Aproveitei todas as oportunidades que surgiram e me fortaleci enquanto profissional.

Caminhar exige calçada – o pedestre antecede o carro.

A calçada deve prevalecer sobre a rua.

O transporte público tem que ter primazia sobre o transporte privado.

ANTP

## RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados obtidos na aplicação de metodologias voltadas para avaliação da qualidade da infraestrutura para pedestres - as calçadas - tendo como objeto de estudo as quadras do centro da cidade de Canapi/AL. As metodologias foram selecionadas mediante revisão bibliográfica a respeito do assunto e de acordo com a melhor adaptação a realidade estudada. Tais metodologias permitem a identificação dos atributos prioritários para aferir a qualidade dos espaços públicos analisados. A análise dos resultados obtidos mostrou que as metodologias adotadas podem ser aplicadas a diferentes realidades e que, apesar de possuir indicadores de qualidade diferentes para avaliação dos espaços para pedestres, retornam resultados semelhantes e condizentes com a realidade. Diante do exposto, o diagnóstico desenvolvido nesse trabalho indica um baixo índice de qualidade da infraestrutura para pedestres na região em estudo, apresentando situação crítica para o pedestre, sendo necessária uma padronização para adequação aos princípios de acessibilidade preconizados nas diversas legislações relacionadas ao tema.

**Palavras-chave:** Mobilidade urbana, acessibilidade, avaliação de qualidade das calçadas



## **ABSTRACT**

The present work presents the results obtained in the application of methodologies aimed at evaluating the quality of pedestrian infrastructure - the sidewalks - having as object of study the blocks of the city center of Canapi/AL. The methodologies were selected through a bibliographic review regarding the subject and according to the best adaptation to the reality studied. These methodologies allow the identification of the priority attributes to assess the quality of the analyzed public spaces. The analysis of the obtained results showed that the methodologies adopted can be applied to different realities and that, despite having different quality indicators for the evaluation of the pedestrian spaces, return similar results and consistent with reality. In view of the above, the diagnosis developed in this study indicates a low index of quality of the pedestrian infrastructure in the region under study, presenting a critical situation for the pedestrian, and a standardization is necessary to adapt to the principles of accessibility recommended in the various legislations related to the theme.

**Key-Words:** Urban mobility, accessibility, quality evaluation sidewalks

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Configurações possíveis de adaptação das calçadas.....	19
Figura 2 - Mapa de Canapi-AL .....	37
Figura 3 - Delimitação da área de estudo .....	38
Figura 4 - Quadras selecionadas e convenção das ruas .....	39
Figura 5 - Mapa de gabarito da área analisada.....	40
Figura 6 - Mapa de uso e ocupação da região .....	40
Figura 7 - Revestimentos encontrados na área de estudo.....	41
Figura 8 - Mapa de localização das fotos nas vias estudadas .....	42
Figura 9 - Empecilhos enfrentados pelos pedestres nas calçadas.....	43
Figura 10 - Rua selecionada para ilustração .....	45
Figura 11 - Resultado da avaliação do NS das calçadas segundo Sarkar (1995).....	48
Figura 12 - Resultados da avaliação do NS das calçadas .....	49

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de Serviço quanto à Segurança: separação entre modos.....	24
Tabela 2 - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Conflitos e obstruções nas calçadas .....	26
Tabela 3 - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Conflitos e obstruções nas interseções .....	27
Tabela 4 - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Projeto visual e psicológico ...	29
Tabela 5 - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Possibilidade de quedas e ferimentos.....	30
Tabela 6 - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Percepção de seguridade.....	31
Tabela 7 - Pontuação correspondente a cada nível de qualidade das calçadas.....	33
Tabela 8 - Grau de importância dos indicadores.....	35
Tabela 9 - Faixas de Índice de Qualidade e Níveis de Serviço .....	36
Tabela 10 - Dimensão das calçadas em metros .....	41
Tabela 11 - Nível de qualidade de serviço dos aspectos analisados .....	46
Tabela 12 - Ponderação obtida na pesquisa .....	47
Tabela 13 - Resultados da aplicação das metodologias na área selecionada .....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTP	Associação Nacional de Transportes Públicos
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IQ	Indicador de Qualidade
IQC	Índice de Qualidade da calçada
LDI	Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência
LOA	Lei Orçamentaria Municipal
NBR	Norma Brasileira
NQS	Nível de Qualidade de Serviço
NS	Nível de Serviço
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PPPs	Parcerias Público Privadas
PLANMOB	Plano de Mobilidade Urbana

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1 Objetivos</b> .....	<b>15</b>
1.1.1 <i>Objetivo geral</i> .....	15
1.1.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	15
<b>1.2 Estrutura do Trabalho</b> .....	<b>16</b>
<b>2. REVISÃO TEÓRICA</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 Calçada acessível</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2 Metodologias de avaliação de qualidade de calçadas</b> .....	<b>21</b>
<b>3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS CALÇADAS</b> .....	<b>23</b>
<b>3.1 METODOLOGIA DE SARKAR (1995)</b> .....	<b>23</b>
3.1.1 <i>Avaliação com Utilização de Níveis de Serviços (NS) – Macro-Nível</i> ...	24
3.1.2 <i>Avaliação com Utilização de Níveis de Qualidade de Serviços (NQS) – Micro-Nível</i> .....	26
<b>3.2 Metodologia de Ferreira e Sanches (1998 e 2001)</b> .....	<b>32</b>
<b>4. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1 Caracterização da Cidade de Canapi-AL</b> .....	<b>37</b>
4.1.1 <i>Localização da área analisada</i> .....	38
4.1.2 <i>Características da área</i> .....	39
<b>4.2 Avaliação da Qualidade das Calçadas</b> .....	<b>44</b>
4.2.1 <i>Descrição da pesquisa</i> .....	44
4.2.2 <i>Metodologia de Sarkar (1995)</i> .....	45
4.2.3 <i>Metodologia de Ferreira e Sanches (1998)</i> .....	46
<b>4.3 Resultados da Avaliação dos trechos selecionados</b> .....	<b>48</b>
4.3.1 <i>Metodologia de Sarkar (1995)</i> .....	48
4.3.2 <i>Metodologia de Ferreira e Sanches (1998)</i> .....	49
<b>4.4 Comparação dos Resultados</b> .....	<b>50</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES FUTURAS</b> .....	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>54</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Presente no cenário atual, o crescimento do processo de urbanização requer uma gestão integrada com foco em infraestrutura urbana como habitação, saneamento, energia e transporte. Nesse sentido, a questão da mobilidade urbana tem sido efetivamente discutida nos últimos anos e vem se tornando um atributo das cidades que visam, incansavelmente, à integração entre os diferentes modais de transporte, promovendo a melhoria da acessibilidade das pessoas e bens no espaço público.

No Brasil, a mobilidade urbana segue centrada na valorização do meio de transporte motorizado, caracterizando diversos efeitos caóticos para as cidades no que se refere tanto a segurança quanto a qualidade de vida dos usuários. Essa valorização do transporte motorizado sobre os não motorizados se dá pela diferença na eficiência dos modais quando comparada a relação distância/tempo que, em muitos casos, é bastante significativa.

Segundo Alves e Rodrigues (2014) é preciso romper com o conceito de planejamento voltado para veículos particulares, projetos de infraestrutura viária são necessários também para melhorar a fluidez do tráfego, primeiramente deve-se projetar a cidade para promover qualidade de vida às pessoas.

Na maioria das cidades brasileiras, os espaços destinados aos pedestres apresentam obstáculos que dificultam a circulação, impossibilitando a livre movimentação de pessoas com deficiência física e/ou mobilidade reduzida. Segundo Aguiar (2003), as condições físicas e ambientais dos espaços urbanos destinados à circulação dos pedestres, quase nunca são ideais. Ao invés de se constituírem em caminhos acessíveis e seguros, estes espaços acabam obrigando pedestres a enfrentarem obstáculos que dificultam a mobilidade.

Nesse sentido, as calçadas, locais determinantes para a mobilidade urbana, que interligam os pedestres ao sistema viário, não estão exercendo sua função de circulação de pedestres, principalmente em cidades pequenas, onde é utilizada simplesmente como passagem da rua para o interior da residência.

O aumento do interesse por questões relacionadas à mobilidade urbana pode ser percebido pelo surgimento, nas últimas décadas, de vários instrumentos legais decorrentes de estudos e debates com avanço da compreensão da sociedade sobre a deterioração crescente da qualidade de vida urbana. Em 1997 foi lançado o

Código de Trânsito Brasileiro (CTB); em 2001, o Estatuto da Cidade que regulamentou o capítulo Política Urbana da Constituição; a criação do Ministério das Cidades em 2003; a Lei da Acessibilidade em 2004; em 2012, a Lei da Mobilidade Urbana instituindo as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) e, em 2015, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência que dispõe sobre as obrigações das municipalidades em relação à acessibilidade.

Nesse sentido, a proposta desse trabalho é realizar um estudo de mobilidade urbana focado no diagnóstico da qualidade das calçadas, descrevendo e analisando metodologias desenvolvidas para avaliação da qualidade dos espaços urbanos destinados aos pedestres, aplicadas ao município de Canapi, no sertão de Alagoas.

## **1.1 Objetivos**

### *1.1.1 Objetivo geral*

O presente trabalho trata de um estudo de mobilidade urbana focado no diagnóstico da qualidade das calçadas da região central do município de Canapi, no sertão de Alagoas. A fim de atingir esse objetivo foram utilizadas metodologias para avaliação da qualidade dos espaços urbanos destinados aos pedestres que permitem a identificação dos atributos prioritários para aferir a qualidade dos espaços públicos analisados.

### *1.1.2 Objetivos específicos*

- Selecionar as metodologias pesquisadas para avaliação do desempenho do pedestre;
- Apresentar as particularidades das metodologias mais apropriadas para serem usadas na avaliação do desempenho dos espaços urbanos e calçadas destinadas aos pedestres;
- Aplicar as metodologias selecionadas na área urbana definida;
- Analisar e avaliar os resultados da aplicação da metodologia e,
- Propor adequação aos padrões definidos em norma de acessibilidade.

## **1.2 Estrutura do Trabalho**

O trabalho está estruturado em 5 capítulos, articulados entre si, dispostos da seguinte maneira:

No capítulo 2 é apresentada a revisão bibliográfica, conceituando o espaço urbano e a acessibilidade, bem como metodologias para avaliar a qualidade das calçadas. No capítulo 3 descreve-se detalhadamente as metodologias selecionadas para a avaliação dos espaços urbanos. No capítulo 4, são apresentadas as aplicações das metodologias selecionadas bem como os resultados obtidos para a área em estudo. Por fim, o capítulo 5 traz as conclusões finais das análises realizadas, apresentando sugestões para trabalhos futuros relacionados ao tema.



## **2. REVISÃO TEÓRICA**

Caminhar é a forma mais universal de circulação em qualquer cidade. Conforme descrito no CTB, 2010 (Lei nº 9503/1997), a calçada, parte integrante do sistema viário deve ser tida como a via por onde circula o modo de transporte mais frágil e mais numeroso em qualquer cidade.

Os modos de transporte, classificados em modos motorizados e não motorizados, apresentam cada qual características próprias e necessidades intrínsecas de infraestrutura. Nesse contexto, principalmente em cidades de pequeno porte, a Lei nº 12587/2012 (Lei da Mobilidade Urbana) incentiva a prioridade do transporte não motorizado sobre o transporte individual motorizado, fazendo uso do sistema viário disponível (passeios, calçadas, passarelas, etc).

Pesquisas realizadas pela Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), em 2012, apontam que as viagens a pé superam 40% dos deslocamentos realizados em cidades brasileiras de até 60 mil habitantes, tendo em vista que nem existem serviços municipais de ônibus. Mesmo se constituindo no principal modo de locomoção diário, geralmente esses deslocamentos são negligenciados pelos tomadores de decisões e técnicos responsáveis pelo planejamento de sistemas de transportes, gerando transtornos a população que utiliza esses serviços de maneira contínua e constante.

### **2.1 Calçada acessível**

A calçada é definida pelo CTB (2010) como a parte da via, normalmente segregada 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.

Formalmente também chamadas de passeio público, as calçadas, têm prioritariamente a função de possibilitar que os cidadãos possam ir e vir com segurança e liberdade. Assim, os riscos de conflitos entre pedestres e veículos, ocorrem basicamente durante as travessias.

Privilegiar o pedestre na via pública é garantir o direito lhe assegurado na Constituição Brasileira. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI)

– Lei nº 13146/2015, alterou o Estatuto da Cidade – Lei nº 10257/2001 para exigir da União, por iniciativa própria e em conjunto com os Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, a promoção da melhoria das condições das calçadas (CARTILHA CALÇADA CIDADÃ, 2016).

A LDI estabelece que todos os municípios devem garantir em seus projetos a acessibilidade das calçadas. A garantia deve ser estabelecida nos Planos Diretores ainda pendentes de aprovação pela Câmara de Vereadores e também em todos os que estejam sujeitos às revisões periódicas definidas por Lei.

Com a LDI, os passeios públicos a serem implantados ou reformados são de responsabilidade do poder público. Este deve zelar pela gestão da qualidade da calçada, no tocante ao projeto, a construção, a operação e a manutenção, tendo em vista que as calçadas são partes integrantes da via pública e precisam ser padronizadas. O proprietário do lote deve ser orientado de que o passeio é de utilidade não apenas sua, mas de toda a sociedade.

Em relação às dimensões da calçada, a NBR 9050 – 2015 dispõe de definições e especificações criadas para padronizar as calçadas e garantir o direito de ir e vir de todas as pessoas, tendo elas alguma deficiência, mobilidade reduzida ou não, conforme apresentado a seguir:

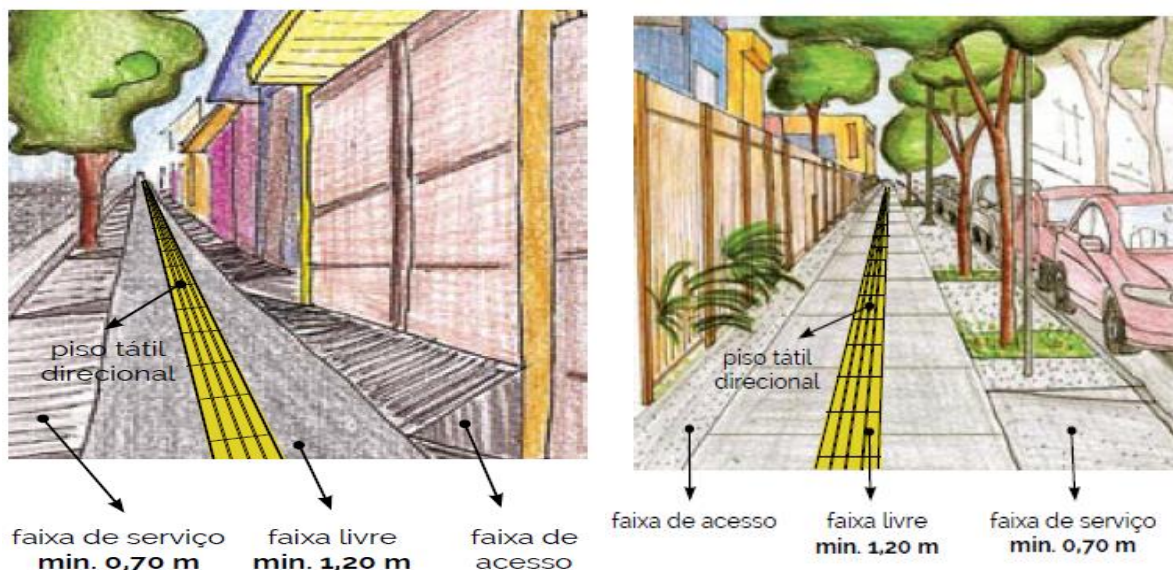
1 – faixa de serviço: destinada a acomodar o mobiliário urbano – árvores, rampas de veículos, sinalização de trânsito, canteiros, postes de iluminação, bancos, telefones e lixeiras. A largura mínima a ser reservada é de 0,70 metros.

2 – faixa livre: destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ter inclinação transversal até 3%, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20 metros de largura e 2,10 metros de altura livre;

3 – faixa de acesso: dispensável em passeios com menos de dois metros, possibilita a passagem da área pública para o lote e possibilita o uso de vegetação, propaganda, mobiliário móvel. Serve ainda para acomodar a rampa de acesso aos lotes lindeiros sob autorização do município para edificações já construídas.

A Figura 1 ilustra configurações possíveis de adaptação e execução das calçadas mediante a LDI.

**Figura 1** - Configurações possíveis de adaptação das calçadas



**Fonte:** Cartilha da calçada cidadã, 2016.

O ideal é que a calçada disponha das dimensões apresentadas acima sempre que possível, do contrário, a prioridade é a faixa livre de 1,20 metros adequada aos padrões definidos pela NBR 9050 - 2015. A faixa livre, onde circulam as pessoas, deve apresentar piso quase totalmente horizontal, com inclinação transversal de no máximo 3%, inclinação longitudinal com a mesma do leito carroçável e piso antiderrapante.

A LDI (2015) também estabelece diretrizes para as entradas de garagem, estabelecendo inclinação de até 20% na faixa de serviço. Casos omissos devem ser tratados junto a gestão municipal que, após análise técnica, definirá configuração adequada aos parâmetros normativos. Além disso, nas casas de esquina, deve-se atentar para o adequado rebaixamento da calçada para a travessia de pedestres. Recomenda-se que a inclinação do rebaixamento deve ser constante, não superior a 8,33% e não diminuir a largura mínima da faixa livre. Já os mobiliários de grande e médio porte devem ficar respectivamente, 15 metros e 5 metros das esquinas.

Além das dimensões das calçadas deve-se atentar pra o tipo de piso recomendado. O piso de concreto moldado in loco, é o mais acessível em termos de continuidade e aceitação. Nos casos de vias estruturais pode-se usar o ladrilho hidráulico. Existem os pisos especiais que proporcionam autonomia e segurança as pessoas com deficiência visual, são eles: pisos táteis de alerta e direcional.

Os pisos táteis de alerta devem possuir cor e textura contrastante com a da calçada, padronizadas segundo NBR 9050 - 2015 e alertam as pessoas com

deficiência visual da existência de perigo ou obstáculo suspenso. Já o piso tátil direcional direciona a pessoa com deficiência visual, indicando o caminho a ser seguido. É formado por feixes salientes trapezoidais instalados no sentido do deslocamento das pessoas, no eixo da faixa livre da calçada.

A arborização das ruas é um item que merece atenção, tendo em vista que contribuem para a melhoria do meio ambiente. No entanto, é importante verificar a existência de regulamentação municipal. As faixas de serviço e acesso podem ser ajardinadas; desde que não interfiram na largura mínima da faixa livre e não possuam arbustos que prejudiquem a visão do pedestre (CARTILHA DA CALÇADA CIDADÃ, 2016).

A transferência da responsabilidade da gestão da construção, conservação e reforma das calçadas acessíveis para a gestão municipal traz um questionamento: De onde tirar recursos para tal atividade? As receitas tributárias oriundas dos impostos, taxas e contribuições de melhoria podem não possuir recursos para financiar a adequação. Assim, além da previsão no Orçamento Municipal é importante ter engajamento e iniciativa para buscar outras formas de financiamento das calçadas.

As despesas para a construção e reforma de calçadas devem ser previstas pelo gestor municipal na Lei Orçamentaria Municipal (LOA). Tendo em vista que a legislação brasileira reconhece a calçada como bem público. A LDI (2015) também responsabiliza a União e os estados-membros com auxílio e parceria aos municípios para promover a reforma e construção dos passeios públicos.

Nos casos em que os gestores municipais não têm recursos para implementar projetos prioritários, os governos disponibilizam recursos federais e estaduais. Esses repasses são viabilizados mediante apresentação de planos de trabalho que se apresentem em consonância com as diversas normas de acessibilidade.

Assim, compete ao gestor municipal acompanhar atentamente a abertura de crédito destinado às reformas das calçadas acessíveis pelo Governo Federal e Estadual e reivindicar o recurso por meio de projetos viáveis e passíveis de aprovação (CARTILHA DA CALÇADA CIDADÃ, 2016).

O gestor municipal pode solicitar ajuda técnica do governo federal. Coordenado pela Secretaria Especial dos Direitos da Pessoa com Deficiência, do Ministério da Justiça e Cidadania; o Programa Nacional de Acessibilidade integra os planos plurianuais, as diretrizes orçamentárias e os orçamentos anuais

proporcionando toda a assistência técnica para que os municípios se adequem aos princípios da acessibilidade preconizados na LDI (2015).

As parcerias público-privadas (PPPs) são instrumentos legítimos de obtenção de recursos privados para as calçadas. Conforme a Lei nº 11079/2004, dividem-se as responsabilidades: o município especifica a necessidade pública e o agente privado executa o desenho, o financiamento, a construção e a disponibilização da calçada à população (CARTILHA DA CALÇADA CIDADÃ, 2016).

Há possibilidades de parcerias para obtenção de recursos da iniciativa privada para o processo de calçadas acessíveis. Nesse caso, elas podem ser custeadas por empresários locais; associações coletivas, comerciais, bem como através da participação popular.

Diante do exposto, percebe-se que existem ferramentas legais suficientes para tornar o País democrático e cidadão no que diz respeito a mobilidade urbana. A transformação das calçadas depende do empenho e da criatividade dos gestores públicos municipais, a qual deve se ajustar para garantir acessibilidade em todos os passeios públicos.

## **2.2 Metodologias de avaliação de qualidade de calçadas**

Segundo Aguiar (2003) diversos autores (FRUIN, 1971; KHISTY, 1995; SARKAR, 1995; FERREIRA e SANCHES, 1998 e 2001 e DIXON, 2006) desenvolveram metodologias para avaliar a qualidade dos serviços oferecidos pelos sistemas de transporte. Ele salienta ainda que embora o enfoque principal desses estudos seja, quase sempre, o transporte motorizado, o entendimento do termo “qualidade dos serviços” relacionados à percepção e à expectativa dos usuários é praticamente consensual, entre estudiosos.

Para avaliar o nível de serviço para pedestres Fruin (1971) utiliza a variável densidade que considera a capacidade do espaço disponível para o pedestre se locomover de forma confortável. Baseia-se em fatores quantitativos e qualitativos para determinar o Nível de Serviço dos espaços projetados para os pedestres.

Khisty (1995) avalia o ambiente de pedestres de uma forma bastante completa. Sua metodologia leva em consideração a percepção dos pedestres com relação a realidade local. Ele considera sete fatores ambientais: atratividade,

conforto, conveniência, segurança, seguridade, coerência do sistema e continuidade do sistema; avaliados numa escala de 0 a 5, 0 representa a pior qualidade e 5 a melhor qualidade. Através de entrevistas os pedestres atribuem a importância relativa a cada uma desses fatores de desempenho utilizando o método de comparação por pares. A somatória das notas atribuídas, ponderados pela importância relativa de cada um deles determina a avaliação final de cada trecho de calçada.

A metodologia proposta por Sarkar (1995) é bastante simples de ser aplicada e engloba uma análise feita por técnicos de diversos aspectos do ambiente. Avalia o Nível de Serviço (NS) de calçadas usando índices quantitativos de segurança, seguridade, largura efetiva, manutenção e atratividade visual.

Já a metodologia desenvolvida por Ferreira e Sanches (1998 e 2001) compõe-se de três etapas: (a) avaliação técnica com base em indicadores de qualidade das calçadas, na qual se atribui uma pontuação correspondente aos níveis de serviço; (b) ponderação dos indicadores mediante a percepção dos usuários e (c) avaliação final através da pontuação obtida na avaliação técnica, ponderada pela avaliação dos usuários.

Dixon (2006) apresenta uma metodologia que enaltece o uso dos modos de transporte não motorizado, avaliando especificamente o nível de serviço para pedestres e ciclistas. Enfatizando a avaliação dos indicadores: existência de medidas de moderação de tráfego, nível de serviço para o veículo na via, conflitos entre pedestres e veículos, existência, largura e manutenção dos passeios públicos.

A priorização atual com modos de transporte mais sustentáveis fomentou o desenvolvimento de metodologias voltadas à avaliação das infraestruturas destinadas ao pedestre. Por constituir-se como novas, a aplicação dessas metodologias devem ser avaliadas adequadamente e ajustadas para a realidade que se pretende estudar.

### **3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS CALÇADAS**

Este capítulo apresentará de forma detalhada as metodologias adotadas para avaliação da infraestrutura de pedestres. Os métodos selecionados correspondem aos que melhor se adequaram a aplicação da realidade local, em termos de viabilidade técnica e econômica. A heterogeneidade da morfologia das cidades no que diz respeito às restrições físicas e padrões de tráfego requer intervenções diversas para suprir as necessidades específicas.

Nesse contexto, as metodologias selecionadas devem formar a base para os níveis de serviço que forneçam índices quantitativos para se projetar novos ambientes e avaliar ambientes já existentes para pedestres de acordo com cada situação (AGUIAR, 2003).

#### **3.1 Metodologia de SARKAR (1995)**

A metodologia proposta por Sarkar (1995) foi desenvolvida através de princípios de planejamento e projeto para tornar as calçadas e interseções urbanas seguras para grupos de usuários considerados vulneráveis, como idosos, crianças e pessoas com dificuldades de locomoção (AGUIAR, 2003).

O método baseia-se em duas avaliações distintas: (1) macro-nível – utiliza um nível de serviço (NS), que varia de “A” até “F”, para avaliar o projeto e as condições das calçadas e interseções, com base na qualidade da separação entre modos e (2) micro-nível – utiliza um nível de qualidade de serviço (NQS), que varia de “A” até “F”, para avaliar o projeto e as condições das calçadas e interseções, baseado em: (a) proteção contra conflitos e existência de obstáculos na calçada; (b) proteção contra conflitos e existência de obstruções nas interseções; (c) projeto visual e psicológico para modificação do comportamento dos motoristas; (d) eliminação das possibilidades de quedas e ferimentos dos pedestres e (e) percepção da segurança social (seguridade).

### 3.1. 1 Avaliação com Utilização de Níveis de Serviços (NS) – Macro-Nível

Os níveis de serviço são baseados no tipo de separação entre os diferentes modos de transporte e permitem que os técnicos especialistas façam avaliações qualitativas da exposição dos pedestres ao risco de acidentes. A Tabela 1 sintetiza as condições essenciais propostas para cada um dos seis níveis de serviço e apresenta o tipo de separação que os pedestres podem encontrar:

**Tabela 1 - Níveis de Serviço quanto à Segurança: separação entre modos**

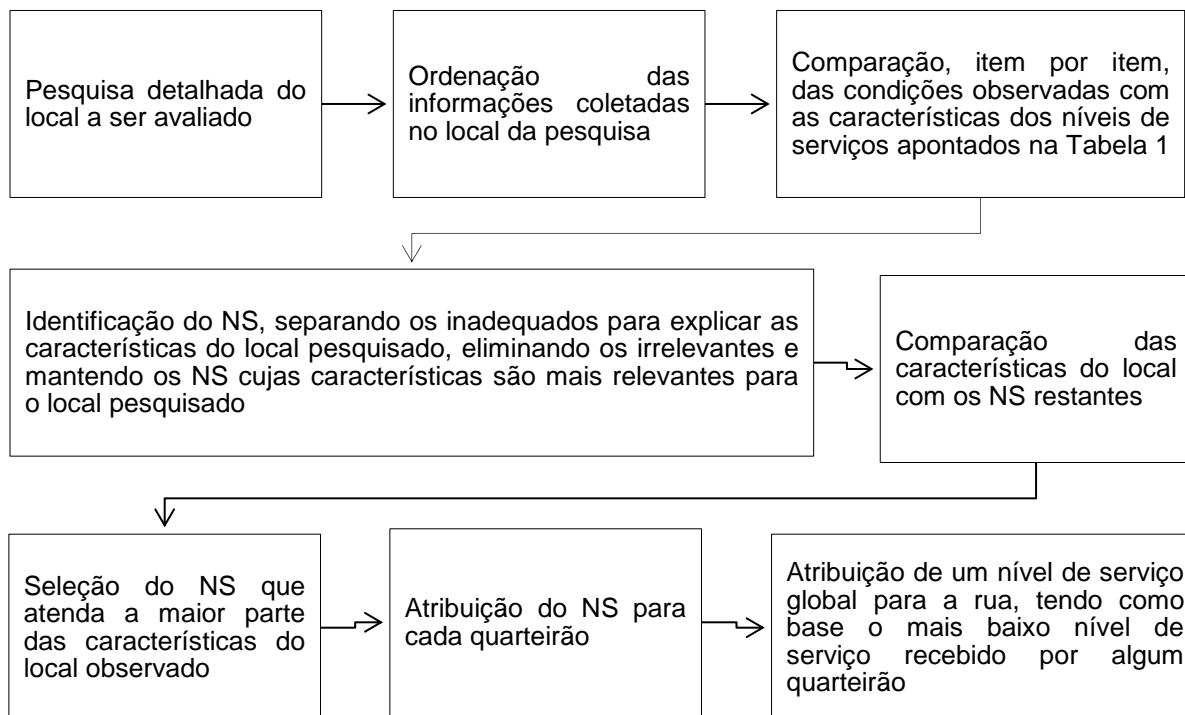
<b>Nível de Serviço “A”</b>	
Pedestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaços exclusivos;</li> <li>• Interseções e cruzamento de veículos são eliminados.</li> </ul>
Bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitidas somente se existirem ciclovias (compartilham a via como o transporte coletivo);</li> <li>• Possuem canalizações separadas nas interseções.</li> </ul>
Transporte Coletivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Somente VLT;</li> <li>• VLT com faixa definida</li> </ul>
Automóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proibidos;</li> <li>• Não permitidos</li> </ul>
<b>Nível de Serviço “B”</b>	
Pedestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaços de pedestres adequadamente separados de outros modos por muretas e guias;</li> <li>• Semáforos com tempo exclusivo para pedestres nas interseções.</li> </ul>
Bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclovia bem separada dos outros modos;</li> <li>• Semáforos próprios;</li> <li>• Canalizações separadas nas interseções.</li> </ul>
Transporte Coletivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixa exclusiva;</li> <li>• Semáforos próprios;</li> <li>• Canalizações separadas nas interseções</li> </ul>
Automóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixa própria para uso;</li> <li>• Semáforos próprios;</li> <li>• Canalizações separadas nas interseções</li> </ul>
<b>Nível de Serviço “C”</b>	
Pedestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaços separados inadequadamente das bicicletas;</li> <li>• Conflito devido à conversões à direita (veículos e bicicletas);</li> <li>• Canalizações para pedestres e bicicletas confusas nas interseções.</li> </ul>
Bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaço inadequadamente definido. Localiza-se sobre a calçada e se distingue apenas pela textura;</li> <li>• Canalização para bicicleta e pedestres é confusa nas interseções.</li> </ul>
Transporte Coletivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixa separada para uso;</li> <li>• Os ônibus compartilham os mesmos semáforos com os automóveis;</li> <li>• Canalizações nas interseções.</li> </ul>
Automóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faixa própria para uso;</li> <li>• Semáforos próprios;</li> <li>• Canalizações separadas nas interseções</li> </ul>
<b>Nível de Serviço “D”</b>	
Pedestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaços separados para pedestres, porém são forçados a compartilhar os mesmos com as bicicletas;</li> <li>• Conflito devido conversões à direita e esquerda nos semáforos (bicicletas e veículos);</li> <li>• Não existem canalizações separando pedestres e bicicletas nas</li> </ul>



	interseções.
Bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existe espaço próprio para circulação. Usam a calçada;</li> <li>• Comportamento dos ciclistas indefinidos nas interseções;</li> <li>• Não existe separação entre ciclistas e pedestres nas interseções.</li> </ul>
Transporte Coletivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existe faixa exclusiva. Compartilham os espaços com os automóveis;</li> <li>• Não possuem canalizações separadas nas interseções;</li> </ul>
Automóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possuem faixas exclusivas (adequadas);</li> <li>• Não existem semáforos próprios;</li> <li>• Possuem canalizações separadas nas interseções.</li> </ul>
<b>Nível de Serviço "F"</b>	
Pedestres	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não tem espaços separados;</li> <li>• Não tem semáforos com tempo exclusivo;</li> <li>• Não tem canalizações nas interseções.</li> </ul>
Bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não tem espaços separados</li> <li>• Comportamento indefinido dos ciclistas nas interseções;</li> <li>• Usam a via, nas interseções, juntamente com outros veículos.</li> </ul>
Transporte Coletivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existe faixa exclusiva. Compartilham os espaços com os automóveis;</li> <li>• Não possuem canalizações separadas nas interseções;</li> </ul>
Automóveis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tem faixas exclusivas;</li> <li>• Não possuem seus próprios semáforos;</li> <li>• Possuem canalizações separadas nas interseções.</li> </ul>

Fonte: AGUIAR, 2003

A aplicação da metodologia para a avaliação do nível de serviço (NS) requer o cumprimento de oito etapas, mostradas no fluxograma seguir:



### 3.1.2 Avaliação com Utilização de Níveis de Qualidade de Serviços (NQS) – Micro-Nível

Os componentes do micro-nível que contribuem para a qualidade da segurança são entidades discretas e não podem ser combinadas para formar um conjunto de Níveis de Qualidade de Serviço (NQS), (AGUIAR, 2003). Portanto, para auxiliar o analista na condução precisa da investigação do micro-nível foram desenvolvidos cinco diferentes NQS, usando os seguintes critérios:

*Eliminação dos conflitos e obstáculos nas calçadas* – estes obstáculos podem ser devido à largura insuficiente para a colocação de mobiliário urbano, falta de fiscalização para manter a calçada livre de obstruções ou estacionamento ilegal sobre a calçada Tabela 2;

**Tabela 2 - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Conflitos e obstruções nas calçadas**

<b>Nível de Serviço “A”</b>	
Estacionamento ilegal de veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nenhum. Os veículos são banidos</li> </ul>
Guia tátil para deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guias sensoriais especialmente projetadas</li> </ul>
Largura efetiva da calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Livre de obstáculos</li> </ul>
Condições do espaço adicional na calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura mais que suficiente para mobiliário urbano</li> </ul>
Conflitos entre pedestres e ciclistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não existem. As bicicletas circulam em vias separadas</li> </ul>
<b>Nível de Serviço “B”</b>	
Estacionamento ilegal de veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nenhum. O estacionamento ilegal é evitado por cerca, faixa ajardinada e guias com mais de 15 cm de altura.</li> </ul>
Guia tátil para deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guias sensoriais especialmente projetadas</li> </ul>
Largura efetiva da calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Livre de obstáculos. Vigilância para manter a calçada livre de usos comerciais</li> </ul>
Condições do espaço adicional na calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura adequada para mobiliário urbano</li> </ul>
Conflitos entre pedestres e ciclistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não existem. As bicicletas circulam em vias separadas</li> </ul>
<b>Nível de Serviço “C”</b>	
Estacionamento ilegal de veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nenhum. O estacionamento ilegal é evitado por guias com mais de 15 cm de altura</li> </ul>
Guia tátil para deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os deficientes visuais são guiados através de texturas diferentes no piso</li> </ul>
Largura efetiva da calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>A largura efetiva da calçada é parcialmente reduzida em alguns pontos por causa do mobiliário urbano e de vendedores. A redução não afeta o fluxo e os movimentos. Vigilância parcial para manter a calçada livre de obstruções.</li> </ul>

Condições do espaço adicional na calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Largura adequada, mas devido ao mal posicionamento do mobiliário urbano, a calçada fica obstruída.</li> </ul>
Conflitos entre pedestres e ciclistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calçada e ciclovia com largura adequada, mas sem separação. São distinguíveis apenas pela textura do piso.</li> </ul>
<b>Nível de Serviço "D"</b>	
Estacionamento ilegal de veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existe. O estacionamento ilegal é observado em certos locais devido a guias rebaixadas.</li> </ul>
Guia tátil para deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não existem guias para deficientes visuais.</li> </ul>
Largura efetiva da calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>A largura efetiva é consideravelmente reduzida por mobiliário urbano e vendedores. A redução não afeta o fluxo e os movimentos de pedestres. Nenhuma vigilância para manter a calçada livre de obstáculos.</li> </ul>
Condições do espaço adicional na calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>O espaço adicional não é suficiente devido aos níveis de utilização e atividades observadas.</li> </ul>
Conflitos entre pedestres e ciclistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conflitos frequentes com ciclistas porque eles utilizam a calçada, sem nenhuma canalização.</li> </ul>
<b>Nível de Serviço "F"</b>	
Estacionamento ilegal de veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Frequente. O estacionamento ilegal é observado devido a guias rebaixadas e projeto inadequado.</li> </ul>
Guia tátil para deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não existem guias para deficientes visuais. Ambiente muito perigoso para eles.</li> </ul>
Largura efetiva da calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>A calçada é utilizada para estacionamento ou não existe calçada em alguns trechos. Os pedestres são obrigados a utilizar a rua devido à falta de espaço. Não existe vigilância para manter a calçada livre obstruções.</li> </ul>
Condições do espaço adicional na calçada	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não existe espaço adicional</li> </ul>
Conflitos entre pedestres e ciclistas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não existem conflitos com ciclistas porque eles utilizam as vias, juntamente com os demais veículos.</li> </ul>

Fonte: AGUIAR, 2003

*Eliminação de conflitos e obstáculos nas interseções* – problemas de segurança de pedestres nas interseções devido à conversão de veículos, semáforos de quatro fases, falta de visibilidade e eficiência dos redutores de velocidade, Tabela 3.

**Tabela 3** - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Conflitos e obstruções nas interseções

<b>Nível de serviço "A"</b>	
Conflito com veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nenhum. Os veículos são banidos.</li> </ul>
Conflito com bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nenhum. Os ciclistas utilizam a via, junto com os veículos motorizados.</li> </ul>
Guia tátil para os deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guias sensoriais especialmente projetadas</li> </ul>
Projeto da interseção	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guias bem projetadas (táteis). Refúgios para pedestres não são necessários. Não existe problema de visibilidade porque os veículos são banidos.</li> </ul>

Medidas para redução da velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não são necessárias medidas para redução de velocidade porque os veículos são banidos.</li> </ul>
<b>Nível de serviço “B”</b>	
Conflito com veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nenhum. Os pedestres têm tempo de travessia exclusivo.</li> </ul>
Conflito com bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nenhum. Os ciclistas têm canalização e tempo exclusivo para travessia.</li> </ul>
Guia tátil para os deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guias sensoriais especialmente projetadas. Sinais audíveis acionados pelos pedestres.</li> </ul>
Projeto da interseção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guias bem projetadas (táteis). Refúgios para pedestres são bem projetadas (cerca e ajardinamento) e colocados onde são necessários.</li> </ul>
Medidas para redução da velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A velocidade é reduzida por medidas de moderação de tráfego.</li> </ul>
<b>Nível de serviço “C”</b>	
Conflito com veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possível. Os pedestres enfrentam conflitos com veículos que fazem conversão à direita.</li> </ul>
Conflito com bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possível. Os ciclistas utilizam os cruzamentos de pedestres.</li> </ul>
Guia tátil para os deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os deficientes visuais são guiados por diferenças de textura no piso</li> </ul>
Projeto da interseção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As rampas nas sarjetas são adequadas e utilizáveis, mas não oferecem guias táteis.</li> </ul>
Medidas para redução da velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A velocidade é reduzida por medidas convencionais – Pare, luz intermitente, sonorizadores.</li> </ul>
<b>Nível de serviço “D”</b>	
Conflito com veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possível. Os pedestres enfrentam conflitos com veículos que fazem conversão à direita e à esquerda nos semáforos</li> </ul>
Conflito com bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possível. Os ciclistas utilizam os cruzamentos de pedestres.</li> </ul>
Guia tátil para os deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem guias sensoriais para os deficientes visuais.</li> </ul>
Projeto da interseção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As rampas não são adequadamente alinhadas. Não existem refúgios de pedestres onde necessários. Visibilidade ruim, veículos estacionados muito perto do cruzamento.</li> </ul>
Medidas para redução da velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem medidas para redução de velocidade</li> </ul>
<b>Nível de serviço “F”</b>	
Conflito com veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito grande. Não existe semáforo. Os pedestres precisam procurar uma brecha entre os veículos para atravessar.</li> </ul>
Conflito com bicicletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muito grande. Não existe semáforo ou sinalizações de controle de tráfego.</li> </ul>
Guia tátil para os deficientes visuais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem guias sensoriais para os deficientes visuais. Situação extremamente perigosa para eles.</li> </ul>
Projeto da interseção	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem rampas nas guias. Não existem refúgios para pedestres. Condições muito perigosas. Veículos estacionam no cruzamento</li> </ul>
Medidas para redução da velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem medidas para redução da velocidade</li> </ul>

Fonte: AGUIAR, 2003

*Elementos visuais e psicológicos* – utilização de projetos visuais e psicológicos para modificação do comportamento dos motoristas e ciclistas e garantia da segurança dos pedestres, Tabela 4.

**Tabela 4** - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Projeto visual e psicológico

<b>Nível de serviço “A”</b>	
Medidas de redução de velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não são necessárias porque os veículos são banidos</li> </ul>
Obediência aos semáforos e sinalização (p/ 50 veículos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% respeitam</li> </ul>
Projeto e layout da via	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminação com altura adequada (4 a 5 m). Projeto visando o pedestre (calçadas largas, paisagismo).</li> </ul>
Sinalização e regulamentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A sinalização é clara e bem posicionada.</li> </ul>
<b>Nível de serviço “B”</b>	
Medidas de redução de velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas muito efetivas. Projetos de moderação de tráfego (cruzamento elevado, redução da largura da via, etc.)</li> </ul>
Obediência aos semáforos e sinalização (p/ 50 veículos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De 80 a 85% respeitam</li> </ul>
Projeto e layout da via	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminação com altura adequada (4 a 5 m). Projeto visando o pedestre (calçadas largas, paisagismo e medidas de moderação de tráfego).</li> </ul>
Sinalização e regulamentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A sinalização é clara e bem posicionada.</li> </ul>
<b>Nível de serviço “C”</b>	
Medidas de redução de velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas parcialmente efetivas. São utilizados métodos tradicionais de redução de velocidade (PARE, sonorizadores e luz intermitente)</li> </ul>
Obediência aos semáforos e sinalização (p/ 50 veículos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De 70 a 80% respeitam</li> </ul>
Projeto e layout da via	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminação com altura moderadamente adequada (5 a 7 m). Projeto visando parcialmente o pedestre (calçadas com largura suficiente em relação à largura da via, via de mão única com uma ou duas faixas de tráfego, com menos de 3m de largura).</li> </ul>
Sinalização e regulamentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A sinalização é clara e bem posicionada.</li> </ul>
<b>Nível de serviço “D”</b>	
Medidas de redução de velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Não existem medidas de redução de velocidade</li> </ul>
Obediência aos semáforos e sinalização (p/ 50 veículos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De 50 a 70% respeitam</li> </ul>
Projeto e layout da via	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminação muito alta (acima de 7 m). Projeto que visa os veículos (rua larga e calçada estreita)</li> </ul>
Sinalização e regulamentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A sinalização está colocada em local inadequado</li> </ul>
<b>Nível de serviço “F”</b>	
Medidas de redução de velocidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A via tem largura muito grande, incentivando o excesso de velocidade.</li> </ul>
Obediência aos semáforos e sinalização (p/ 50 veículos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos de 50% respeitam</li> </ul>
Projeto e layout da via	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminação muito alta (acima de 7 m). Projeto que visa os veículos (via de mão dupla com muitas faixas de tráfego)</li> </ul>

---

Sinalização e regulamentação • Não existe sinalização de regulamentação

---

Fonte: AGUIAR, 2003

---

*Eliminação da possibilidade de quedas e lesões dos pedestres através de manutenção e projeto* – neste item são consideradas a condição da superfície da calçada, a acomodação dos diferentes grupos de usuários (necessidades especiais) e a existência de faixas táteis e ações para prevenir quedas causadas por intempéries, por exemplo, acúmulo de água na calçada, etc, Tabela 5.

**Tabela 5** - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Possibilidade de quedas e ferimentos

<b>Nível de serviço "A"</b>	
Condição da superfície da calçada	• Superfície em excelente condição, com boa manutenção. Não existe possibilidade de tropeções e quedas.
Condições enfrentadas pelos pedestres com dificuldade de locomoção	• Calçada segura e sem perigo.
Outras condições de risco	• As calçadas são fechadas ou cobertas e não apresentam problemas de drenagem, acúmulo de lixo.
<b>Nível de serviço "B"</b>	
Condição da superfície da calçada	• Superfície em boas condições. Rachaduras e outros problemas são consertados. Não existe possibilidade de tropeções e quedas.
Condições enfrentadas pelos pedestres com dificuldade de locomoção	• Calçada segura e sem perigo.
Outras condições de risco	• As calçadas não apresentam problemas de drenagem após a chuva, acúmulo de lixo.
<b>Nível de serviço "C"</b>	
Condição da superfície da calçada	• Superfície com condições medianas por se apresentar desnivelada em alguns pontos
Condições enfrentadas pelos pedestres com dificuldade de locomoção	• Podem ocorrer tropeções em alguns pontos
Outras condições de risco	• As calçadas têm alguns pequenos problemas de drenagem depois da chuva.
<b>Nível de serviço "D"</b>	
Condição da superfície da calçada	• Superfície com condições precárias. Existem buracos e desníveis ao longo da calçada.
Condições enfrentadas pelos pedestres com dificuldade de locomoção	• Os pedestres podem tropeçar e se machucar seriamente, se não forem cuidadosos.
Outras condições de risco	• As calçadas têm uma das condições, ao longo do trecho: problemas de drenagem; superfície escorregadia em alguns pontos; lixo (sacos e latas, etc.) bloqueando o caminho.
<b>Nível de serviço "F"</b>	
Condição da superfície da calçada	• Não é possível utilizar a calçada em alguns trechos. Buracos e desníveis em grande quantidade.
Condições enfrentadas pelos pedestres com dificuldade de	• Podem ocorrer acidentes sérios, principalmente com os deficientes visuais pedestres podem tropeçar e se machucar

locomoção	seriamente, se não forem cuidadosos.
Outras condições de risco	<ul style="list-style-type: none"> <li>As calçadas têm uma das condições, ao longo do trecho forçando o pedestre a caminhar pela rua: alagamento após chuva; superfície escorregadia e neve não removida no inverno, veículos estacionados sobre a calçada e lixo ou outros entulhos bloqueando o caminho.</li> </ul>

Fonte: AGUIAR, 2003

*Princípios de planejamento e projetos que melhorem a percepção da segurança social (seguridade)* – algumas estratégias podem ser usadas como: alto nível de atividade na calçada durante o dia e a noite; orientação da frente dos edifícios para a calçada; policiamento constante e iluminação, Tabela 6.

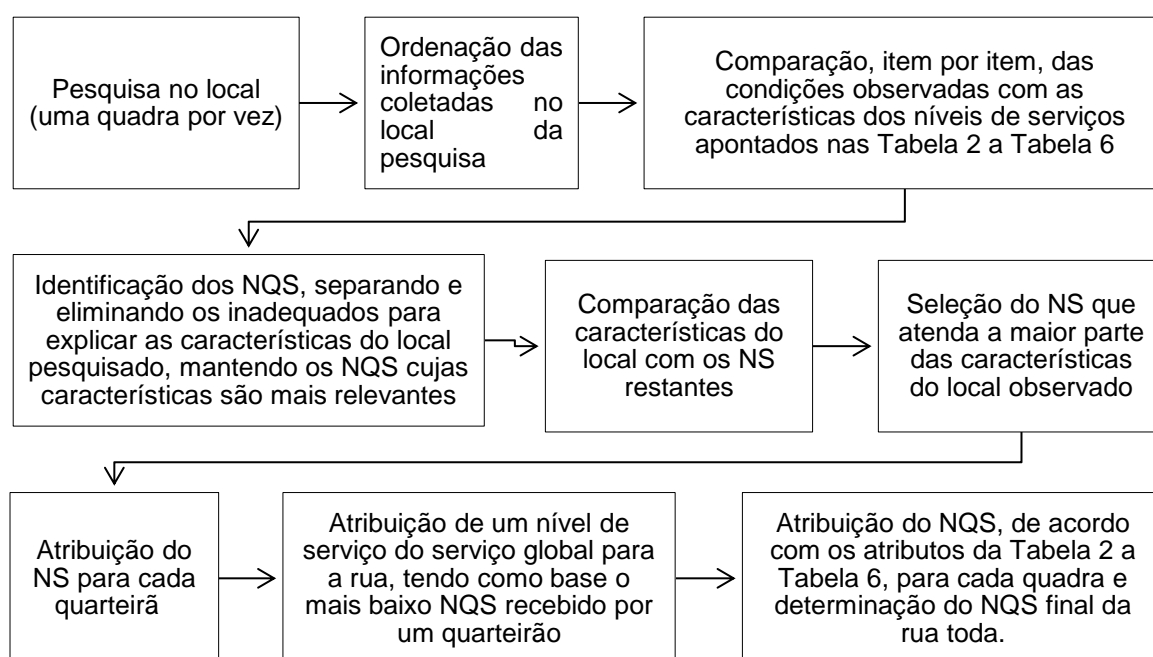
**Tabela 6 - Níveis de Qualidade dos Serviços (NQS): Percepção de seguridade**

<b>Nível de serviço “A”</b>	
Nível de atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nível muito alto de atividade durante o dia e tarde da noite.</li> </ul>
Iluminação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bem iluminada (altura de 4 a 5 m)</li> </ul>
Percepção do ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>O ambiente fornece uma imagem de segurança se ocorrerem 3 das seguintes situações: Vários usuários presentes (pedestres, vendedores, etc); existem lojas ao longo da calçada; os edifícios ao longo da calçada geram alto nível de atividade (dia e noite) e os edifícios são orientados em direção à calçada.</li> </ul>
Policiamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Policiamento constante. Existem cabines de policiamento em todos os trechos de calçadas.</li> </ul>
<b>Nível de serviço “B”</b>	
Nível de atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alto nível de atividade durante o dia e tarde da noite.</li> </ul>
Iluminação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bem iluminada (altura de 4 a 5 m)</li> </ul>
Percepção do ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>O ambiente fornece uma imagem de segurança se ocorrerem 3 das seguintes situações: Vários usuários presentes (pedestres, vendedores, etc); existem lojas ao longo da calçada; os edifícios ao longo da calçada geram alto nível de atividade (dia e noite) e os edifícios são orientados em direção à calçada.</li> </ul>
Policiamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constante patrulhamento policial a pé ou em bicicleta. Existem cabines de policiamento em todos os trechos das calçadas</li> </ul>
<b>Nível de serviço “C”</b>	
Nível de atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nível de atividade moderado a alto durante o dia. Nível de atividade esporádico e baixo durante a noite.</li> </ul>
Iluminação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Iluminada moderada (altura de 5 a 7 m)</li> </ul>
Percepção do ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>O ambiente fornece uma imagem de segurança se ocorrerem 2 das seguintes situações: muitos usuários na calçada durante o dia, as lojas fecham no final da tarde; os edifícios ao longo da calçada geram nível médio de atividade durante o dia e até o fim da tarde; os edifícios são orientados em direção à calçada.</li> </ul>
Policiamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Constante patrulhamento policial em veículos. Não existem cabines de policiamento</li> </ul>
<b>Nível de serviço “D”</b>	
Nível de atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nível de atividade moderado a alto durante o dia e nível de atividade muito baixo a noite.</li> </ul>
Iluminação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Iluminada inadequada com lâmpadas com altura elevada</li> </ul>
Percepção do ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>O ambiente fornece uma imagem negativa durante o dia e a noite se ocorrerem 2 ou mais das seguintes situações: poucos</li> </ul>

	usuários nas calçadas; não existem lojas ao longo da calçada; as lojas são fortemente policiadas com pouca interação com os clientes; os edifícios ao longo da calçada geram baixo nível de atividade; os edifícios não têm qualquer interface com a calçada.
Policiamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrulhas policiais não são frequentes nos locais. Não existem cabines de policiamento nas calçadas.</li> </ul>
<b>Nível de serviço "F"</b>	
Nível de atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividades não favoráveis são observadas (comércio de drogas, etc), especialmente durante a noite.</li> </ul>
Iluminação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminada inadequada ou inexistente</li> </ul>
Percepção do ambiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O ambiente fornece uma imagem de insegurança durante todo tempo se ocorrerem 3 das seguintes situações: poucos usuários nas calçadas; não existem lojas; os edifícios têm muito pouca interação com a calçada; os edifícios são fechados com tapumes, existem muitas pichações e vandalismos</li> </ul>
Policiamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrulhas policiais não são frequentes nos locais. Não existem cabines de policiamento nas calçadas.</li> </ul>

Fonte: AGUIAR, 2003

O processo metodológico para atribuir o grau do nível de qualidade do serviço (NQS) de uma calçada é muito similar ao do Nível de Serviço (NS) e requer o cumprimento de nove etapas apresentadas no fluxograma, a seguir:



### 3.2 Metodologia de Ferreira e Sanches (1998 e 2001)

Esta metodologia avalia a qualidade dos espaços para pedestres, considerando aspectos ambientais que determinam a percepção da qualidade



atribuída pelos pedestres a estes espaços e caracterizam o Nível de Serviço das calçadas. Tais aspectos foram incorporados através de alguns Indicadores de Qualidade (IQ) considerados mais relevantes, os quais foram: Atratividade Visual, Manutenção, Largura efetiva, Segurança e Seguridade, ponderados pela importância relativa de cada um deles, de acordo com o ponto de vista dos usuários (AGUIAR, 2013).

A atratividade relaciona-se a aspectos estéticos e atributos visuais do ambiente. A manutenção indica aspectos de qualidade do piso que facilitam ou não o deslocamento dos pedestres. A largura efetiva indica a existência de trechos de calçadas sem interrupções, com largura suficiente para o fluxo de pedestres. A segurança refere-se ao grau de conflito entre pedestres e veículos. A seguridade está relacionada com o grau de vulnerabilidade dos pedestres a assaltos e violências.

A metodologia foi desenvolvida em três etapas:

**Etapa 1** – Nesta etapa é feita uma avaliação técnica das calçadas com base nos IQ já citados. A avaliação é realizada atribuindo-se, a cada trecho de calçada, um determinado número de pontos, de acordo com o seu desempenho em cada um dos IQ. O sistema de pontuação está descrito na Tabela 7.

**Etapa 2** – Nesta etapa é avaliado o grau de importância atribuído pelos pedestres aos indicadores que caracterizam o ambiente das calçadas. O resultado permite obter a ponderação dos IQ de acordo com a percepção dos usuários. Essa percepção foi avaliada através de uma pesquisa com os usuários das calçadas

**Tabela 7** - Pontuação correspondente a cada nível de qualidade das calçadas

<b>Atratividade Visual</b>	<b>Pontos</b>
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>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
<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	3

convencionais (mendigos e pedintes) não incomodam os pedestres	
A configuração da calçada e os veículos estacionados dificultam a visibilidade da rua em alguns pontos. Durante o dia, outros pedestres transmitem sensação de Segurança. 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

**Fonte:** Ferreira e Sanches (1998)

Na pesquisa, os pedestres foram solicitados classificar por ordem de importância, os cinco indicadores de qualidade das calçadas, sendo o número 1, o mais importante e o número 5, o menos importante. A Tabela 8 sintetiza o grau de importância dos indicadores estudados:

**Tabela 8** - Grau de importância dos indicadores

<b>Segurança</b>	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 etc.);
<b>Manutenção</b>	O mais importante é uma calçada que ofereça um revestimento (piso) confortável para o pedestre (piso sem buracos, depressões, rachaduras, ondulações, desníveis etc.);
<b>Largura efetiva</b>	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 etc.);
<b>Seguridade</b>	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 etc.)
<b>Atratividade</b>	O mais importante é uma calçada limpa e em lugar agradável (em frente a parques, lojas com vitrines atraentes, belas casas, jardins bem cuidados, com vários pedestres, etc).

**Fonte:** Adaptado de Ferreira e Sanches (2001)

**Etapa 3** – Foi realizada uma avaliação final dos espaços, estimada com base na pontuação obtida na avaliação técnica ponderada pela avaliação dos usuários. Essa avaliação final foi determinada por um Índice de Qualidade da Calçada (IQC), calculado pela Equação 1:

$$IQC = p_S S + p_{se} S_e + p_M M + p_{Le} L_e + p_{av} A_v \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

$S, S_e, M, C_{Le}, A_v$  = pontuação obtida na avaliação técnica (IQ) dos aspectos de Segurança, Seguridade, Manutenção, Largura efetiva e Atratividade Visual, respectivamente.

$p_S, p_{se}, p_M, p_{Le}, p_{av}$  = fatores de ponderação dos aspectos de Segurança, Seguridade, Manutenção, Largura efetiva e Atratividade Visual, respectivamente.

Mediante a nota final obtida na avaliação (IQC), foram atribuídos os níveis de serviço dos espaços públicos. A Tabela 9 mostra, de forma resumida, o nível de serviço correspondente a cada faixa de Índice de Qualidade.

**Tabela 9** - Faixas de Índice 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 (1998)

Esta metodologia pode ser útil para nortear a administração municipal em um processo de avaliação da qualidade dos espaços públicos para pedestres e também na identificação de locais dos espaços destinados aos pedestres que devam ter prioridade nos trabalhos de recuperação e manutenção.

## 4. ESTUDO DE CASO: APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS

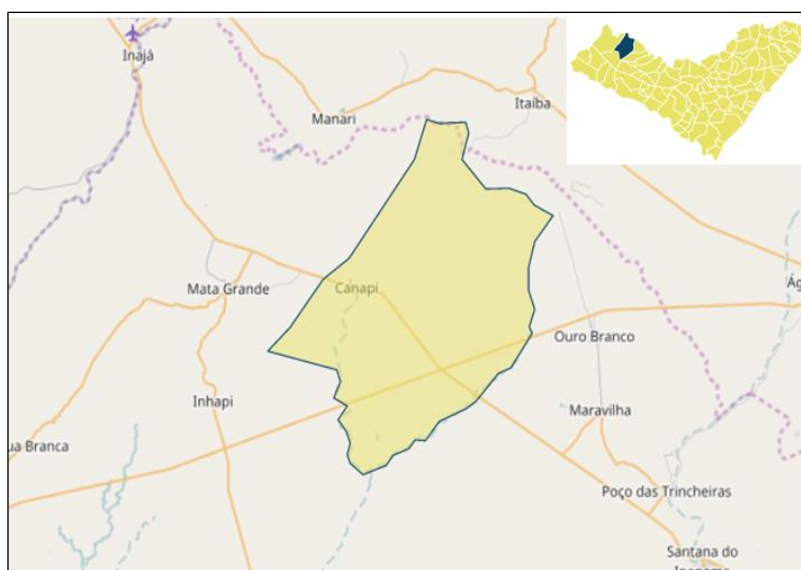
Este capítulo visa descrever a aplicação prática das metodologias de avaliação dos espaços para pedestres, descritas anteriormente. O estudo de caso foi realizado na área do centro da cidade de Canapi – AL.

Nas pesquisas de campo foram coletadas informações com base em observações diretas (análise técnica do local) e levantamento fotográfico, de acordo com cada metodologia adotada.

### 4.1 Caracterização da Cidade de Canapi-AL

A cidade de Canapi está localizada na região oeste, no sertão do estado de Alagoas, região Nordeste do Brasil. Possui altitude média de 342 m e se encontra mais precisamente a 09°07'01" de latitude sul e 37°36'08" de longitude oeste (Alagoas em Dados, 2016). A cidade é limitada ao norte por Itaíba e Manari (PE), ao sul pelos municípios de Inhapi, Senador Rui Palmeira e Poço das Trincheiras, a oeste por Mata Grande e Inhapi e a leste por Ouro Branco e Maravilha, conforme pode ser visto na Figura 2.

**Figura 2 - Mapa de Canapi-AL**



**Fonte:** Adaptado do IBGE, 2017

Canapi é uma cidade de pequeno porte, de acordo com o Censo Demográfico 2010 a população era 17250 habitantes, em 2017 foi estimada em 17983 habitantes.

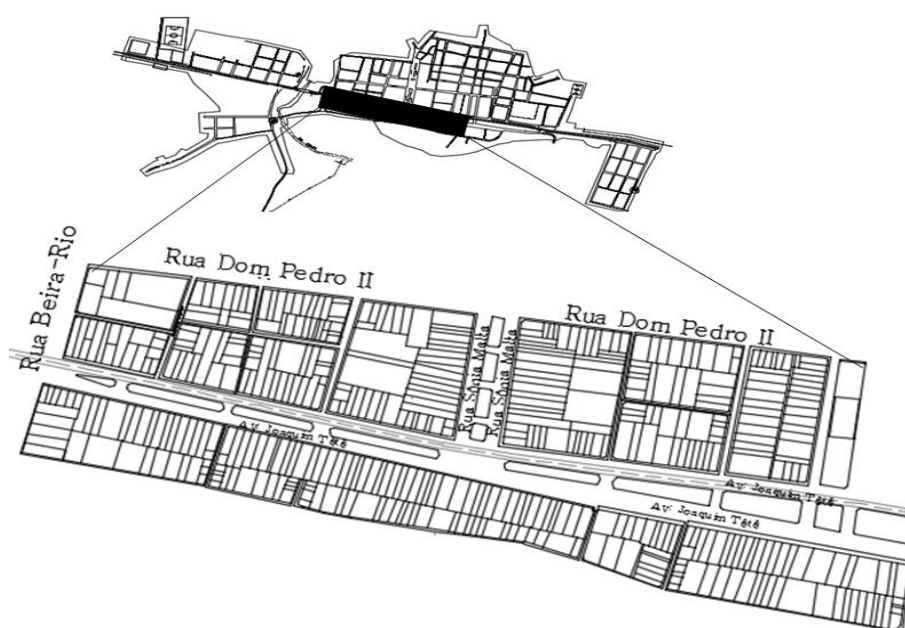
Sua área territorial é de 602.778 km<sup>2</sup> (2,2% de AL) e a porcentagem correspondente à faixa etária da população acima de 50 anos é 16,6% (IBGE CIDADES, 2017). Tal porcentagem representa considerável quantidade de pessoas com potencial mobilidade reduzida, sendo importante investigar a infraestrutura da cidade e atender aos usuários com conforto e segurança, dentro dos padrões de normativos de acessibilidade.

A cidade cresceu lentamente ao longo dos anos, apresentando uma considerável expansão na última década, principalmente para regiões mais periféricas com a construção de loteamentos e novos bairros. Sem diretrizes construtivas, pois não existe Código de Obras, Plano Diretor, e nem Plano de Mobilidade Urbana no município, as edificações tem sido executadas sem ordenamento territorial constituindo-se em muitas e graves desconformidades.

#### 4.1.1 Localização da área analisada

A área selecionada para aplicação da pesquisa de campo localiza-se na região central da cidade, ao longo da Avenida Joaquim Tetê, e está compreendida pelo quadrilátero formado pelas ruas: Beira Rio, Sônia Malta, D. Pedro II, Rua Projetada, como mostra a Figura 3.

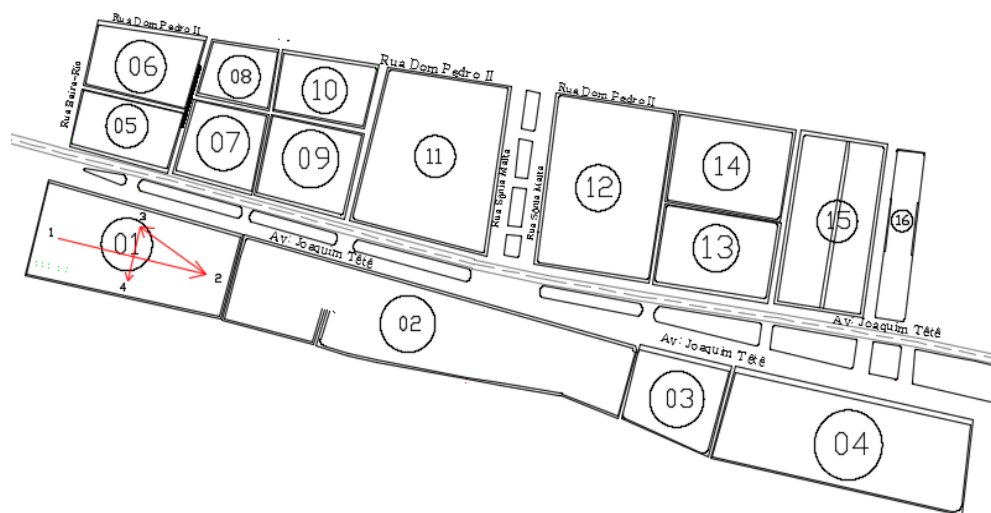
**Figura 3 - Delimitação da área de estudo**



**Fonte:** Adaptado do Mapa digitalizado da cidade de Canapi

A área de estudo é formada por 16 quadras, conforme pode ser visualizado na Figura 4 a respectiva numeração. Pode ser observada também a convenção adotada para numerar as ruas, sendo essa convenção estendida a todas as quadras para a obtenção do NS de cada rua.

**Figura 4 - Quadras selecionadas e convenção das ruas**

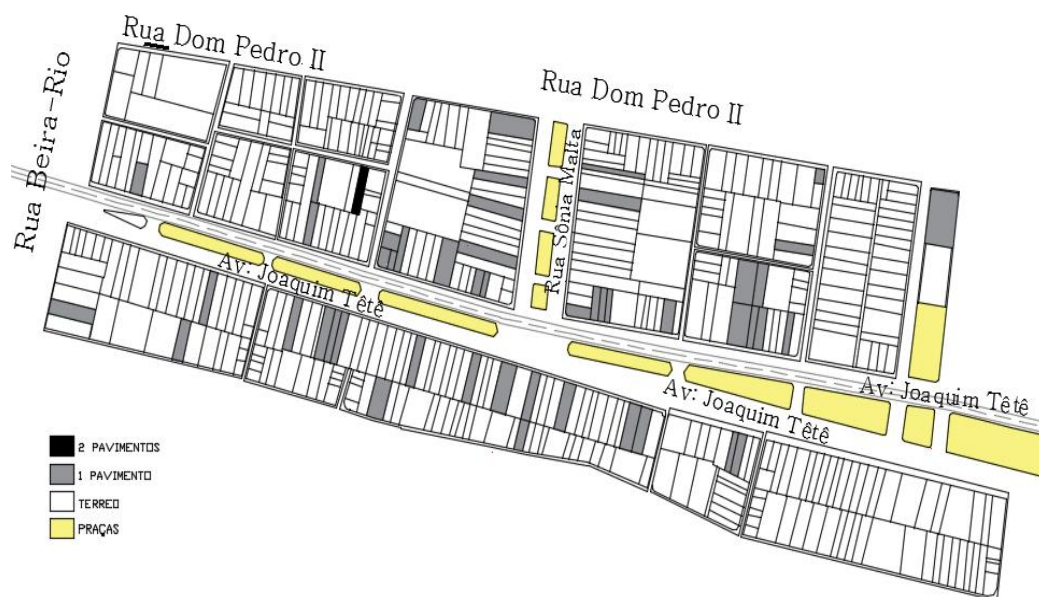


A região selecionada é um dos principais polarizadores de atividades, com maior convergência de deslocamentos urbanos, concentração de comércio local, feira livre e ponto de concentração de veículos intermunicipais, além da passagem da BR-316/AL, que se encontra em processo final de pavimentação e impulsionará o tráfego na região.

#### 4.1.2 Características da área

Para a seleção das quadras estudadas, procurou-se levantar diversas características da área escolhida para a aplicação da pesquisa, apresentadas a seguir. A Figura 5 ilustra detalhadamente a indicação de gabarito existente na área. Observa-se no mapa que apenas 6,4% das edificações possuem até 1 pavimento, fato que confirma a horizontalidade do trecho estudado.

**Figura 5 - Mapa de gabarito da área analisada**



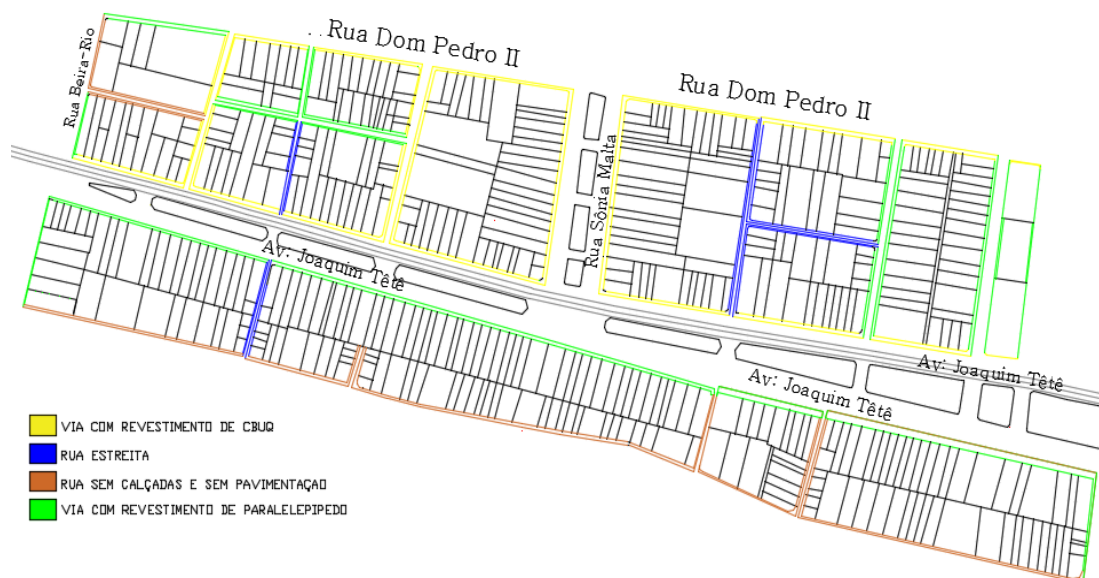
As informações condizentes ao uso e ocupação do solo da área em análise foram levantadas através de pesquisa de campo. Constatou-se que cerca de 66,7% das edificações é ocupada por residências e 19,8%, por atividades de comércio e serviço; 7,2% por uso misto (comércio e residencial); 3,8% por instituições públicas e 2,5% por lotes vazios, como ilustra a Figura 6.

O tipo de revestimento identificado nas vias que dão acesso as calçadas estão explicitados na Figura 7. As calçadas da área estudada foram medidas *in loco* e as dimensões registradas na Tabela 10.

**Figura 6 - Mapa de uso e ocupação da região**





**Figura 7 - Revestimentos encontrados na área de estudo****Tabela 10 - Dimensão das calçadas em metros**

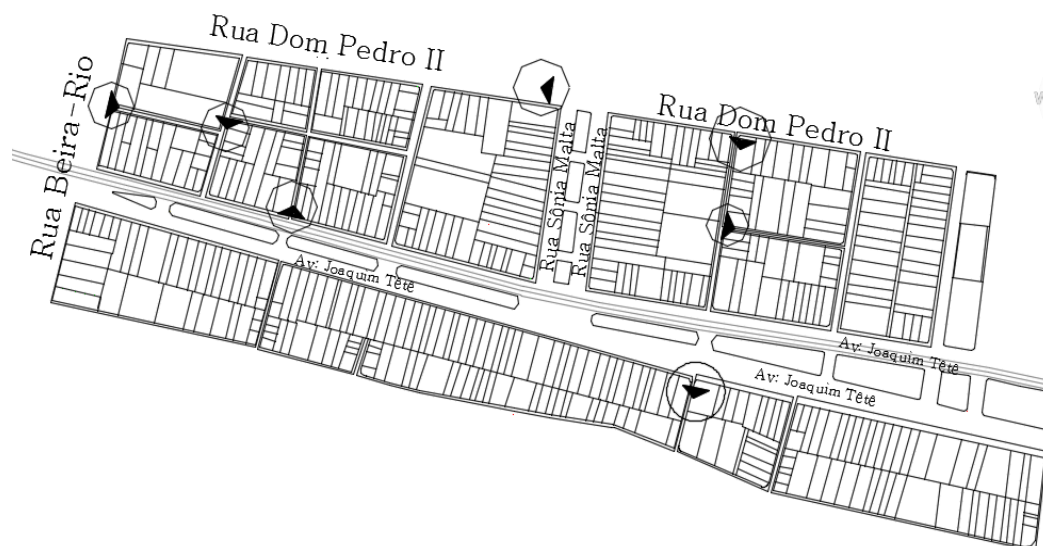
Quadras	RUAS			
	1	2	3	4
1	0,7	0,7	1,8	-
2	1,0	0,5	1,8	-
3	1,0	1,0	3,0	-
4	1,3	1,0	4,2	1,3
5	0,8	0,8	-	2,5
6	1,2	0,9	1,6	0,9
7	1,6	-	0,8	2,2
8	0,7	-	1,6	-
9	1,0	1,7	0,9	2,0
10	-	1,0	1,6	1,5
11	1,3	2,0	1,5	2,0
12	1,5	1,0	1,7	2,0
13	1,0	1,5	1,0	2,2
14	1,3	2,0	2,3	1,2
15	2,3	1,6	1,8	2,0
16	0,8	0,8	0,5	-

Conforme a Tabela 10 um percentual de 50% das calçadas tem dimensão menor que 1,20 metros; inviabilizando até a faixa livre de circulação garantida por lei; 29,7% têm dimensões entre 1,20 metros e 2,00 metros, cenário que acomoda a faixa livre e a faixa de serviço de 1,20 metros e 0,70 metros respectivamente. Por fim, apenas 20,3% têm mais de 2,00 metros de largura, possibilitando a execução das três faixas de serviço disponíveis na norma de acessibilidade.

Além do levantamento das informações em campo, fez-se necessário registrar detalhes peculiares a respeito do cenário dos espaços destinados a circulação de pessoas: os passeios públicos. Os registros foram feitos de diversos locais da área de estudo e retratam a constante presença de barreiras arquitetônicas e urbanísticas.

A área de estudo apresenta-se em sua totalidade desconformidades construtivas, o pedestre sempre desviando de obstáculos, enfrentando degraus e disputando espaço com veículos estacionados. Apesar de existir calçadas e praças, é comum observar o pedestre disputando o leito carroçável com veículos motorizados, tendo em vista que este apresenta melhores condições que as calçadas. A Figura 8 indica os locais da área que foram fotografados para demonstrar as irregularidades encontradas.

**Figura 8** - Mapa de localização das fotos nas vias estudadas



Na pesquisa de campo foi possível observar os principais empecilhos para a circulação dos pedestres. A Figura 9 expõem os principais problemas encontrados: ausência de calçada, falta de manutenção, má presença de degraus e rampas,

materiais de construção e entulhos depositados nas calçadas, uso indevido do comércio, etc.

**Figura 9** - Empecilhos enfrentados pelos pedestres nas calçadas

a) Materiais de construção



b) Edificação usando o espaço da calçada



c) Degraus



d) Rua sem calçada



e) Mobiliário urbano na calçada



f) Rua estreita, sem calçada



g) Falta de manutenção



h) Barreira arquitetônica no passeio



i) Via estreita, sem pavimentação e calçada



j) Veículo obstrui a via inteira



Diagnosticou-se a mesma realidade observada na maioria das cidades brasileiras, evidenciando o interesse individual do proprietário dos lotes obstruído a via para o pedestre. O passeio público torna-se um obstáculo permanente com pavimento inadequado, degraus, buracos, ausência de pavimento, mobiliário mal posicionado, largura efetiva reduzida, etc.

## 4.2 Avaliação da Qualidade das Calçadas

### 4.2.1 Descrição da pesquisa

A avaliação da qualidade das calçadas nos trechos de ruas pertencentes à área selecionada se deu por meio de pesquisas de campo, de tal forma a atender os procedimentos preconizados pelas metodologias escolhidas, apresentadas detalhadamente no capítulo 3 deste trabalho.

Para um melhor entendimento da aplicação da pesquisa, considerou-se a quadra 11, rua 4; mostrada na Figura 10 como exemplo ilustrativo de todos os estudos desenvolvidos para a aplicação dos procedimentos recomendados pelas metodologias escolhidas neste trabalho.

As pesquisas de campo foram realizadas todos os dias ao longo da semana, em diversos horários, de modo a alcançar maior variabilidade de pedestres. Ênfase maior foi dada aos horários de pico de concentração de pedestres que coincide com o dia da feira local, o horário de saída dos alunos das escolas e o fim do expediente de trabalho. Essas situações expõem os pedestres às condições mais desfavoráveis de uso.

**Figura 10** - Rua selecionada para ilustração



#### *4.2.2 Metodologia de Sarkar (1995)*

Esta metodologia baseia-se na aplicação de dois procedimentos distintos, relatados anteriormente, que consistem na avaliação qualitativa do projeto e das condições das calçadas e interseções, em dois níveis: macro e micro.

A avaliação em macro-nível baseia-se na determinação do nível de serviço – NS em função da qualidade da separação existente entre os diferentes modos de transportes que utilizam as vias, em termos de segurança Tabela 1.

A análise das informações necessárias para cumprir todas as etapas preconizadas pela metodologia (macro-nível) para avaliar a qualidade das condições

da calçada selecionada (exemplo da Figura 10) resultou na obtenção de um nível de serviço – NS (“D”).

A avaliação mais pontual (micro-nível), também prevista na metodologia, foi aplicada no trecho de via selecionado utilizando-se os níveis de qualidade de serviços – NQS para análise da infraestrutura disponível para os pedestres.

Os níveis de qualidade dos serviços são determinados, considerando-se a ocorrência de indicadores que podem ser relacionados com a possibilidade de existência de conflitos e também com as causas de obstruções nas calçadas, conforme procedimentos descritos nas Tabela 2 a Tabela 6.

Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia para avaliação (micro-nível) do trecho de calçada em questão são mostrados na Tabela 11.

**Tabela 11** - Nível de qualidade de serviço dos aspectos analisados

Aspectos	NQS
Conflitos e obstruções na calçada	D
Conflitos e obstruções nas interseções	F
Projeto visual e psicológico	F
Possibilidade e quedas e ferimentos	D
Percepção e seguridade	C

A atribuição final do nível de qualidade de serviço para o trecho analisado, segundo as etapas do método resultou um Nível de Qualidade de Serviço – NQS igual a “F”. Apresentando um péssimo nível de qualidade o usuário com mobilidade reduzida que precisar utilizar a calçada.

#### 4.2.3 Metodologia de Ferreira e Sanches (1998)

De acordo com esta metodologia, a avaliação do nível de serviço do trecho em estudo, considera aspectos ambientais que determinam a percepção da qualidade atribuída pelos pedestres a estes espaços.

No processo de avaliação são considerados indicadores de qualidade das calçadas que podem ser relacionados aos aspectos de segurança, seguridade, manutenção, largura efetiva e atratividade visual.

Os procedimentos para a aplicação desta metodologia baseiam-se nas seguintes etapas: (1) Avaliação técnica dos trechos de calçadas, com atribuição de

notas para cada um dos indicadores de qualidade, segundo seus respectivos aspectos, conforme diretrizes mostradas na Tabela 7; (2) Pesquisa de opinião com os usuários das calçadas, para avaliar o grau de importância de cada um dos aspectos considerados, foram realizadas entrevistas com uma amostra de 150 pessoas escolhidas aleatoriamente entre os pedestres que utilizavam as calçadas e (3), Cálculo do Índice de Qualidade (IQ), segundo a Equação (3.1) e determinação do Nível de Serviço (NS) de trecho de cada calçada, de acordo com a Tabela 9.

A aplicação dos procedimentos recomendados pela metodologia, no trecho de calçada analisado do exemplo (Figura 10) apresentou os seguintes resultados: Avaliação técnica das condições de campo – a pontuação atribuída aos indicadores, em seus respectivos aspectos de qualidade foi a seguinte: atratividade = 5, manutenção = 4, Largura efetiva = 2, segurança = 1 e seguridade = 3.

De acordo com Ferreira e Sanches (2001) os dados coletados na pesquisa foram submetidos a procedimentos estatísticos para a obtenção da escala de atitudes (Guilford, 1950), para a obtenção da importância relativa atribuída a qualidade do ambiente das calçadas. A pesquisa de opinião, aplicada a uma amostra representativa dos usuários daquela região da cidade, apresentou os resultados mostrados na Tabela 12.

**Tabela 12 - Ponderação obtida na pesquisa**

Aspecto de qualidade	Ponderação
Atratividade	0,03
Manutenção	0,10
Largura efetiva	0,22
Segurança	0,45
Seguridade	0,20

Na análise dos resultados pode-se verificar que o usuário canapiense atribui à segurança e largura efetiva uma importância maior se comparado ao aspecto atratividade.

Finalmente, utilizando-se da Equação 1 com os resultados obtidos da avaliação técnica e da pesquisa de opinião, geraram um Índice de Qualidade (IQ) de 2,78, que se relacionado aos intervalos de variação dos Níveis de Serviço, mostrados na Tabela 9 aponta para um nível de serviço “D”, cujas condições são

regulares. Esse resultado indica que a calçada não apresenta condições adequadas para o tráfego do pedestre.

O atributo melhor avaliado foi segurança, sendo que o mesmo não está relacionado à infraestrutura da calçada. Os piores desempenhos foram atratividade, manutenção e seguridade. Apesar de existir calçadas na maioria dos lotes, as mesmas se encontram em situações precárias, apresentando buracos, desníveis e irregularidades. Essa situação desenvolve no pedestre a reação de circular no leito carroçável da via, disputando espaço com os meios motorizados e ocasionando conflitos. A seguridade é mediana, tendo em vista que é uma cidade pequena. No entanto, não existe policiamento constante, sendo alguns poucos policiais para atender todos os casos da cidade.

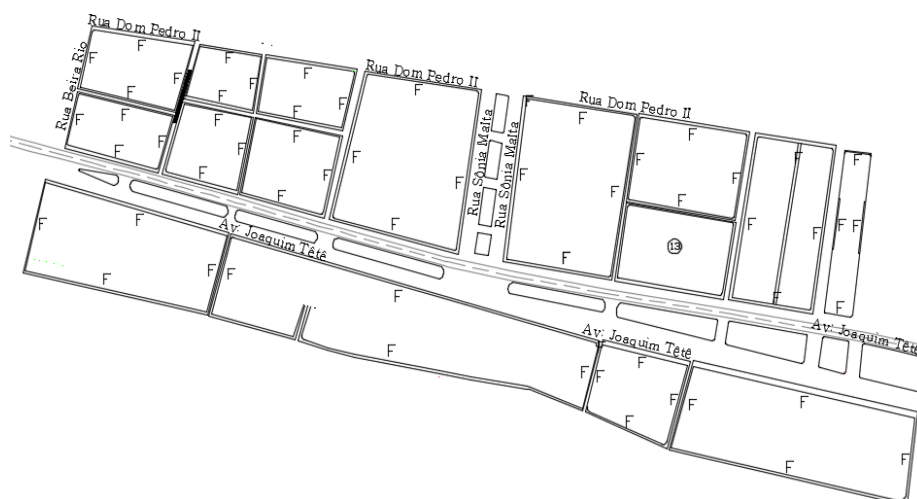
### 4.3 Resultados da Avaliação dos trechos selecionados

Os resultados obtidos da aplicação das metodologias escolhidas em todos os trechos de calçada da área delimitada estão representados individualmente por cada uma das metodologias escolhidas.

#### 4.3.1 Metodologia de Sarkar (1995)

Os resultados da aplicação dos procedimentos recomendados por esta metodologia estão representados na Figura 11 para todas as quadras avaliadas dentro da área selecionada.

**Figura 11** - Resultado da avaliação do NS das calçadas segundo Sarkar (1995)



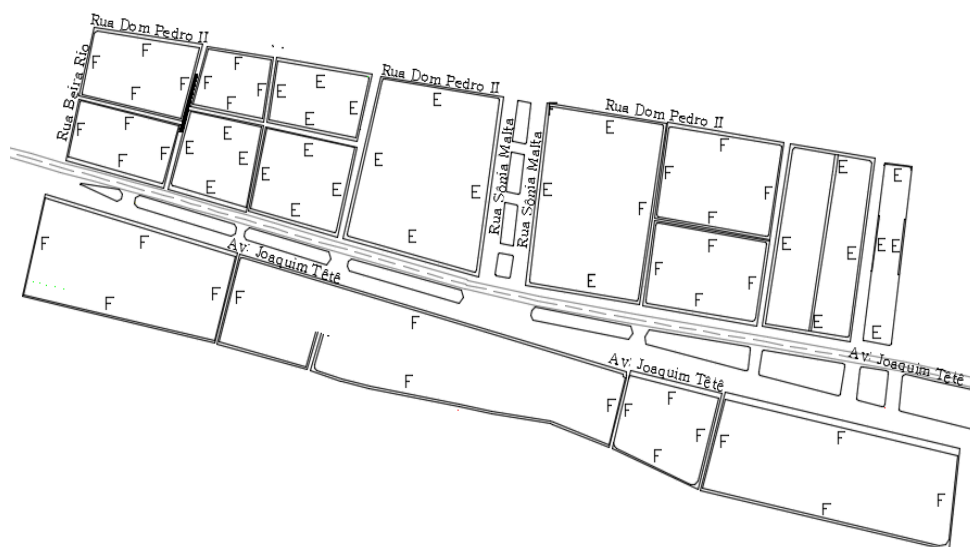


A análise dos resultados obtidos traz as seguintes considerações: Todas as quadras avaliadas alcançou um Nível de Serviço “F”, que representa um padrão muito baixo. Constatou-se diversos conflitos, dentre os quais se pode citar largura efetiva da calçada reduzida por obstáculos, falta de guias para deficientes, falta de separação entre os pedestres e os demais modos de transportes, calçadas com superfícies inadequadas para o passeio confortável; baixo nível de segurança nos cruzamentos das vias, todas sem semáforos com tempo exclusivo para pedestres e sem nenhuma sinalização viária.

#### 4.3.2 Metodologia de Ferreira e Sanches (1998)

A Figura 12 apresenta os resultados obtidos da aplicação da metodologia de Ferreira e Sanches na área de estudo.

**Figura 12 - Resultados da avaliação do NS das calçadas**



Após a análise dos resultados obtidos com a aplicação dessa metodologia concluiu-se que todas as quadras obtiveram Nível de Serviço “F” e “E”, que correspondem a uma péssima condição dos passeios para os pedestres.

#### 4.4 Comparação dos Resultados

Ambas as metodologias utilizadas neste trabalho possibilitaram uma avaliação detalhada da infraestrutura oferecida ao pedestre. A Tabela 13 objetiva verificar a existência de interferência na visão dos pesquisadores adotados para avaliar os passeios públicos e apresenta no mesmo plano os resultados da aplicação de ambas as metodologias utilizadas.

**Tabela 13** - Resultados da aplicação das metodologias na área selecionada

Local		Avaliação segundo as metodologias (NS)		Local		Avaliação segundo as metodologias (NS)	
Quadra	Rua	Sarkar	Ferreira e Sanches	Quadra	Rua	Sarkar	Ferreira e Sanches
1	1	F	F	9	1	F	E
	2	F	F		2	F	E
	3	F	F		3	F	E
	4	F	F		4	F	E
2	1	F	F	10	1	F	E
	2	F	F		2	F	E
	3	F	F		3	F	E
	4	F	F		4	F	E
3	1	F	F	11	1	F	E
	2	F	F		2	F	E
	3	F	F		3	F	E
	4	F	F		4	F	E
4	1	F	F	12	1	F	E
	2	F	F		2	F	E
	3	F	F		3	F	E
	4	F	F		4	F	E
5	1	F	F	13	1	F	F
	2	F	F		2	F	F
	3	F	F		3	F	F
	4	F	F		4	F	F
6	1	F	F	14	1	F	F
	2	F	F		2	F	F
	3	F	F		3	F	F
	4	F	F		4	F	F
7	1	F	E	15	1	F	E
	2	F	E		2	F	E

	3	F	E		3	F	E
	4	F	E		4	F	E
8	1	F	F	16	1	F	E
	2	F	F		2	F	E
	3	F	F		3	F	E
	4	F	F		4	F	E

A Tabela 13 demonstra que apesar dos autores das metodologias adotarem indicadores diferentes nas escalas de medida de qualidade, o resultado final das avaliações apresenta a mesma realidade, conforme podem ser observados na Figura 9.

Assim, levantou-se que a área, objeto de estudo, está inserida na região central da cidade com atividades comerciais e serviços e, portanto, com uma movimentação de pedestres e veículos mais acentuada. A infraestrutura diagnosticada apresenta condições ruins e totalmente inadequadas para a mobilidade do pedestre. Constatou-se também que ambas as metodologias adotadas são apropriadas para avaliar a qualidade ambiental dos espaços destinados aos pedestres, principalmente os passeios públicos, objeto de estudo do presente trabalho.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES FUTURAS

O trabalho analisou os resultados obtidos da aplicação de duas metodologias selecionadas para a avaliação da qualidade dos espaços públicos destinados aos pedestres. O objeto de análise do estudo de caso foi a região central da cidade de Canapi/AL e seguiu os procedimentos e recomendações indicados pelas metodologias.

Mediante os resultados obtidos, constatou-se que os procedimentos preconizados por ambas as metodologias podem ser aplicados a diferentes realidades das cidades brasileiras. Apesar de algumas diferenças conceituais na definição dos indicadores, a avaliação da infraestrutura foi basicamente a mesma.

A análise dos resultados obtidos com a aplicação das metodologias selecionadas para avaliar a qualidades da infraestrutura para pedestre no centro de Canapi demonstrou uma situação crítica na mobilidade do pedestre. Inúmeras situações obstruem as calçadas e leva o pedestre a circular no leito carroçável da via. Inúmeras calçadas com degraus, rampas com elevada inclinação transversal, revestimento inadequado e com patologias, ausência de manutenção e uso indevido.

A aplicação e avaliação adequada das metodologias funcionam como instrumento que permite a obtenção de resultados que correspondem fielmente à realidade analisada, identificando os pontos onde as melhorias são mais necessárias e urgentes. Os resultados obtidos podem auxiliar os administradores e os órgãos gestores de serviços a definir as estratégias de intervenção e garantir as melhorias constantes na mobilidade urbana local.

Para proporcionar a mobilidade dos pedestres é primordial a padronização dos passeios públicos por meio da definição de diretrizes que orientem a adequada construção. A meta deve ser garantir a adequação da infraestrutura já existente de modo que não se criará novas barreiras à mobilidade e gradativamente se eliminam as barreiras já existentes. Desse modo, ao longo do tempo, as cidades vão se adequando e tornando-se acessíveis a todas as pessoas.

Diagnosticou-se que existe grande necessidade de adequação das calçadas na área objeto de estudo para que proporcione um melhor nível de serviço aos usuários. Um planejamento estratégico eficiente é primordial para garantir a efetivação pelo poder público das intervenções prioritárias.

Como medida de intervenção prioritária, sugere-se a pavimentação das ruas identificadas sem a infraestrutura e a execução das calçadas ao longo dessas ruas. Adequação das calçadas já existentes e em situação de irregularidade, prioritariamente nos estabelecimentos e órgãos públicos. Estudo de situações específicas para estabelecer diretrizes que norteiem a intervenção a ser feita nas ruas muito estreitas que não comporta calçadas nem com a largura mínima determinada na norma de acessibilidade.

Essas adequações podem ser inseridas no plano setorial de rotas acessíveis que deve conter no Plano Diretor que a cidade está elaborando. O plano de rotas acessíveis orienta sobre a implantação e reformas das calçadas pelo poder público, de modo a garantir acessibilidade a todos os usuários.

Como sugestões futuras pode-se fazer a estimativa de custos de serviços e obras para adequar as calçadas aos padrões da norma de acessibilidade NBR 9050 – 2015. O estudo deve se estender para toda a área urbana da cidade, mediante aumento da equipe técnica para viabilizar o levantamento da realidade local de toda a área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, F. O. **Análise de métodos para avaliação da qualidade das calçadas**. 2003. 111 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, UFSCar, 2003.
- ALVES, G. A. L.; RODRIGUES, M. F. Diagnóstico e proposições para mobilidade urbana: infraestrutura para pedestres em um bairro periférico. **Revista Perquirere**. Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. 297 – 315, dez 2014.
- Anuário Estatístico do Estado de Alagoas. - Ano 22, n. 22 (1975) - Maceió: Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio, 2017. Disponível em: <http://dados.al.gov.br> em 15 de out de 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – **NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2015 148 p.
- Brasil. **Código de trânsito brasileiro**. – 4. ed. – Brasília. 2010.297 p.
- DIXON, L. B. **Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems**. Transportation Research Record n 1538, p 1-9, 1996.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. **Índice de qualidade das calçadas – IQC**. In Revista dos Transportes Públicos – ANTP . 2001. São Paulo. Vol 91 p. 47-60.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. **Avaliação do Conforto e Segurança dos Pedestres**. Anais do X Congresso Panamericano de Ingenieria de Transito y Transportes, Santander, España, 1998, p. 243-245.
- FRUIN, J. J. **Designing for Pedestrians: A Level-of-Service Concept**. New York **Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners**. Highway Research Record. n. 355, 1971.
- GUERREIRO, P. J. M. **Adequação de calçadas e travessias às condições mínimas de acessibilidade: um procedimento para estimativa de custos de serviços e obras**. 2008, 68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2008.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **CENSO DEMOGRÁFICO 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br> em 30 de nov. de 2017.
- KHISTY, C. J. **Evaluation of Pedestrian Facilities: Beyond the Level-of-Service Concept**. Transportation Research Record, n. 1438, p. 45 – 50, 1995.
- SARKAR, S. **Evaluation of Safety for Pedestrian at Macro and Microlevels in Urban Areas**. Transportation research record, n. 1502, p. 83 – 95, 1995.