

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
NÍVEL MESTRADO**

ALINE GONÇALVES PINHEIRO

**ATRIBUTOS PARA ANÁLISE DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE NA ÁREA
CENTRAL DE PETROLINA-PE**

São Leopoldo

2020

ALINE GONÇALVES PINHEIRO

**ATRIBUTOS PARA ANÁLISE DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE NA ÁREA
CENTRAL DE PETROLINA-PE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. André de Souza Silva

São Leopoldo

2020

P654a Pinheiro, Aline Gonçalves.
Atributos para análise do índice de caminhabilidade
na área central de Petrolina-PE / por Aline Gonçalves
Pinheiro. – 2020.
106 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale
do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo , São Leopoldo, RS, 2020.
“Orientador: Dr. André de Souza Silva”.

1. Urbanismo. 2. Caminhabilidade. 3. Vegetação
urbana. I. Título.

CDU: 711.4(813.4)

ALINE GONÇALVES PINHEIRO

**ATRIBUTOS PARA ANÁLISE DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE NA ÁREA
CENTRAL DE PETROLINA-PE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovado em 01 de abril de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. André de Souza Silva – presidente da banca e orientador - UNISINOS

Profa. Dr. Fabrício Farias Tarouco - UNISINOS

Profa. Dra. Geisa Zanini Rorato - UFGRS

A Deus, por permitir que chegasse até aqui.
A minha família, pelo apoio incondicional. Sempre.

AGRADECIMENTOS

Mesmo individual e um tanto solitário, não cheguei até aqui sozinha, dedico, portanto, este trabalho a todos que de alguma forma, me ajudaram a chegar até aqui.

A Deus, por permitir a realização deste sonho e sem Ele, nada é possível.

À minha família, Painho e Mainha, Priscila e Eduardo, pelo apoio incondicional, e que mesmo de longe, se fez presente em todos os momentos, em especial ao meu sobrinho Miguel, de quem a distância me fez chorar muitas vezes, e essa mesma saudade me deu forças para continuar.

Ao corpo docente do Mestrado, em especial à professora Maria Fernanda, pelo acolhimento e compreensão em um momento muito delicado.

Ao meu orientador André, pelos valiosos ensinamentos, paciência e dedicação.

Aos amigos que fiz nessa jornada durante as aulas, pela companhia, risadas, troca de experiências (em especial, dicas de sobrevivência ao frio desta sertaneja aqui).

À José Mário, meu querido amigo, meu mais sincero agradecimento, pela parceria de irmão, inúmeras caminhadas, passeios, cafés, viagens, idas ao médico, o melhor cozinheiro. Levo você do mestrado para a vida!!

À Sergio, mago das planilhas, muitíssimo obrigada pela força!! Geani, não tenho palavras pra te agradecer por colocar essa pessoa em meu caminho!!

Aos amigos, que não citarei nomes para que não cometa a injustiça de esquecer algum, que ficaram em Petrolina na torcida e enviando boas energias! Vocês sabem quem são, e principalmente, o que são para mim.

À minha amiga Camila, a quem especialmente agradeço, pela força, apoio e carinho de sempre, assim como todos os queridos da CASA Arquitetos. Jhony, querido, muito obrigada pela ajuda!!

Por falar em amigos, meu porto seguro nesta temporada em Porto Alegre, minha querida amiga Patrícia, pela hospedagem e acolhida desde a seleção, pelos almoços, chopps e cafés, mesmo que corridos. Essa vitória também é sua!

E por fim, ao Instituto Federal do Sertão Pernambucano, pela oportunidade do afastamento para dedicação integral ao mestrado, especialmente em uma época tão difícil onde a educação é vista como inimiga, o investimento em qualificação é resistência!

A todos, minha eterna gratidão!!

“Eu acredito que boa arquitetura não é apenas forma, porque isso é escultura. Boa arquitetura é interação entre forma e vida” Jan Gehl

RESUMO

As viagens não-motorizadas, sejam a pé ou por meio de bicicleta, interagem muito mais com o espaço urbano, além de representar menor custo para os usuários, para o meio-ambiente e para a sociedade. O surgimento dos princípios do Urbanismo Sustentável valida o conceito de caminhabilidade e o insere nas discussões sobre mobilidade, planejamento e desenho urbano, e foca nas condições do espaço urbano vistos sob a ótica do pedestre. O termo caminhabilidade refere-se à medida em que as características do ambiente urbano favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé. As metodologias de avaliação da caminhabilidade, surgem nesse contexto para ajudar em diversas questões transversais a mobilidade urbana, com o propósito de investigar os efeitos da caminhada na prevenção da saúde física e mental, criminalidade, poluição do ar, entre outras questões contemporâneas ligadas a vida urbana. O objetivo desta pesquisa é analisar as condições de caminhabilidade dos espaços para o uso dos pedestres em áreas centrais, a fim de compreender os aspectos físicos e/ou subjetivos que promovem ou inibem a circulação a pé, analisando as características do espaço urbano na área central da cidade de Petrolina, a partir da proposição e aplicação de um método qualitativo de avaliação de caminhabilidade. A fim de testar a aplicação do índice, foi realizado um estudo de caso em uma área central da cidade de Petrolina-PE. Após a aplicação do índice e análise das fichas técnicas, foi possível investigar as condições de conforto, fluidez e segurança dos espaços públicos destinados aos pedestres, suas deficiências e potencialidades, as relações sociais e econômicas na escala da rua e oferecendo à gestão urbana municipal subsídios para a elaboração das diretrizes para projeto de intervenção na área estudada informações que permitam identificar quais ações devem ser implantadas a curto, médio e longo prazo para melhoria desses espaços e seus usos.

Palavras-chave: Urbanismo, Caminhabilidade, Vegetação urbana

ABSTRACT

Non-motorized trips, whether on foot or by bicycle, interact much more with the urban space, in addition to representing a lower cost for users, for the environment and for society. The emergence of the principles of Sustainable Urbanism validates the concept of walkability and inserts it in discussions about mobility, planning and urban design, and focuses on the conditions of urban space seen from the perspective of pedestrians. The term walkability refers to the extent to which the characteristics of the urban environment favor its use for walking. The methodologies for assessing walkability appear in this context to help in several issues transversal to urban mobility, with the purpose of investigating the effects of walking in the prevention of physical and mental health, crime, air pollution, among other contemporary issues related to life urban. The objective of this research is to analyze the walking conditions of spaces for pedestrians to use in central areas of medium-sized cities, in order to understand the physical and / or subjective aspects that promote or inhibit walking, analyzing the characteristics of urban space in the central area of Petrolina city, from the proposition and application of a qualitative method of assessing walkability. In order to test the application of the index, a case study was carried out in a central area of the city of Petrolina-PE. After applying the index and analyzing the technical data sheets, it was possible to investigate the conditions of comfort, fluidity and safety of public spaces for pedestrians, their deficiencies and potential, social and economic relations on the street scale and offering to the municipal urban management subsidies for the elaboration of the guidelines for the intervention project in the studied area information that allows identifying which actions should be implemented in the short, medium and long term to improve these spaces and their uses.

Key-words: Urbanism, Walkability, Urban vegetation

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Matriz metodológica	38
Figura 02: Categorias de indicadores do índice proposto	48
Figura 03: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Faces visualmente ativas	53
Figura 04: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Uso público diurno e noturno	56
Figura 14: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Uso público diurno e noturno	57
Figura 15: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Coleta de lixo.....	58
Figura 22: Rua selecionada através da Sintaxe Espacial para aplicação do Índice de Caminhabilidade.....	69
Figura 23: Ações do PlanMob na área central, destacando as ações para pedestres	71
Figura 24 - Indicador: Pavimentação.....	72
Figura 30 - Canteiros centrais, Indicador: Largura	76
Figura 32 –Indicador: Dimensão a pé ao transporte público	77
Figura 33 – Canteiros centrais Indicador: Dimensão a pé ao transporte público	78
Figura 34 – Indicador: mobiliário urbano	78
Figura 35 – Canteiros centrais, Indicador: mobiliário urbano	79
Figura 40 – Mobiliário urbano nos canteiros centrais	79
Figura 42 – Indicador: Fachada fisicamente permeáveis	80
Figura 40 – critérios de avaliação e pontuação para o indicador uso público diurno e noturno	83
Figura 41 - Indicador: uso público diurno e noturno	84
Figura 42 – Canteiros centrais Indicador: uso público diurno e noturno.....	84
Figura 43 - Indicador: Iluminação	85
Figura 44 – Canteiros centrais, indicador: Iluminação.....	86
Figura 51 – Canteiros centrais, indicador: Travessias.....	87
Figura 51 – Canteiros centrais, indicador: Travessias.....	88
Figura 50 - Indicador: Poluição sonora.....	89
Figura 55: Canteiros centrais, indicador – Poluição sonora	89
Figura 52: Indicador – Coleta de lixo e limpeza.....	91

Figura 57: Indicador – Coleta de lixo e limpeza.....	91
Figura 53: Indicador – Coleta de lixo e limpeza.....	91
Figura 57: Indicador – Coleta de lixo e limpezaCAnteriso.....	91
Figura 55: Indicador – Cobertura vegetal	92
Figura 56: Canteiros centrais, indicador – Coleta de lixo e limpeza	93
Figura 57: Planilha-síntese com resultados da aplicação do índice	94
Figura 63: Canteiros centrais, indicador – Coleta de lixo e limpeza	94
Figura 63: Canteiros centrais, indicador – Coleta de lixo e limpeza	96

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
ADG	Active Design Guidelines
CNDL	Confederação Nacional de Dirigentes
SPC	Serviço de Proteção ao Crédito
ICam	Índice de Caminhabilidade
ITDP Brasil	Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento
TODS	Transit Oriented Development Sustainable
DOTS	Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Delimitação do tema e do problema	14
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo Geral	16
1.3.2 Objetivos Específicos	16
1.4. Justificativa	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 O ato de caminhar	18
2.1.1 Definição e características do deslocamento à pé	19
2.2 Urbanismo Sustentável e a qualidade dos espaços urbanos destinados aos pedestres	20
2.2.1 <i>Active Design</i>	22
2.2.2 <i>Placemaking</i>	24
2.2.3 Urbanismo e poluição.....	26
2.3.4 Urbanismo e segurança	26
2.4.5 Urbanismo e o comércio.....	28
2.4 A vegetação urbana e o seu papel na caminhabilidade	30
2.4.1 Vegetação e conforto	32
2.6 Metodologias de avaliação de Caminhabilidade	40
2.6.1 Metodologia de Fruin.....	40
2.6.2 Metodologia de Bradshaw	41
2.6.3 Metodologia de Mori e Tsukaguchi.....	41
3.6.4 Metodologia de Khisty	42
2.6.5 Metodologia de Sarkar	42
2.6.6 Metodologia de Dixon.....	43
2.6.7 Metodologia de Ferreira e Sanches	43
2.6.8 Metodologia ITDP Brasil – iCam	43
3 MÉTODO	38
3.1 Construção teórico-metodológica de suporte para a pesquisa	38
3.2 Seleção das medidas de desempenho	39
3.2.1 Categoria: Conforto	49
3.2.2 Categoria: Atração	52

3.2.3 Categoria: Segurança.....	55
3.2.4 Categoria: Ambiente.....	56
4 ESTUDO DE CASO	62
4.1 Delimitação da área de estudo	62
4.2 Levantamento da infraestrutura / uso do solo.....	69
4.3 Aplicação do índice.....	72
4.3.1 Categoria Conforto – Indicador: pavimentação	72
4.3.2 Categoria Conforto – Indicador: largura	74
4.3.3 Categoria Conforto – Indicador: Distância à pé ao transporte coletivo.....	77
4.3.4 Categoria Conforto – Indicador: Mobiliário urbano	78
4.3.5 Categoria Atração – Indicador: Fachadas fisicamente permeáveis.....	80
4.3.6 Categoria Atração – Indicador: Fachadas visualmente ativas.....	80
4.3.7 Categoria Atração – Indicador: Uso público diurno e noturno	82
4.3.8 Categoria Segurança – Indicador: Iluminação.....	84
4.3.9 Categoria Segurança– Indicador: Travessias.....	86
4.3.10 Categoria Ambiente – Indicador: Poluição sonora	89
4.3.12 Categoria Ambiente – Indicador: Cobertura vegetal.....	92
4.4 Resultado do estudo de caso.....	93
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
REFERÊNCIAS.....	100
ANEXO A – PLANILHA DE RESULTADOS	104
ANEXO B – PLANILHA-SÍNTESE	106

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa busca estudar a importância da caminhabilidade como estímulo à utilização dos princípios do Urbanismo sustentável, visto que a mobilidade urbana tem se mostrado um desafio para os planejadores e gestores urbanos, historicamente, o urbanismo brasileiro privilegiou a fluidez do trânsito para automóveis. No entanto, esse modelo de planejamento mostra-se esgotado. Cidades poluídas, paisagens urbanas deterioradas, inseguras e congestionadas, são incompatíveis com o objetivo de melhorar a qualidade de vida das cidades e faz-se urgente considerar novas formas de organizar deslocamentos com perspectivas de futuro. Várias cidades no mundo se esforçam em planos e ações de forma a estimular meios de deslocamentos mais sustentáveis. Caminhar, além de ser a forma mais antiga e básica de transporte humano, constitui-se no modo de transporte mais acessível e barato, por não exigir nenhum equipamento especial. Excetuando-se os casos onde se fazem necessários equipamentos para melhorar a mobilidade das pessoas com deficiência (GEHL, 2015).

As pessoas, ao se locomoverem a pé ou por meio de bicicleta, interagem muito mais com o espaço urbano, além de colaborar para redução da emissão de gases na atmosfera e serem estes os meios mais baratos de locomoção, pois representam menor custo para os usuários, para o meio ambiente e para a sociedade. Ainda na década de 1960, Jane Jacobs já apontava a importância do desenvolvimento de espaços destinados aos pedestres e ciclistas e a contribuição com a acessibilidade dos equipamentos do entorno, a funcionalidade dos espaços públicos e a segurança pública da comunidade urbana, pelo fato de ter mais pessoas “vigiando as ruas”, visto que instintivamente, as pessoas se afastam de locais vazios e sem interação. Entretanto, a caminhada apresenta limitações inerentes a sua condição e pouco se modificaram ao longo do tempo. Características como velocidade, reação ao ambiente, e movimentação do corpo, permanecem as mesmas, enquanto os demais modos de transporte passaram por etapas de evolução consideráveis, desde a invenção da roda até os veículos motorizados contemporâneos, que circulam em velocidades incompatíveis à velocidade da passada humana (MALATESTA, 2007).

Embora o caminhar faça parte da lógica natural humana de conduzir seus deslocamentos, e as legislações municipais, estaduais e federal privilegiem os pedestres em leis e códigos, os espaços urbanos são, na maioria das vezes,

concebidos para os veículos, progressivamente afastando-se da escala humana para a escala motorizada. Diante do surgimento dos princípios do Novo Urbanismo, ou Urbanismo Sustentável (FARR, 2012), o conceito de caminhabilidade vem ganhando força nas discussões sobre mobilidade, planejamento e desenho urbano, e foca nas condições do espaço urbano vistos sob a ótica do pedestre, destacando não só os elementos físicos, mas também em atributos do uso do solo, da política ou da gestão urbana que contribuem para valorizar os espaços públicos, a saúde física e mental dos cidadãos e as relações sociais e econômicas na escala da rua e do bairro (ITDP BRASIL, 2017).

Uma das principais dificuldades na discussão de questões relacionadas à qualidade dos espaços urbanos é a definição de um instrumento para avaliar o nível de serviço oferecido por esses espaços. O nível de serviço (NS) é uma medida de qualidade que descreve condições operacionais dentro de um fluxo de tráfego, em medidas de serviço, como velocidade e tempo de viagem, liberdade de manobra, interrupção do tráfego, conforto e conveniência, e tem como principal objetivo estimar o número máximo de pessoas que uma instalação pode acomodar com razoável segurança durante um período de tempo especificado (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2016). A disponibilidade de um índice para avaliação da qualidade dos espaços públicos e calçadas destinados aos pedestres permite que sejam identificados trechos de vias em que os pedestres estão mais expostos ao risco de acidentes e ao desconforto (FERREIRA & SANCHES, 2001). Esse indicador do nível de qualidade, associado a outros fatores, tais como, volume de pedestres, poluição ambiental e importância da região, pode determinar os pontos prioritários para intervenção num programa de melhoria da qualidade ambiental dos espaços públicos.

1.1 Delimitação do tema e do problema

O presente estudo se insere na temática da mobilidade urbana nas cidades médias¹ em relação aos problemas de deslocamento que afetam diretamente a

¹ Aqui, é importante ressaltar a distinção feita a “cidade de porte médio”, pois, embora o tamanho demográfico seja um dado importante, ele por si somente não caracteriza o que aqui se entende por cidade média. Sposito e outros (2007) destacam o papel que a cidade desempenha regionalmente, exercendo forte relação com a área na qual está situada e pela concentração e centralização econômica, tendo em vista a realidade regional.

qualidade de vida das populações e, conseqüentemente, o seu desenvolvimento, focando no resgate da dimensão humana no planejamento das cidades, de forma a privilegiar os espaços para pedestres e favorecendo outros modos leves de deslocamento, como a bicicleta.

Conforme ressalta Rodrigues (2014), apesar da infraestrutura de passeios públicos ser relativamente barata, a maioria das cidades brasileiras não se preocupa em acomodar os pedestres com o mesmo empenho dedicado aos veículos. Entretanto, os requisitos físicos para caminhar - como ruas estreitas e calçadas largas - nem sempre são suficientes para forçar a atividade de caminhar. Na maioria das cidades brasileiras, cabe ao dono do imóvel a responsabilidade sobre a construção e manutenção das calçadas. Contudo, a Lei Brasileira de Inclusão (Lei 13.146), estabelece que cabe ao poder público construir as calçadas nas rotas acessíveis, sendo estas definidas nos planos diretores municipais. No Plano Diretor Municipal de Petrolina, aprovado em 2006, a seção V dispõe sobre acessibilidade urbana e prevê a adaptação das calçadas às normas de acessibilidade e mobilidade, vinculando a aprovação do projeto de construção ou reforma à apresentação de projeto da calçada pública, de acordo com as normas pertinentes obedecendo o *grid* da rua definido pela Prefeitura (PETROLINA, 2006). No entanto, não explicita de quem é a atribuição sobre a manutenção das mesmas, ficando subentendido a obrigação do dono do imóvel. Como resultado, temos calçadas em péssimo estado de conservação, desníveis, falta de padronização, uma vez que falta conscientização à população sobre a importância das calçadas, além de legislação específica e detalhada, como também fiscalização e controle por parte do poder público.

Para os estudos sobre a vida na cidade, é importante definir e registrar atividades sociais que apoiem a função do espaço público como local de encontro (GEHL & SVARRE, 2013). As pessoas se afastam intuitivamente de lugares vazios e sem interações. Ao mesmo tempo, o percurso é escolhido por ser mais curto, mais rápido e com menor dispêndio de energia, e a ele são somados vários estímulos sofridos durante o percurso, sejam eles visuais (luminosos, placas, vitrines), sonoros (vozes, buzinas, freadas), cinéticos (velocidades dos automóveis e de outros pedestres) e psicológicos (humor, medo, pressa). A diversidade urbana, mistura de prédios de várias épocas também apontada por Jacobs (1961), ajudam a guiar esse percurso.

Estruturando o problema de pesquisa segundo uma abordagem referente a atual prática de urbanismo, onde a redução de espaços destinados aos pedestres vêm causando transformações funcionais e sociais nas cidades, e de uma forma contemporânea através do enfoque na dimensão humana e na orientação da cidade para o pedestre e, considerando o cenário aqui apresentado, levantam-se as seguintes questões: Quais os elementos que influenciam as pessoas a caminharem ou motivos para que deixem de caminhar nas cidades? Qual a implicação dessa ação para a cidade e para a qualidade de vida da população?

A hipótese levantada é que, a exemplo da maioria das cidades brasileiras, a ausência de ações concretas de promoção da caminhabilidade na cidade de Petrolina, tomada aqui como estudo de caso, em especial na sua área central, não propicia uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva, buscando reestabelecer suas relações com a rua e com os espaços públicos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar as condições de caminhabilidade dos espaços para o uso dos pedestres em áreas centrais a partir da proposição de um índice de avaliação, estabelecendo parâmetros de análise qualitativa e quantitativa, tendo como estudo de caso, a cidade de Petrolina-PE, a fim de compreender os aspectos físicos e/ou subjetivos que promovem ou inibem a circulação a pé.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar os principais métodos existentes para mensuração da caminhabilidade, de forma a verificar os critérios utilizados e indicar os parâmetros a serem relacionados para desenvolvimento do índice.
- b) Avaliar as características do espaço urbano na área central da cidade de Petrolina, a partir da proposição de um método de avaliação de caminhabilidade.

- c) Aplicar a metodologia de avaliação proposta em uma unidade amostral, de forma a validar sua utilização.
- d) Verificar eventuais lacunas em relação a priorização do pedestre que não estejam contempladas nas diretrizes no Plano de Mobilidade.

1.4. Justificativa

O custo gerado pelo excesso de carros nas ruas se traduz em poluição, acidentes de trânsito, aumento de gastos com combustível, estresse entre outros inconvenientes (PINTO, 2010). Diante de padrões insustentáveis de produção e consumo, a atual mudança climática é um dos maiores desafios a serem enfrentados pela humanidade. Fatores decisivos para a degradação da mobilidade urbana são a baixa eficiência do transporte coletivo e a ênfase na circulação motorizada individual. A mobilidade urbana sustentável é a proposição de uma nova cultura que promova a utilização equitativa do espaço público, priorizando o transporte coletivo e o transporte não motorizado, e restringindo o uso indiscriminado do automóvel. A concentração de pessoas em áreas urbanas tem gerado uma série de passivos para a qualidade de vida dos seus habitantes. (PINTO, 2010).

A proposta desse estudo é importante para o fortalecimento do debate acerca das transformações dos espaços urbanos que remetem às cidades médias, onde os cenários construídos progressivamente se afastam da escala humana para se adequar à escala motorizada. As cidades não foram desenhadas para os pedestres, e esse problema interfere na qualidade de vida de todos. A caminhabilidade requer que um conjunto de critérios sejam atendidos para incentivar as pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva, que vão desde a reestruturação da infraestrutura física, relativa a passeios e atrativos ao pedestre, quanto social (GHIDINI, 2010).

Da mesma maneira, esta pesquisa visa apresentar a cidade de Petrolina sob a ótica da sua estrutura e ocupação urbana, abordando a evolução desses aspectos e investigar acerca dos processos que influenciam as pessoas a caminharem, ou motivos para que deixem de caminhar e como essa decisão afeta a qualidade da vida urbana. Petrolina já sente os efeitos do excesso de veículos nas ruas como: congestionamentos, altos índices de acidentes de trânsito, barulho, emissão de gases

poluentes, entre outros, que aliados a altas temperaturas durante o ano e a uma arborização escassa, desestimulam deslocamentos não-motorizados.

As metodologias de avaliação da caminhabilidade, surgem nesse contexto para ajudar em diversas questões transversais a mobilidade urbana. Algumas pesquisas surgem com o propósito de investigar os efeitos da caminhada na prevenção da saúde física e mental, criminalidade, poluição do ar, patrimônio histórico, entre outras questões contemporâneas ligadas a vida urbana.

Os métodos fornecem base para comparações que permitem conclusões mais gerais e sobre a prioridade dada aos espaços públicos e ao comportamento das pessoas. Várias cidades em todo o mundo começam a utilizar estudos sobre espaço público e vida na cidade, para identificar a situação de sua vida urbana. Como ponto de partida, pode-se identificar áreas que precisem de uma ação especial cidade-espaço, ou avaliar o efeito dessa iniciativa, ou outros aspectos da qualificação da interação espaço público com vida na cidade (GEHL, 2013).

No atual cenário de incentivo à escala humana dos espaços urbanos, torna-se apropriado avaliar as condições que proporcionam e incentivam o deslocamento a pé nas cidades. A ausência de estudos com essa temática na região do semiárido nordestino, especificamente no Vale do São Francisco, reforça a relevância da pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ato de caminhar

O ato de percorrer os lugares nasceu com a necessidade natural de buscar alimentos e informações que possibilitassem a sobrevivência na Terra, sendo o ato que estabeleceu as bases da relação do homem com o espaço e tem permitido que o homem habite o mundo (CARERI, 2016). Caminhar é o primeiro aprendizado e a primeira grande conquista na vida do indivíduo. Do ponto de vista social, é a forma mais democrática, sustentável, saudável e econômica de se deslocar pela cidade. Com exceção dos dispositivos para melhorar a mobilidade das pessoas portadoras de necessidades especiais, caminhar geralmente não exige nenhum equipamento especial e não depende da aquisição de um bem. Assim, a caminhada é o mais barato e inclusivo de todos os modos de deslocamento (GEHL, 2013).

2.1.1 Definição e características do deslocamento à pé

A qualidade e a atratividade dos deslocamentos à pé vão muito além do projeto de calçadas e ciclovias adequadas. Cidades com melhor mobilidade urbana não se restringem ao transporte de alta capacidade e espaços públicos acessíveis, ou contenção à dispersão de densidade. A forma urbana favorece a relação entre o espaço público e as edificações e pode contribuir para a mobilidade não-motorizada, bem como para espaços urbanos de melhor qualidade e com escala mais humana (BIAGINI e ROSSI, 2013).

Aspectos em diversas escalas de planejamento da cidade e legislação urbana têm direta influência no desenvolvimento de cidades com boa qualidade do espaço urbano e que sejam boas para caminhar e pedalar. Na escala humana, atributos como comprimento de quadras e testadas, o afastamento ou proximidade das edificações junto ao espaço público, suas aberturas e permeabilidades, espaços de transição público-privado, usos mistos, o espaço dado ao veículo individual são influenciam diretamente na qualidade e atratividade do espaço urbano quanto para os deslocamentos de propulsão humana, tanto para aspectos relacionados à qualidade de vida nas cidades, como segurança, tolerância e barreiras a segregações diversas. Nesta lógica, vias podem ter excelente calçamento, largura adequada ao fluxo, rampas de acessibilidade, travessias seguras, velocidade dos veículos controlada, mobiliário urbano confortável, arborização adequada ao clima e boa sinalização. Entretanto, se não houver atrativos, aberturas e relação com as edificações, não terão qualidade para as pessoas, pois as edificações que alimentam o espaço público e pessoas procuram circular nos espaços onde estão outras pessoas (GEHL, 2013). Para Putkonen (2015), lugares agradáveis para se andar geram negócios, conforto residencial e conscientização social (CIDADES À PÉ – ANTP, 2015).

Cidades como Paris, Londres e Nova York têm implantado programas bem-sucedidos de renovação urbana, com destaque para a valorização dos modos ativos e o resgate dos espaços públicos (MALATESTA, 2013). A cidade de Nova York apresenta grandes problemas relacionados ao intenso tráfego de veículos, sendo também uma cidade destacada por ser rota dos principais destinos turísticos e empresariais do mundo. Por esta razão, tem promovido ações que visam a promoção do lazer e valorização dos pedestres, como alargamento de calçadas, vias verdes e fáceis de atravessar, sistemas de bicicletas compartilhadas e implantação de

ciclovias, além de desencorajar o uso de automóveis através da cobrança de altas taxas e redução de vagas de estacionamento nas ruas centrais. A cidade de Londres desde 2003 já cobra esse tipo de pedágio urbano e só no primeiro ano retirou 60 mil carros da rua e diminuiu em 40% as colisões. Cidades como Cingapura, Bergen e Oslo adotaram solução semelhante (SILVEIRA, 2011).

2.2 Urbanismo Sustentável e a qualidade dos espaços urbanos destinados aos pedestres

Realizado em 1993 nos Estados Unidos, o 1º Congresso do Novo Urbanismo, reuniu vários profissionais de diversas áreas de atuação e propôs princípios para a requalificação de espaços públicos voltados à escala do pedestre e olhar humano, em reação contrária ao espraiamento das cidades americanas ocorrido após a segunda grande guerra e que privilegiou o urbanismo rodoviarista (Degreas et al., 2016). Em 1996, a quarta edição do mesmo congresso, divulgou um documento referente às discussões ocorridas, denominado Carta do Novo Urbanismo seus 27 princípios, permitem a percepção do novo olhar sobre as cidades americanas contemporâneas. O termo Novo Urbanismo (ou *Tradicional Urbanism*) fundamentado em políticas, ações e projetos visando constituir a comunidade de vizinhança foi substituído pelo termo *Walkable Urbanism*, voltado a atender as questões vinculadas à escala do pedestre e suas necessidades. Entendendo que o ato de se deslocar ocorre além das calçadas e/ou passeio público, o urbanismo contemporâneo passa a projetar em busca da qualidade de caminhar e ao deslocamento voltado ao pedestre quer seja a pé, por meio de uso de tecnologias assistivas ou por meio não-motorizados (DEGREAS et al., 2017)

A partir do final do século XX, progressivamente são introduzidas discussões relativas à sustentabilidade no planejamento urbano com o objetivo de buscar um desenvolvimento urbano equilibrado, guiando-se em investimentos capazes de tornar as cidades mais atraentes e melhorar a qualidade de vida das pessoas. O Urbanismo Sustentável, ou Novo Urbanismo, surge nos Estados Unidos e é reconhecido por diversos planejadores urbanos por preocupar-se em atuar a partir da escala do bairro, propondo o desenvolvimento dos mesmos de forma densa e compacta, além de promover investimentos na mobilidade urbana, na inclusão social, na integração entre

o ambiente construído e as áreas verdes e no respeito às heranças histórico-culturais (FARR, 2012).

A urbanização sustentável ou orientada ao transporte coletivo é definida aqui como o ambiente urbano construído que envolve usos compactos e mistos do solo, acesso ao transporte de massa de alta qualidade e vias que reduzem a velocidade do tráfego e limitam a presença de veículo em áreas-chave (WELLE *et al.*, 2015). Para a iniciativa *New Climate Economy* (Nova Economia do Clima), quanto mais os lugares forem conectados, compactos e coordenados, maiores serão as oportunidades de escolha por ir a pé ou de bicicleta à escola, ao parque, ao supermercado, ao trabalho etc., em detrimento do uso do carro (WELLE *et al.*, 2015). Segundo Hess e Farrow (2010), a maioria das pessoas ainda enxerga a posse do carro como a solução para seus desafios de mobilidade, além da ideia de *status*. Elas tendem a fazer seus pequenos deslocamentos de carro e desconhecem as condições das calçadas, argumentando falta de segurança.

A gestão da mobilidade urbana, centrada na melhoria da fluidez dos veículos, tem reforçado um comportamento vicioso de crescente demanda por mais espaço viário. Além disso, esse modelo de planejamento e gestão da mobilidade urbana (ou a sua falta) tem acarretado vários impactos socioambientais, podendo-se destacar o aumento nas emissões de gases de efeito estufa e da poluição atmosférica, sonora e visual, a degradação dos espaços de convivência urbana, entre outros (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015).

Para Vasconcelos (2012), não falta literatura técnica sobre como organizar o trânsito e o transporte público, no entanto, o aspecto social e ambiental destes temas é pouco estudado, assim como as posturas de cidadania que podem ser adotadas ao utilizarmos a cidade. Para o autor, estamos acostumados simplesmente a sair às ruas e tentar chegar aos destinos, sem nos questionarmos por que as coisas são como são e como os problemas poderiam ser resolvidos.

Muito embora as legislações municipais, estaduais e federal privilegiem os pedestres, definindo como prioritário na circulação urbana, o que sobrevém em geral nas cidades brasileiras, são espaços urbanos concebidos para os veículos.

No Brasil, embora asseguradas pelos artigos inciso XX dos artigos 21 e 182 da Constituição Federal que objetivam o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a instituição de diretrizes para o desenvolvimento urbano, incluindo habitação, saneamento básico e transportes urbanos, porém, somente em 2001, com

o Estatuto das Cidades, esses artigos foram devidamente regulamentados e detalhados. Entretanto, essa lei não dispõe de mobilidade urbana. Surge então a Lei Federal 12.587 (BRASIL, 2012), e, de acordo com o seu artigo 3º que define o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana como um conjunto coordenado e ordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município, traz a acessibilidade universal e o desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais, como seus primeiros princípios, aumentando a participação do transporte coletivo e não-motorizado na matriz de deslocamentos da população. Partindo dessa lei, os municípios com mais de 20 mil habitantes devem elaborar seus Planos Municipais de Mobilidade Urbana.

2.2.1 *Active Design*

Gastos com saúde são uma parcela importante no orçamento de um governo. Quase simultaneamente à redução do número de doenças em decorrência do desenvolvimento e difusão da penicilina nos anos 1960, veio o aumento do número de doenças relacionadas ao estilo de vida moderno: trabalho sedentário, condições laborais estressantes, viagens de carro e o crescente acesso a grandes quantidades e novos tipos de comida (Gehl & Svarre, 2013).

Muitos países estão enfrentando as chamadas “epidemias do século XXI”. Os carros permitem que as pessoas fiquem paradas enquanto são transportadas, e a maior dependência de automóveis enquanto incentiva estradas mais largas e desenvolvimentos mais dispersos, desencorajando ainda mais a caminhada. Os computadores e a internet permitem às pessoas completar o trabalho e se envolver em redes sociais a partir de uma posição sedentária na frente de uma tela. Essas inovações são benéficas, entretanto, em combinação com outros fatores, eles alteraram drasticamente o estilo de vida das pessoas. Em toda a população, não houve redução de energia para compensar a queda no gasto energético diário. Proporcionar espaços públicos para caminhadas, ciclismo e outros tipos de práticas esportivas é uma forma eficiente de reduzir os gastos públicos com saúde. Uma caminhada regular aumenta a memória, diminuindo o risco de demência e reduzindo os riscos de morte por câncer de mama e de útero também em 50% (CONEXÃO CULTURAL, 2016).

A calçada é um componente da via e elemento fundamental para circulação do pedestre. Mas vai muito além disso, ao desempenhar funções de convívio, lazer, trabalho, dentre outras, contribuindo para caracterização da forma e desenho urbano. É preciso que os espaços urbanos destinados ao uso de pedestres, principalmente as calçadas, ofereçam condições mínimas aos deslocamentos dos indivíduos, apresentando um nível de qualidade adequado e satisfatório. Comunidades caminháveis são um componente essencial de ambientes saudáveis para as pessoas viverem, trabalharem e se divertirem. As pessoas geralmente gostam de caminhar, mas se não for uma opção fácil e acessível, é menos provável que façam isso. Estudos de Cervero e Radish (1996) em bairros de São Francisco, na Califórnia, apontam que o bairro compacto, com usos mistos e orientado para pedestres, apresentam melhor utilização do automóvel e aumento dos deslocamentos a pé e por transporte público.

Nesse contexto, surge o Active Design Guidelines (ADG) como um manual de estratégias baseadas em evidências e de melhores práticas para aumentar a atividade física no projeto de construção de bairros, ruas e edifícios (NEW YORK CITY, 2010), conceituando o projeto ativo (*Active Design*, originalmente em inglês) e respalda-se na ideia de que o desenho do ambiente construído desempenha um papel crítico na promoção ou desestímulo à atividade física entre adultos e crianças. Desenvolvido pela municipalidade de Nova York, incluindo os Departamentos de Design e Construção, Saúde e Higiene Mental, Transporte e Planejamento Urbano, e em colaboração com organizações de design e acadêmicos, este material cita o exemplo da própria cidade, que desde o século XIX tem utilizado estratégias de desenho do ambiente para auxiliar no combate de doenças como obesidade e sobrepeso.

O Active Design Guidelines (NEW YORK CITY, 2010) propõe diretrizes a serem adotadas em projetos na escala urbana e da edificação, de forma a combater essa nova situação na saúde pública. Essas diretrizes são diferentes daquelas que foram aplicadas no passado, e são praticadas de modo a gerar um ambiente que estimule a atividade física dos usuários. A publicação cita, por exemplo, que há evidências que a implementação de práticas como o posicionamento de escadarias próximas à entrada das edificações ajudaria a aumentar o uso das mesmas pelos usuários e a reduzir a utilização de elevadores.

Em razão do cenário de saúde pública em relação à obesidade e sobrepeso e falta de movimentação física, embora tenha sido desenvolvido nos Estados Unidos, essas também são um desafio à sociedade brasileira, uma vez que a realização de

atividade física suficiente no tempo livre² era de, apenas, 14,7% na população (BRASIL, 2011). Entretanto, ainda não é um assunto de ampla discussão entre as instituições de arquitetura e/ou planejamento urbano.

2.2.2 *Placemaking*

O conceito de *Placemaking*, surgiu em 1975 com a fundação da *Project for Public Spaces* – PPS, em Nova York e consiste em olhar, ouvir e fazer perguntas para as pessoas que vivem, pensam, trabalham ou visitam um local para descobrir suas necessidades e desejos. De acordo com o Guia do Espaço Público (CONEXÃO CULTURAL, 2016), o *Placemaking* abrange o planejamento, o desenho, a gestão e a programação de espaços públicos, sejam eles calçadas, parques ou edifícios, criando atividades e conexões (culturais, econômicas, sociais e ambientais). Seguidamente à avaliação de milhares de espaços públicos pelo mundo, a *Project for Public Spaces* descobriu que os espaços públicos bem-sucedidos têm quatro qualidades fundamentais:

1. Acessível: Pessoas de todas as idades e condições (inclusive aquelas que tem grande dificuldade de locomoção conseguem chegar ao espaço e se locomover nele.
2. Ativo: Oferece às pessoas diferentes atividades e formas de utilização do espaço.
3. Confortável: O espaço tem lugares para sentar, uma vista agradável e outros atributos que o tornam mais convidativo.
4. Sociável: Um lugar onde as pessoas encontram amigos ou até conhecem novos amigos.

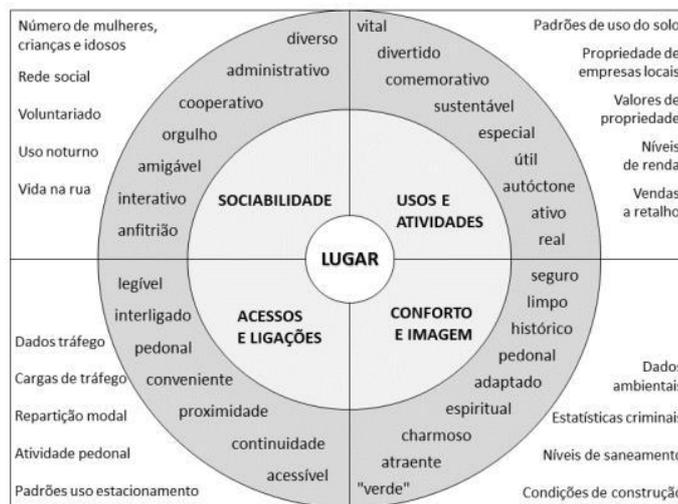
Esse movimento chegou ao Brasil em outubro de 2014 com a criação do Conselho Brasileiro de Lideranças em *Placemaking*. Alguns grupos da sociedade civil e organizações brasileiras já realizam intervenções urbanas com o objetivo de transformar a vida na cidade incentivando outras pessoas e organizações a implementar este tipo de projeto, fazendo com que a arte e a cultura tenham mais

² A fim de melhorar funções cardiorrespiratórias e musculares, ossos, reduzir o risco de DNT e depressão deve-se realizar no mínimo 150 minutos de intensidade moderada de atividade física aeróbica por semana ou pelo menos 75 minutos de intensidade vigorosa de atividade física aeróbica por semana. Pode ser também uma combinação equivalente de atividade moderada e de intensidade vigorosa. Para benefícios adicionais de saúde, os adultos devem aumentar a sua atividade de intensidade moderada aeróbica para 300 minutos por semana, ou 150 minutos de intensidade vigorosa por semana, ou uma combinação equivalente de atividade moderada e de intensidade vigorosa (WHO, 2011).

participação nos espaços públicos do Brasil. O *Placemaking* permite que as pessoas compartilhem, experimentem novas experiências e estabeleçam vínculo com os lugares com práticas que deixem o lugar mais “humano”, despertando as pessoas para os espaços, tornando-os locais de convívio, lazer e cultura (HEEMANN; SANTIAGO, 2015; CONEXÃO CULTURAL, 2016).

A figura 01 abaixo, mostra o chamado “diagrama do lugar” que resume quais os fatores que influenciam na qualidade do espaço público. A elaboração do diagrama procura facilitar sua utilização por qualquer pessoa, possibilitando que a discussão sobre o espaço público alcance toda a população.

Figura 01:Diagrama do lugar



Fonte: Project for Public Places (2002)

Para iniciar a utilização da ferramenta é necessário primeiro direcionar a atenção para o centro do diagrama, onde está escrito “LUGAR”, e assim escolher um espaço público como objeto da análise. Enquadra-se em seguida o objeto da avaliação em um dos quatro critérios centrais do diagrama para as análises nas características que sugerem bons espaços públicos: “Sociabilidade”, “Usos e atividades”, “Acessos e ligações” e “Conforto e imagem”. Ao lado do critério principal escolhido, há um próximo anel que apresenta outras questões referentes a aspectos qualitativos ou intuitos que devem ser observados com base nas características do lugar escolhido. O último anel, mais externo, complementa a análise exibindo alguns

aspectos quantitativos que podem ser verificados através de indicadores, por estatísticas e/ou pesquisas (SILVA,2017).

2.2.3 Urbanismo e poluição

À medida que a população urbana global cresce e as áreas urbanizadas aumentam exponencialmente, decisões de planejamento e políticas feitas hoje sobre a quantidade e qualidade das calçadas terão um impacto significativo na condição de futuros ambientes construídos e, em especial, na saúde pública e na redução dos níveis de poluição urbanos.

O transporte urbano motorizado contribui intensamente para a poluição do ar em todo o mundo, sendo a questão ambiental mais preocupante em relação aos transportes. O impacto da poluição tem também contribuído sobremaneira para o aquecimento global, sendo os países em desenvolvimento responsáveis por metade da emissão dos países desenvolvidos, a qual está concentrada predominantemente nas cidades (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2015).

Outro aspecto negativo da intensa motorização, são os ruídos e sons não-ruídos produzidos pelo trânsito de veículos e o ruído industrial potencialmente que são sobremaneira agressivos ao órgão auditivo. Segundo a Organização Mundial da Saúde, o ruído é uma ameaça que pode causar uma série de problemas à saúde a curto e longo prazo. Ruídos a partir de 50 decibéis já são capazes de causar danos ao indivíduo sendo considerado atualmente um dos maiores problemas ambientais das cidades (PAIVA, 2017). A poluição sonora é um dos principais fatores que geram estresse e pode interferir na comunicação oral, além de perturbar o sono, o descanso e o relaxamento, pode impedir a concentração e aprendizagem, e o que é considerado mais grave, que é criar um estado de cansaço e tensão, afetando significativamente o sistema nervoso e cardiovascular. Os problemas variam de acordo com o tempo de exposição e intensidade sonora. Dores de cabeça, cansaço e elevação da pressão arterial são alguns desses prejuízos.

2.3.4 Urbanismo e segurança

Desde o advento do automóvel, no início do século 20, até o ano de 2012, estima-se que da ordem de 40 milhões de pessoas tenham morrido em razão dos

acidentes de trânsito. A estimativa é que em 2020 possa atingir 1,9 milhões de óbitos, caso políticas públicas de humanização do trânsito que garantam um ambiente mais seguro para as pessoas que utilizam sistema de transporte, principalmente para os pedestres e ciclistas não sejam postas em prática. De acordo com Organização Mundial da Saúde (WHO, 2013), metade das pessoas que morrem em acidentes de trânsito no mundo, são usuários vulneráveis do trânsito, como os motociclistas (23%), pedestres (22%) e ciclistas (5%).

O ambiente viário e seu entorno exercem grande influência no comportamento de condutores e pedestres no trânsito, uma vez que pode induzir atitudes mais seguras ou de maior risco. O tráfego existente em determinado local deve ser condicionado às características de uso e ocupação já existentes, evitando o aparecimento de conflitos entre os diversos tipos de usuários prejudicando a segurança. Em um ambiente compartilhado por condutores de veículos motorizados, pedestres e ciclistas deve haver uma adequada distribuição no espaço e no tempo, de modo que determinado tipo de usuário não seja favorecido em detrimento da segurança dos outros. Quando essa interação não ocorre de maneira apropriada, em razão de falha de um ou mais fatores associados a esses elementos, pode ocorrer o acidente (COCA FERRAZ *et al.*, 2012). Os pedestres, por sua baixa velocidade comparada a outros meios de locomoção e por não possuírem nenhum tipo de proteção em sua caminhada, formam o grupo com maior exposição ao tráfego, e apresentam a maior gravidade das lesões provocadas pelos acidentes.

Cidades seguras tendem a ser aquelas com ampla rede de transporte coletivo, boas condições para andar a pé e de bicicleta, menor número de carros circulando em suas vias, sendo que esses trafegam distâncias mais curtas e com velocidades mais seguras (DUDUTA; ADRIAZOLA-STEIL; HIDALGO, 2013). Essas localidades também possuem planos abrangentes de segurança viária, com especial atenção dada à redução da velocidade dos veículos. Assim, elas se tornam mais seguras para quem anda a pé e de bicicleta, a partir da provisão de boa infraestrutura para esses modais. Os chamados Sistemas Seguros (WELLE *et al.*, 2015), junto com a análise de dados, melhoram a segurança viária em cidades a partir do monitoramento regular e a avaliação periódica de metas e programas de segurança viária avaliando o seu desempenho e são parte de uma abordagem sistemática de segurança viária (BLISS; BREEN, 2013).

Além da segurança viária, outro fator que exerce forte papel psicológico no pedestre e pode desestimular os deslocamentos a pé é a percepção de segurança. As pessoas se afastam intuitivamente de lugares vazios e sem interações. Jane Jacobs (1961) já levantava a questão dos “olhos para rua” - pessoas dentro dos edifícios a observar as calçadas, e usuários transitando ininterruptamente de forma a induzir um número de pessoas observando as ruas. Identifica-se então um ciclo bastante benéfico para as cidades: quanto mais gente caminha, mais pessoas observam. E quanto mais pessoas observando, maior a sensação de segurança e estímulo às caminhadas. Ruas com mais vitalidade promovem sensação de proteção, beneficiam os comércios locais e aumentam a qualidade de vida e o sentimento de valorização cidadã, o que potencializa a apropriação e o cuidado com os espaços públicos pela população (WRI BRASIL, 2017).

O espaço urbano das cidades brasileiras, seja público ou privado, apresenta frequentemente algumas características que por vezes facilitam ou induzem à prática de delitos (AVER, 2013). A iluminação pública é essencial à qualidade de vida nos centros urbanos, atuando como instrumento de cidadania, ao proporcionar uma iluminação que dê segurança e conforto às pessoas, e que permita desfrutar, plenamente, do espaço público no período noturno. Favorece o turismo, o comércio, e o lazer noturno, amplia o a cultura do uso eficiente e racional da energia elétrica. Além de também estar diretamente ligada à segurança pública no tráfego, a iluminação pública previne a criminalidade, embeleza as áreas urbanas, destaca e valoriza monumentos, prédios e paisagens, facilita a hierarquia viária, orienta percursos e aproveita melhor as áreas de lazer. Entretanto, a iluminação pública por si só, não é capaz de combater os crimes urbanos (AVER, 2013).

2.4.5 Urbanismo e o comércio

A cultura do carro e o crescimento suburbano inspiraram o surgimento dos grandes centros de compras, que afastaram o comércio do centro das cidades. Uma boa parte do varejo que continuou nos bairros das cidades deslocou-se para supermercados maiores e lojas de departamentos que, em certa medida, substituíram as pequenas lojas especializadas que antes ocupavam as ruas. A migração urbana para os subúrbios produziu uma nova estrutura de varejo. (GEHL, 2015).

Em 1962, inspirada em algumas ruas alemãs fechadas em função da reconstrução pós Segunda Guerra na Alemanha, o fechamento de uma rua importante da cidade de Copenhague para o tráfego, a *Strøget* marcou o propósito de reduzir a pressão dos carros sobre o centro da cidade. A motivação principal era fortalecer o comércio e oferecer aos clientes mais espaço e melhores condições de compras. Apesar dos protestos, a nova rua de pedestres se popularizou rapidamente e a circulação destes aumentou 35% logo no primeiro ano, fortalecendo ainda mais o comércio central que estava sendo forçado a competir com os shoppings centers que começavam a surgir no entorno das cidades (GEHL, 2015).

Em uma pesquisa inédita realizada no Brasil pela Câmara Nacional de Diretores Lojistas – CNDL, sobre o impacto da mobilidade urbana no varejo, metade das pessoas que possuem veículos no Brasil já deixou de comprar algo por não conseguir estacionar o carro ou a moto próximo do comércio (SPC BRASIL, 2018). Para sete em cada dez brasileiros, sentir-se seguro em um estabelecimento comercial é fator primordial de decisão de compra. Dessa forma, mais da metade dos consumidores se sentem mais seguros realizando compras dentro de shoppings centers do que em lojas de rua, principalmente entre os jovens de 18 a 34 anos e consumidores das classes mais ricas.

Os dados também mostram que a maneira como as lojas estão localizadas na rua e a forma como suas vitrines são elaboradas para atrair os consumidores podem influenciar uma compra, principalmente as não planejadas. De acordo com a pesquisa, 58,5% das pessoas costumam prestar atenção nas vitrines das lojas enquanto deslocam-se por um centro comercial e evitam passear em lojas para não serem tentados a fazer uma compra por impulso. Ainda que em menor número, aproveitam o tempo de espera na parada de ônibus para ver ofertas, vitrines e fazer compras. Um terço dessas pessoas aproveita a hora do almoço durante a semana para passear, ver vitrines e acabam comprando alguma coisa.

O nível de satisfação das pessoas com a qualidade do trânsito e meios de transporte nos grandes centros também foi investigado, além de sondar o grau de aceitação para implementação de possíveis políticas públicas sobre o assunto. A maioria dos entrevistados concorda que é importante sacrificar vias para carros a fim de beneficiar outras alternativas de transporte, como corredores e faixas exclusivas de ônibus (71,1%) e com o fechamento de algumas ruas e avenidas para propiciar atividades de lazer e a circulação de pedestres e ciclistas aos domingos (80,3%) e

com a proibição de estacionamento de veículos nas ruas e avenidas do centro expandido da cidade para melhorar o acesso as compras. Para a maior parte dos entrevistados, a melhoria das condições de transporte público e a presença de serviços públicos e comércios próximos contribuem na decisão em fazer percursos a pé e evitariam deslocamentos longos pela cidade (SPC BRASIL, 2018).

2.4 A vegetação urbana e o seu papel na caminhabilidade

Para Couto (1994), a Silvicultura Urbana tem por objetivo o manejo de árvores para a contribuição potencial ao bem-estar fisiológico, social e econômico da sociedade urbana e envolve desde o estudo de habitats para a fauna, recreação, paisagismo, reciclagem de resíduos orgânicos, cuidados com as árvores em geral, até a produção de fibras.

Desde a antiguidade a incorporação de áreas verdes já fazia parte da estrutura organizacional de cidades (CARLOS, 2008). No entanto, apenas aos imperadores e sacerdotes era permitido o usufruto desses espaços arborizados. Na Grécia, além dos passeios, esses locais eram também utilizados para encontros e discussões filosóficas. Em Roma, as áreas arborizadas eram destinadas ao prazer dos mais afortunados. Na Idade Média, as áreas verdes eram formadas no "interior das quadras" e depois desapareceram em decorrência do crescimento das cidades. No Renascimento, convertem-se em gigantescas cenografias e evoluem, no Romantismo, como parques urbanos e lugares de repouso e distração dos cidadãos (SILVA, 2010).

Com o surgimento das indústrias e aumento das cidades, os espaços verdes deixaram de ter função apenas de lazer, tornando-se uma necessidade urbanística, de higiene, de recreação e de preservação do meio ambiente urbano. Le Corbusier, na carta de Atenas, exigiu que "todo bairro residencial deve contar com a superfície verde necessária para a ordenação dos jogos e desporto dos moradores, e que as novas superfícies verdes devem conter parques infantis, escolas, centros juvenis ou construções de uso comunitário, vinculados intimamente a vivência (SILVA, 2010). O tratamento paisagístico e a arborização adequados intensificam o uso dos espaços públicos, além de exercerem uma função benéfica à condição psicológica da população urbana ao restabelecer a relação entre o homem e o meio natural (MELLO FILHO, 1985), sendo um fator terapêutico e de bem-estar para o local ao amenizar a

poluição visual, sonora e de partículas e contrastar com os espaços edificados, bem como estimular a prática de atividades físicas, favorecer as relações de amizade e sociabilidade ao reduzir os níveis de estresse e alívio da tensão psicológica e a redução do comportamento agressivo e do *déficit* de atenção em crianças e adolescentes (PARK et al., 2010; WOOLEY, 2003; YOYNAN et al., 2016).

No Brasil, as primeiras iniciativas de arborização urbana datam há pouco mais de 120 anos. A falta de planejamento urbano no Brasil tem raízes históricas no modelo urbanístico da colonização portuguesa (ARAGÃO, 2008). Atualmente, seu desprestígio decorre de fatores sociais, econômicos, e ainda, pela falta de conhecimento sobre os benefícios e importância das árvores no meio urbano. Além disto, a diversidade de climas e biomas são elementos que dificultam a prática da arborização no país, além da falta consenso entre o emprego de métodos e conceitos nos estudos sobre arborização urbana no Brasil (NUCCI; CAVALHEIRO, 1999).

Podemos destacar a impermeabilização do solo, a concentração de gases contaminantes, o aumento da temperatura e formação de ilhas de calor, em razão da redução de propagação do calor e dos menores índices de evaporação, mudanças nos ventos, alterações nos ciclos de precipitação como algumas das alterações ambientais que afetam a saúde física e mental da população e são efeitos negativos da crescente urbanização (ABREU, 2008, GONÇALVES *et al.*, 2012). Aspectos naturais como topografia, cobertura do solo, ecologia, latitude e os impactos negativos na massa construída, não são consideradas, e raramente o desenho dos espaços externos urbanos está condicionado e adaptado a essas características. Este contexto, acrescido do intenso uso de veículos, faz com que a temperatura do centro das grandes cidades seja de 4°C a 11°C mais alta que nos subúrbios (LÖTSCH, 1981 *apud* MINKE, 2005) e chamam a atenção para a necessidade de estratégias para minimizar os danos causados pela urbanização e aumentar o conforto térmico de modo mais sustentável. Diferenças térmicas entre a área urbana e a rural já foram matéria de muitos estudos urbanos (OKE, 1978; LOMBARDO, 1985), nos quais se verificou o predomínio de temperaturas amenas e umidade mais elevada em áreas distantes do centro, nos limites urbanos e/ou na área rural, espaços notadamente menos transformados (SANT'ANNA NETO, 2000).

2.4.1 Vegetação e conforto

Uma arborização bem planejada e eficiente tem a capacidade de proporcionar diversos benefícios de caráter cênico, e até mesmo econômicos, para com a sociedade, além de contribuir com a diversidade faunística. Segundo Velasco (2007), a menor temperatura das construções, proporcionada pela vegetação, contribui para redução dos gastos com refrigeração e ventilação. O resfriamento do ar pelas árvores diminui a produção de ozônio, além de adsorver poluentes (TAHA et al., 1997).

O conceito de conforto térmico implica necessariamente na definição de índices em que o ser humano sinta proteção em decorrência de condições térmicas desagradáveis ao corpo. Assim, conforto térmico consiste no conjunto de condições em que os mecanismos de autorregulação são mínimos, ou ainda na zona delimitada por características térmicas em que o maior número de pessoas manifeste se sentir bem (GOMES e AMORIM, 2003). Bartholomei (2003) define conforto ambiental a como sensação de bem-estar que está relacionada com fatores ambientais como temperatura ambiente, umidade relativa, velocidade do ar, níveis de iluminação, níveis de ruído. Além desses e outros fatores, considera também a individualidade do ser humano, ou seja, as sensações que variam de pessoa para pessoa. Neste sentido, o ambiente urbano deveria ser um local onde a sensação de conforto do usuário fosse alcançada, porém, em muitos casos, esses ambientes não oferecem condições adequadas para tal, seja conforto térmico, acústico, luminoso ou visual. O clima de um entorno próximo ou o microclima urbano, de acordo com Bustos Romero (2001), é conformado primeiramente por elementos térmicos e do ar: radiação solar, temperatura e velocidade do ar, umidade relativa e precipitação. Absorção, reflexão, evaporação e condensação acontecem em resposta a esses elementos térmicos e do ar. Dessa forma, o microclima atua no conforto e na energia requerida para aquecimento ou resfriamento de edificações, influenciando também na utilização e permanência nos espaços abertos públicos

Para Mascaró (2009), a árvore é a forma vegetal mais característica na paisagem urbana, contribuindo para uma ambiência urbana agradável. O tratamento da massa de vegetação proporciona noção de espaço, condição de sombra, frescor, mas também, de ornamento perante as estruturas permanentes dos edifícios. As árvores urbanas desempenham funções importantes para os cidadãos e o meio ambiente, embora a sombra seja o efeito mais procurado, desde o conforto térmico e

bem-estar psicológico dos seres humanos até a prestação de serviços ambientais indispensáveis à regulação do ecossistema.

As árvores ou as espécies arbóreas plantadas nas ruas, avenidas, canteiros centrais, calçadas, rotatórias, trevos, vias de parques, ciclovias e caminhos compõem a arborização viária (CEMIG, 2011). Segundo Santos e Teixeira (2001) e Velasco (2007) dentre os benefícios da arborização de vias públicas estão: a redução dos níveis de ruído, a melhoria da qualidade do ar por meio da retenção de partículas, da absorção e reciclagem dos gases; o equilíbrio ambiental e o conforto térmico. Para Trowbridge e Bassuk (2004), a arborização urbana pode proporcionar uma redução significativa da sobrecarga dos sistemas de drenagem de águas pluviais urbanas, contribuindo com a redução da velocidade da água das tempestades e auxiliar no processo de infiltração da água no solo. A presença de áreas verdes urbanas cumpre ainda funções socioambientais, e o critério de escolha, distribuição, localização e densidade da vegetação a ser implantada fortalece os efeitos da urbanização para a sociedade e ressalta sua importância na regulação microclimática.

Pivetta (2010), Velasco (2007) e Bueno (2003) afirmam que a negligência quanto a composição arbórea, aliada aos materiais utilizados na urbanização tem alterado significativamente o clima das cidades. A sua falta faz com que grande parte da radiação de onda curta retorne ao meio externo sob a forma de radiação de onda longa, e uma vez que a sua dissipação se reduz em decorrência da poluição, transforma as cidades em verdadeiras estufas. As áreas verdes, tanto da área urbana quanto das áreas circunvizinhas às cidades, exercem enorme influência no clima local, regional e global. Uma das características marcantes da vegetação é o fato de amenizar a temperatura local e, como consequência, diminuir os efeitos das ilhas de calor (PEREZ; SÁNCHEZ; BARRADAS, 2001). De acordo com Gomez (1993), os parques urbanos se convertem em pequenas ilhas mais frescas e úmidas que seus arredores e produzem um mosaico urbano de microclimas, dentro de um ambiente mais quente e seco. Além disso, as árvores melhoram a composição atmosférica, fixando poeira, resíduos em suspensão, gases tóxicos, bactérias e outros microorganismos, e reciclando gases pelo processo da fotossíntese, reduzindo o gás carbônico (GIACOMELI, 2013).

O estudo das árvores no meio urbano constitui um campo de atividade científica que envolve diversas áreas. Projetos interdisciplinares são fundamentais para

compreensão do elemento vegetal arbóreo e sua inserção no tecido urbano, e envolvem atividades paisagísticas, particularidades agroflorestais, biologia, geografia, sociologia urbana, arquitetura e urbanismo e estudos de conforto térmico.

A partir do entendimento de se discutir o papel da arborização urbana e sua contribuição para a qualidade de vida da população, sobretudo da manifestação da paisagem através da caminhada. Torna-se importante adequar o ambiente construído ao clima local, criando espaços que permitam ao homem viver em conforto e reduzir o consumo dos recursos naturais. Compreender como o meio interage com clima é extremamente importante para o planejamento urbano, com vistas à produção de ambientes adequados ao conforto, sobretudo no que diz respeito às sensações térmicas” (BARBOSA, 2005).

A rede de espaços livres e sua composição são importantes para as funções neles desenvolvidas e para as condições ambientais relacionadas à ventilação, insolação, permeabilidade do solo e cobertura vegetal (CAMPOS et al., 2009). De acordo com Cormier e Pellegrino (2008), espaços livres urbanos podem apresentar-se paisagisticamente belos, alternativas de circulação, acessibilidade e imagem local. Conforme a recomendação de Oke (1973 *apud* Lombardo, 1985), um índice de 30% de cobertura vegetal seria indicado para a manutenção de um adequado balanço térmico das áreas urbanas. Contudo, esses estudos foram realizados em cidades canadenses, que apresentam temperaturas médias bem menores que as encontradas nas cidades brasileiras. Partindo desse pressuposto, percebe-se que, se um índice ideal para a maior parte das cidades brasileiras deveria, provavelmente, ser maior que 30% e, mesmo assim, apenas uma área de estudo do trabalho de Rocha (2017) atingiu esse patamar, as áreas estudadas das capitais apresentaram índices de cobertura vegetal menores do que seria desejável para garantir a funcionalidade da vegetação em suas características climáticas, o que poderia trazer desconforto térmico para seus habitantes. Além da relação com o conforto térmico, as diferenças climáticas entre as cidades podem também afetar os índices de cobertura vegetal alcançados. Segundo Moura e Nucci (2005), cidades que se desenvolvem onde a evapotranspiração é menor que a precipitação apresentam um potencial para uma maior cobertura vegetal, enquanto cidades situadas em regiões desérticas geralmente apresentam índices menores de cobertura vegetal. Nowak et al. (1996) citam estudos que encontraram de 15 a 55% de cobertura de copas de árvores em cidades situadas em áreas de florestas contra 0,4 a 26% em

idades desérticas. Nisso reside a dificuldade de se encontrar um índice “ideal” único de cobertura vegetal para todas as cidades brasileiras, haja vista as diferenças climáticas e biogeográficas existentes entre elas. Sendo assim, as comparações entre as capitais brasileiras em relação à quantidade de cobertura vegetal tornam-se prejudicadas. Todavia, é possível que seja implantada vegetação também em climas mais secos. Segundo Gouvêa (2002) há a necessidade de se instalar esguichos e espelhos d’água para que a vegetação resista à estação seca.

De forma inédita no Brasil, o Censo 2010 investigou as características do entorno dos domicílios, como iluminação pública, pavimentação, calçadas, meio-fio (guia), placas de identificação de ruas, praças e outros logradouros, rampa para cadeirantes, bueiros para escoamento de água de chuva, arborização, esgoto a céu aberto e lixo acumulado. O índice de domicílios urbanos sem árvores no entorno chega a 63,3%, sendo a região Norte a mais carente em termos de área verde. A melhor cobertura verde está nas áreas urbanas do Sudeste, onde apenas 26,5% das residências não têm árvores por perto. A melhor taxa de arborização está nos pequenos municípios de até 20 mil habitantes, onde 29,4% dos domicílios não têm árvores plantadas ao redor. O pior desempenho é das cidades médias com população de 100 mil a 200 mil habitantes onde 34,6% das residências não dispõem de árvores no entorno (IBGE, 2010).

2.6 Metodologias de avaliação de Caminhabilidade

De acordo com a Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), 26% das viagens realizadas no País são a pé. O transporte coletivo responde por 49% dos deslocamentos, o automóvel por 20%, as motos e as bicicletas por 4% (ANTP, 2016). Os espaços destinados ao tráfego das pessoas, incluindo idosos, gestantes e pessoas com deficiência, devem ser planejados e projetados a fim de maximizar as suas condições de segurança e de conforto. A qualidade do modo de deslocamento a pé inclui a continuidade dos trajetos, a atratividade dos percursos e a conveniência, distância a ser percorrida, a inclinação da via, as condições das calçadas, a retidão da rota e qualquer outro fator que facilite a caminhada (FRUIN, 1971).

Em Cidades Caminháveis, Jeff Speck (2012) promove a caminhada como o fator chave de um cidade, apresentando-a como uma solução simples e prática para muitos

dos problemas complexos que diariamente prejudicam a competitividade econômica da nação, bem-estar social e sustentabilidade ambiental. Na Teoria Geral da Caminhabilidade (SPECK, 2016), o autor explica as quatro condições principais para uma caminhada adequada: proveitosa, segura, confortável e interessante, sendo cada uma delas considerada essencial e insuficientes quando isoladas. Para cidades mais caminháveis, é preciso responder a três questões:

- A) Que tipo de cidade promoverá a prosperidade econômica?
- B) Que tipo de cidade vai manter as pessoas seguras e saudáveis?
- e) Que tipo de cidade será sustentável para as próximas gerações?

Para Ghidini (2011), a caminhabilidade deve proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva, reestabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e os bairros, permitindo ao pedestre uma boa acessibilidade às diferentes partes da cidade. Porém, as principais dificuldades no tratamento das questões relacionadas à qualidade dos espaços urbanos é a definição de instrumentos que possam avaliar as condições de adequação dos caminhos para o pedestre. Na literatura existem diversas metodologias que definem variáveis importantes para avaliação destes espaços (FERRET; CYBIS., 2011).

O termo caminhabilidade, é uma aproximação livre em português do termo *Walkability*, e refere-se a mensuração das características do ambiente urbano e que favorecem a sua utilização para deslocamentos a pé e compreende aspectos físicos e subjetivos, a exemplo das condições e dimensões das calçadas e cruzamentos, atratividade e densidade da vizinhança, percepção de segurança pública, condições de segurança viária, entre outros. A caminhabilidade tem foco não só em elementos físicos, mas também em atributos do uso do solo, da política ou da gestão urbana que contribuem para valorizar os espaços públicos, a saúde física e mental das pessoas e as relações sociais e econômicas na escala da rua e do bairro (ITDP BRASIL, 2017).

As argumentações em torno da caminhabilidade refletem o interesse em tornar as cidades mais atraentes e voltadas aos interesses das pessoas. A busca por cidades mais humanas e sustentáveis suscitou o aparecimento de métodos de avaliação da qualidade dos espaços urbanos. Pesquisas recentes mostram como a compreensão e o estudo da caminhabilidade podem se beneficiar de ferramentas usadas para medir e qualificar o espaço urbano. Sob essa perspectiva, diferentes abordagens foram desenvolvidas para criar índices de caminhabilidade com a função de avaliar as

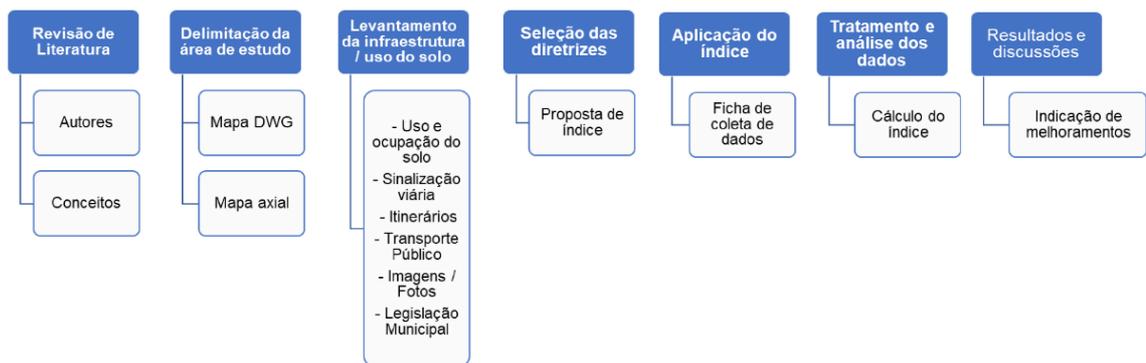
condições de espaços urbanos para o uso do pedestre. Entretanto, no tocante ao tratamento das questões relacionadas à qualidade dos espaços urbanos a principal dificuldade é a definição de instrumentos que possam avaliar as condições de adequação dos caminhos para o pedestre (CAMPOS, 2011).

Os Índices de Caminhabilidade foram desenvolvidos em diferentes contextos, com objetivos variados e para clientes específicos. O índice *Walkscore*, por exemplo, foi desenvolvido para ajudar pessoas procurando um lugar para morar por meio da avaliação de distâncias a certas conveniências, tais como estabelecimentos comerciais, parques, entre outros. O *Global Walkability Index* (Krambeck, 2006) tem como objetivo classificar cidades em todo o mundo de acordo com os níveis de segurança pública, segurança viária e conveniência de ambientes para o pedestre. A revisão de literatura aponta alguns métodos que podem ser utilizados para avaliar espaços para pedestres e, diversamente ao que acontece com os métodos usuais para o transporte motorizado, a sua utilização deve ser devidamente avaliada e adaptada para a realidade do local em estudo, de acordo com a exigências de seus usuários.

3 MÉTODO

Nesta etapa, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para analisar a área central de uma cidade média e a aplicação de um índice de avaliação de caminhabilidade, descrevendo os critérios para a delimitação da área de estudo e os procedimentos para a coleta, definindo as variáveis de análise, os temas e indicadores e sua forma de avaliação. O trabalho foi realizado em etapas, de forma a facilitar a compreensão da construção do pensamento e obtenção do Índice, conforme a figura 02 abaixo.

Figura 02: Matriz metodológica



Fonte: A autora (2019)

3.1 Construção teórico-metodológica de suporte para a pesquisa

Este estudo integra a abordagem qualitativa de alguns recursos quantitativos, no intuito de possibilitar uma caracterização das tendências recentes de planejamento urbano e de modos ativos de deslocamento.

A estruturação teórico-metodológica de suporte para pesquisa, tem como objetivo a construção do estado da arte, bem como a delimitação das abordagens conceituais e metodológicas para a aplicação da pesquisa empírica, através da pesquisa documental e bibliográfica em fontes acadêmicas e de divulgação, além de registros, informações de endereços eletrônicos (consulta *online*), publicações, mapas

e dados estatísticos do município, procurando compreender como as diretrizes para avaliação da caminhabilidade vêm sendo construídas, através da revisão bibliográfica sobre os conceitos-chave que se pretende abranger: O Urbanismo Sustentável, pautado na produção de Farr (2012), Gehl (2015) e Speck (2016); o conceito de caminhabilidade, enfatizando a qualidade dos espaços para pedestres; a vegetação urbana e seus benefícios ao estímulo aos modos ativos de locomoção e por fim, as metodologias de avaliação, baseadas nos estudos de Fruin (1971), Mori e Tsukaguchi (1987), Khisty (1995), Sarkar (1995), Dixon (1996), Ferreira e Sanches(2001) e ITDP Brasil (2018).

3.2 Seleção das medidas de desempenho

A metodologia para a proposta do Índice considerou diversas premissas para a sua elaboração. O Índice apresentado intenta funcionar como uma ferramenta auxiliar para uso dos planejadores, possibilitando o diagnóstico qualitativo e quantitativo da caminhabilidade de uma área delimitada de forma prática, através da análise de variáveis do local, atuando como um instrumento de aplicação viável e que não exija a utilização de ferramentas ou treinamento específico, utilizando critérios selecionados, facilmente identificados por meio da inspeção visual, e que permitam a obtenção de suas medições de forma prática.

De acordo com o manual da Organização Mundial da Saúde, “*Measuring Quality of Life*” (WHOQOL, 1997) o conceito de qualidade de vida é amplo e multidimensional. A avaliação de qualidade de um espaço requer a verificação de vários fatores, e pode ser organizado pelos domínios físico, psicológico, nível de independência, relações sociais, ambiente, e por fim, aspectos espirituais/crenças pessoais. Outrossim, cada cidade tem seus próprios padrões de tráfego, aspectos climáticos, restrições físicas e culturais, entre outros aspectos que devem ser ponderados na escolha do método mais adequado.

Para esta pesquisa, foram selecionadas oito metodologias de avaliação de caminhabilidade, procurando compreender de que forma os atributos promovem os deslocamentos a pé e como vem sendo pensados pelos métodos de avaliação. Inicialmente, por meio de uma pesquisa bibliográfica, buscou-se identificar os principais métodos de avaliação, sendo utilizados neste trabalho principalmente por apresentarem melhores condições de aplicação e análise, a partir de amostragem

não-probabilística por julgamento. O levantamento dos parâmetros permite constatar ainda que, quando estudados isoladamente, os métodos de avaliação pesquisados não abrangem um conjunto suficiente de diretrizes para a avaliação do ambiente de pedestres.

3.4 Metodologias de avaliação de Caminhabilidade

3.4.1 Metodologia de Fruin

Fruin (1971), adapta princípios oriundos da engenharia de tráfego e baseia-se no High Capacity Manual (HCM) para propor a utilização do conceito de Nível de Serviço. O autor baseia seus estudos em fotos tiradas em pequenos intervalos de tempo, estabelecendo relações entre volume, velocidade e conveniência humana para diferentes concentrações de pedestres. Fatores quantitativos avaliam os projetos de espaços destinados aos pedestres, resultando na definição de seis Níveis de Serviço para o projeto de calçadas e fornecendo um método de avaliação baseado na relação entre capacidade de fluxo e as necessidades humanas de deslocamento, como velocidade de locomoção e facilidade de se mover cruzando vários grupos de pedestres, seja para o planejamento de novos ambientes para pedestres, quanto avaliar um ambiente já existente.

Seus estudos definem seis Níveis de serviço para projetos de calçadas, classificados de “A” a “F”, onde no nível A, com um volume previsto de 7 pedestres por minuto, onde o pedestre escolhe livremente a velocidade da caminhada, desvia de pedestres mais lentos e consegue evitar conflitos de cruzamentos. No nível “F”, todas as possibilidades de caminhar são restritas. A figura 03 abaixo destaca a classificação de níveis de serviço proposta por Fruin:

Figura 03: Classificação de níveis de serviço para calçadas

Nível de serviço (NS)	Área de ocupação média por pedestre (m ² /ped)	Volume médio (ped/m/min)
A	> 3,25	< 23
B	2,32 - 3,25	23 - 33
C	1,39 - 2,32	33 - 50
D	0,93 - 1,39	50 - 66
E	0,46 - 0,93	66 - 83
F	< 0,46	83

Fonte: Fruin, 1971

3.4.2 Metodologia de Bradshaw

Embora a metodologia de Fruin anteceda a de Bradshaw, é deste o primeiro trabalho reconhecido na comunidade científica que apresenta e mede a caminhabilidade (ITDP BRASIL, 2017). Bradshaw (1993) utilizou um sistema de classificação com 10 categorias para medir a qualidade dos espaços para pedestres no bairro onde morava em Ottawa, no Canadá, de forma que poderia ser utilizado como uma unidade básica de caminhabilidade nas ruas e suas vizinhanças, aplicado no cálculo de impostos das quadras dos bairros. O índice criado também poderia ser útil para compradores de imóveis, para fazer uma avaliação da qualidade urbana do entorno, avaliando condições de segurança e qualidade e eficiência do transporte público. Para o autor, a caminhabilidade tem quatro características básicas:

- f) Um microambiente físico feito pelo homem “amigável” aos pés, calçadas niveladas, pequenos cruzamentos, ruas estreitas, muitos contentores de lixo, boa iluminação e ausência de obstruções;
- g) Uma gama completa de destinos ativos e úteis a uma certa distância: lojas, serviços, empregos, escritórios, recreação, biblioteca, etc.
- h) Um ambiente natural que modera os extremos do tempo – vento, chuva, luz solar – enquanto fornece o frescor da ausência do uso exagerado do homem. Não tem ruído excessivo, poluição do ar ou sujeira, manchas e sujeira do tráfego motorizado.
- i) Uma cultura local que é social e diversificada, aumentando o contato entre as pessoas e as condições para o comércio social e econômico.

3.4.3 Metodologia de Mori e Tsukaguchi

Mori e Tsukaguchi (1987) descrevem dois métodos diferentes para avaliar a qualidade da infraestrutura das calçadas: o primeiro, utiliza a largura das calçadas e densidade de pedestres para estimar o nível de serviço. No segundo método, são avaliados a percepção e o comportamento dos pedestres de forma a obter o nível de serviço. O primeiro é recomendado para todas as calçadas, especialmente as de áreas centrais urbanas, com tráfego de pedestres relativamente elevados, enquanto para o segundo método, recomenda-se a aplicação em áreas residenciais da cidade, com baixo tráfego de pedestres. A pesquisa foi desenvolvida em Osaka, no Japão, e

através de um processo de análise de regressão, obtiveram uma equação que relaciona as características da calçada a qualidade geral.

3.4.4 Metodologia de Khisty

Khisty (1994) seleciona medidas de desempenho potenciais para avaliar fatores ambientais baseada na revisão bibliográfica de trabalhos relacionados com a engenharia de tráfego e a psicologia ambiental para propor uma metodologia para avaliar os elementos qualitativos dos espaços para pedestres, através de observadores independentes familiarizados com a situação, incluindo os espaços exclusivos para pedestres, bem como os utilizados juntamente com outros meios de transporte. Desta revisão bibliográfica, cerca de 20 medidas foram extraídas, e através da aplicação de vários critérios, reduzida para sete. São elas: Atratividade, coerência do sistema, conforto, continuidade do sistema, conveniência, segurança e seguridade. Definidas as medidas de desempenho, o autor descreve precisamente o que cada uma representa e mensura em uma escala de “A” até “F”, onde representam a melhor e a pior situação, respectivamente. A posteriori, é aplicada uma metodologia com fatores de ponderação que ordenem uma classificação da importância recebida das medidas de desempenho para usar na avaliação.

3.4.5 Metodologia de Sarkar

A metodologia de Sarkar (1995) foi desenvolvida para tornar as calçadas e interseções urbanas seguras para grupos considerados vulneráveis, como idosos, crianças e pessoas com dificuldade de locomoção e baseia-se em duas avaliações distintas. No primeiro deles, utiliza um nível de serviço (NS) para avaliar o projeto e as condições das calçadas e interseções, baseados no tipo de separação entre os diferentes modos de transporte e permite que os projetistas e planejadores façam avaliações qualitativas da exposição dos pedestres ao risco de acidentes. No segundo método, utiliza um Nível de Qualidade de Serviço (NQS) para avaliar o projeto e as condições das calçadas e interseções, baseadas em proteção contra conflitos e existência de obstáculos, modificação de comportamento dos motoristas através de projeto visual e psicológico, eliminação das possibilidades de quedas e ferimentos dos pedestres e percepção de seguridade.

3.4.6 Metodologia de Dixon

As medidas de desempenho definidas por Dixon (1996) avaliam o Nível de Serviço de espaços para pedestres em corredores viários, propõem uma metodologia em Escala de Pontos em um Sistema de Classes de Níveis de Serviço de A a F. A metodologia analisou a proposta de gestão de congestionamentos e para desenvolver recomendações de projetos e suas prioridades. As medidas de desempenho dos espaços para pedestres consideradas na metodologia de Dixon e seus critérios são: Infraestrutura disponível para pedestres, conflitos, amenidades ao longo da via, nível de serviço para os veículos motorizados, manutenção e acessibilidade ao transporte coletivo.

3.4.7 Metodologia de Ferreira e Sanches

Ferreira e Sanches (2001) propuseram uma metodologia de avaliação dos espaços para pedestres através de um índice de qualidade de calçadas (IQC), incluindo parâmetros que caracterizam a percepção de qualidade das calçadas atribuídas pelos pedestres (segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual) ponderados de acordo com a relevância atribuída a eles pelos usuários. Desenvolve-se em três etapas, sendo a primeira delas a avaliação técnica dos espaços para os pedestres baseada em indicadores de qualidade, atribuindo-se a pontuação correspondente. A segunda etapa segue com a ponderação desses indicadores de acordo com a percepção dos usuários, e por último, é feita uma avaliação final dos espaços através de um índice de avaliação do nível de serviço. Esta metodologia pode ser bastante útil para uma administração municipal que deseje avaliar a qualidade dos espaços públicos para pedestres e identificar pontos onde as melhorias são mais necessárias e urgentes, sendo proveitoso também nas decisões dos pedestres quanto a rota que considera mais segura e confortável.

3.4.8 Metodologia ITDP Brasil – iCam

O Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável (DOTS), conceito derivado do Transit Oriented Development (TOD), e se refere ao planejamento e desenho de espaços urbanos projetados para acolher pessoas, atividades,

edificações e espaços públicos seguros e atrativos que favoreçam a interação social em áreas integradas ao resto da cidade por um transporte público de qualidade e facilmente conectadas a pé ou por bicicleta, pressupondo a inclusão de todos às oportunidades e recursos da cidade, por meio da combinação eficiente de modos de transporte, com baixo custo financeiro e ambiental em bairros compactos e de alta densidade. (ITDP Brasil, 2017; EMBARQ BRASIL, 2015). O padrão de qualidade DOTS tem 8 princípios básicos: caminhar, pedalar, conectar, transporte público, misturar, adensar, compactar e mudar.

Utilizando como referência publicações como o Padrão de Qualidade DOTS e o *Footpath Design: A guide to creating footpaths* (ITDP, 2013; 2014) surge o iCam, ferramenta de avaliação de caminhabilidade dos quais alguns dos indicadores foram extraídos ou adaptados. Como complemento, também foram utilizadas publicações recentes da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2013; 2017) com foco em segurança viária e contribuíram para a revisão e aprimoramento dos indicadores de caminhabilidade.

A primeira versão do Índice de Caminhabilidade (iCam) foi lançada em 2015 pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP BRASIL, 2017). No ano de 2017, de modo a simplificar a coleta de dados, a sistematização das informações e o ajuste de alguns indicadores aspirando aumentar o potencial de aplicação da ferramenta nas cidades brasileiras, surge versão 2.0 do iCam, composta por 15 indicadores agrupados em seis diferentes categorias. Cada uma delas incorpora uma dimensão da experiência do caminhar. As categorias definidas são consideradas fundamentais para a avaliação da caminhabilidade, e são utilizadas como parâmetros centrais de referência para a avaliação.

O *iCam* consiste na avaliação dos aspectos relevantes que favorecem ou desestimulam a caminhada em cada segmento de calçada, a partir de seis categorias (calçada, mobilidade, atração, segurança viária, segurança pública e ambiente) e da aplicação de 15 indicadores. Os segmentos de calçada recebem para cada indicador, categoria ou índice final uma pontuação de 0 (zero) a 3 (três), representando uma avaliação qualitativa da experiência do pedestre em insuficiente (0), suficiente (1), bom (2) ou ótimo (3).

A figura 04 abaixo apresenta de forma sintetizada um resumo dos parâmetros considerados por cada autor para a mensuração da caminhabilidade.

Figura 04: Resumo dos parâmetros considerados por cada autor para mensuração da caminhabilidade.

ÍNDICES - Autores	FRUIN	M. TSUKAGUCHI	BRADSHAW	KHISTY	DIXON	SARKAR	SARKAR	I.Q.C. (1)	DOTS -Icam
INDICADORES	1971	1987	1993	1995	1996	1ª etapa	N.S.		2018
Seg. Pública			x	x		x	x	x	x
Seg. Viária			x	x			x	x	x
Conforto	x		x	x	x			x	
Conveniência	x			x					
Atratividade	x		x	x				x	x
Coerência				x					
Continuidade		x		x			x	x	
Manutenção					x	x		x	
Calçada	x	x	x		x		x	x	x
Ambiente		x	x		x				x
Mobilidade									x
Densidade	x	x	x						
Conflitos	x				x		x		
Nível de serviço para veículos motorizados		x	x		x		x		
Acessibilidade ao transporte coletivo			x	x	x				

Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

Observando os aspectos delimitados por Jan Gehl (2015) indicados na figura 05, como qualificadores de um bom espaço público e relacionando-os com as metodologias estudadas, verificou-se a incidência de diretrizes semelhantes ou complementares entre as pesquisadas.

Figura 05: Aspectos qualificadores do espaço público.

<p>1. PROTEÇÃO CONTRA O TRÁFEGO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Segurança para os pedestres - Sem motivos para temer o tráfego 	<p>2. SEGURANÇA PÚBLICA NOS ESPAÇOS PÚBLICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circulação de pessoas - Espaços que tenham vida de dia e de noite - Boa iluminação 	<p>3. PROTEÇÃO CONTRA EXPERIÊNCIAS SENSORIAIS DESAGRADÁVEIS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abrigo de vento, chuva e sol - Áreas verdes que amenizem altas temperaturas, poluição e barulho
<p>4. ESPAÇOS PARA CAMINHAR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachadas interessantes - Ausência de obstáculos - Superfícies regulares - Acessibilidade a todos 	<p>5. ESPAÇOS DE PERMANÊNCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Locais públicos agradáveis para permanecer - Fachadas e paisagens interessantes para contemplar 	<p>6. TER ONDE SE SENTAR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobiliário público direcionado às atrações - Passagem de pessoas, vista, etc - Locais para descansar
<p>7. POSSIBILIDADE DE OBSERVAR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vistas e paisagens que não estejam escondidas 	<p>8. OPORTUNIDADE DE CONVERSAR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baixos níveis de ruído - Mobiliário urbano que convide à interação entre as pessoas 	<p>9. LOCAIS PARA SE EXERCITAR</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipamentos públicos para praticar desportos - Entretenimento e atividades na rua - de dia, de noite, no verão e no inverno
<p>10. ESCALA HUMANA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edificações e espaços projetados para a escala humana - a cidade vista da perspectiva dos olhos das pessoas 	<p>11. POSSIBILIDADE DE APROVEITAR O CLIMA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Locais para aproveitar cada estação, de acordo com o clima e a topografia da cidade 	<p>12. BOA EXPERIÊNCIA SENSORIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Árvores, plantas e cursos d'água acessíveis - Mobiliário urbano feito com bons materiais - Design e acabamento de qualidade

Fonte: Jan Gehl, 2015.

O índice selecionado para fundamentar a análise é o Icam, desenvolvido pelo ITDP Brasil e pautado nas recomendações TODS (ou DOTS – Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável, em português). Desta forma, a escolha desta tabela de avaliação decorre principalmente do seu formato compacto, sintetizado e de fácil entendimento, que permite a realização da avaliação, não apenas por um corpo técnico e especializado, mas também por leigos. Originalmente, o Icam conta com 15 indicadores, distribuídos em 6 categorias de avaliação, conforme ilustrado na figura 06.

Figura 06: Categorias indicadores do Icam.

	Indicadores	Segmento de calçada	Face de quadra
Calçada	Pavimentação	•	
	Largura	•	
Mobilidade	Dimensão da Quadra	•	
	Distância a pé ao transporte de média ou alta capacidade	•	
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis		•
	Fachadas visualmente ativas		•
	Uso público diurno e noturno		•
	Usos mistos		•
Segurança Viária	Tipologia da rua	•	
	Travessias	•	
Segurança pública	Iluminação	•	
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	•	
Ambiente	Sombra e abrigo	•	
	Poluição sonora	•	
	Coleta de lixo e limpeza	•	

Fonte: ITDP, 2018.

No caso desta pesquisa, será aplicado uma adaptação ao índice proposto pelo ITDP Brasil, para verificação das condições de caminhabilidade, buscando complementar a análise inicial e através de perspectivas diversificadas, contribuindo para atualizar e complementar a proposta-base, alinhando os indicadores aos interesses e necessidades locais.

Os indicadores que formaram a proposição do índice objeto desta pesquisa foram agrupados utilizando o método de amostragem não-probabilística por julgamento (STEVENSON, 1981). A metodologia de avaliação apresentada pelo Icam não estipula quantidade mínima ou máxima de categorias e indicadores. Verificou-se que algumas medidas acabavam por se tornar redundantes, como por exemplo nos

indicadores “uso público diurno e noturno” (categoria atração) e “fluxos diurnos e noturnos” (categoria segurança pública) se sobreponham. Do mesmo modo, percebeu-se no Icam a ausência de indicadores que avaliassem atributos convenientes ao pedestre, a exemplo do mobiliário urbano, tendo sua importância destacada por Ferreira e Sanches (2000) ao considerar o mobiliário urbano como elemento influenciador da qualidade das calçadas, garantindo que esses elementos não sejam obstáculos ao percurso do pedestre.

De forma a mensurar tanto os atributos físico-espaciais (desenho urbano) das calçadas, quanto os mais subjetivos, tais como ambiência urbana, sensação de segurança, entre outros, o índice proposto foi dividido em quatro categorias. As medidas de desempenho e a respectiva descrição dos atributos são as que seguem:

a) Conforto: importância do conjunto de elementos que interferem no deslocamento:

- Pavimentação: tipo de piso e estado de conservação, desníveis;
- Largura: faixa de circulação em relação ao fluxo de pedestres;
- Distância a pé ao transporte público;
- Mobiliário urbano.

b) Atração: características físico-funcionais que podem ter impacto intensidade no uso das rotas de pedestres e na sua distribuição ao longo do dia ou da semana:

- Fachadas permeáveis: entradas e acessos que possibilitam a transição entre público e privado;
- Fachadas ativas: permitem conexão visual com as atividades do seu interior
- Fluxos noturnos e diurnos: edificações com uso público no térreo e horário de funcionamento igual ou maior a dez horas diárias, grande fluxo de pedestres em diferentes horas do dia.

c) Segurança: importância dos elementos de segurança viária, quanto de segurança interpessoal:

- Iluminação: incidência de luz na calçada no período noturno;
- Travessias: adequação entre pedestres e veículos, sinalização, rampas, pisos direcional e de alerta;

d) Ambiente: aspectos ambientais que afetam as condições de caminhabilidade;

- Poluição sonora: nível de intensidade sonora das ruas, resultante da combinação de diversas fontes sonoras como: alarmes, sirenes, atividades comerciais, indústrias, obras, tráfego veicular;
- Coleta de lixo e limpeza: percepção de limpeza, serviço regular recolhimento de resíduos sólidos.
- Cobertura vegetal: proporção de área coberta por vegetação, sombreamento e área permeável coberta por vegetação.

A figura 07 abaixo resume essas categorias seus e indicadores, bem como a unidade de análise para cálculo e as fontes de dados primárias e secundárias, para obtenção de dados complementares.

Figura 2: Categorias de indicadores do índice proposto

CATEGORIAS	UNIDADES DE ANÁLISE PARA CÁLCULO DO ÍNDICE			FONTES DE DADOS PRIMÁRIOS		FONTES DE DADOS SECUNDÁRIOS	
	INDICADORES	SEGMENTO DE CALÇADA	FACE DE QUADRA	LEVANTAMENTO DE CAMPO AMBIENTE DE CIRC. PEDESTRES	LEVANTAMENTO DE CAMPO AMBIENTE DE CONSTRUÍDO	FOTOGRAFIAS AÉREAS, SATÉLITES E RECURSOS DE GEORREF.	DOCUMENTOS DA ADM. PÚBLICA
CONFORTO	PAVIMENTAÇÃO	x		x			
	LARGURA	x		x			
	DIMENSÃO À PÉ AO TRANSPORTE PÚBLICO	x		x			x
	MOBILIÁRIO URBANO	x		x			
ATRAÇÃO	FACHADAS ATIVAS		x	x	x		
	FACHADAS PERMEÁVEIS		x	x	x		
	FLUXOS NOTURNOS E DIURNOS	x		x	x		
SEGURANÇA	ILUMINAÇÃO	x		x			
	TRAVESSIAS	x		x			
AMBIENTE	POLUIÇÃO SONORA	x		x			
	COLETA DE LIXO	x		x			
	COBERTURA VEGETAL	x		x		x	

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de ITDP (2018).

A metodologia de cálculo dos indicadores baseou-se nos quatro elementos apresentados: conforto, atração, segurança e ambiente (figura 11). Para cada aspecto foi atribuído uma pontuação que varia de 1 a 3, e a combinação desses valores produz o Índice de Avaliação da Caminhabilidade, que mede o nível de qualidade dos espaços para pedestres. Quanto mais próximo de 3 o valor do índice, maior será o nível de qualidade do espaço analisado.

A unidade básica de avaliação dos indicadores é o segmento de calçada, definido como o trecho da rua localizado delimitado por cruzamentos e travessias, sendo a unidade básica de formação do tecido urbano (ITDP BRASIL, 2018). A face de quadra correspondente, entendida como o conjunto de fachadas confrontantes ao

trecho analisado, também é unidade de avaliação, e conforme Jacobs (2011), as calçadas só significam algo quando estão em composição com o ambiente, conectadas a outros usos e com limites estabelecidos por outras funções adjacentes.

3.2.1 Categoria: Conforto

Esta categoria abrange as condições da superfície em que o pedestre caminha e é composta de quatro indicadores: pavimentação, largura, distância à pé ao transporte coletivo e mobiliário urbano.

No indicador Pavimentação, as condições da calçada são requisitos imprescindíveis para a circulação segura e universal de pedestres. Além da total pavimentação, a quantidade de buracos ou desníveis no pavimento condiciona sobretudo a circulação de pessoas idosas, crianças e pessoas com deficiência, devido à interrupção da regularidade da superfície de deslocamento. Assim, para ser considerada ótima, uma calçada deve ser dotada de pavimentação e não apresentar buracos ou desníveis.

Este indicador recebe a classificação 1 quando totalmente pavimentado e 0 (zero) quando houver ausência de pavimentação em alguns trechos. Foram contabilizados todos os buracos com mais de 15 centímetros de comprimento em uma de suas dimensões, e do mesmo modo com a quantidade de desníveis superiores a 1,5 centímetro. A figura 08 abaixo apresenta a ficha de levantamento para o indicador pavimentação.

Figura 08: Modelo de planilha aplicada, categoria conforto, indicador pavimentação.

Categoria: Conforto						
Indicador: Pavimentação						
Preenchimento obrigatório	Preenchimento obrigatório	Preenchimento opcional	Preenchimento obrigatório	Preenchimento obrigatório	Preenchimento obrigatório	Não preencher
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Existência de pavimentação em todo o trecho de calçada 0 = Não 1 = Sim	Número de buracos em toda a extensão	Número de desníveis em toda a extensão	Critério de avaliação e pontuação

Fonte: Adaptado de ITDP Brasil (2018).

Para o indicador largura, a faixa livre é avaliada em cada segmento de calçada a partir da observação do trecho mais crítico em que é possível a circulação de pedestres. A faixa livre considerada deve ser isenta de obstáculos permanentes ou

temporários, tais como mobiliário, barracas, vegetação, floreiras, lixeiras, veículos estacionados, entre outros. A avaliação da largura deve permitir a possibilidade de circulação de uma cadeira de rodas e uma pessoa passando por ela (qualquer que seja o sentido de circulação). Esse parâmetro utiliza como referência nacional a NBR-9050 (ABNT, 2015), onde para um nível de serviço ser considerado confortável aos pedestres, a cada metro de largura, a faixa livre deve acomodar um fluxo de 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos.

As tipologias de rua são consideradas na avaliação, sendo classificadas de acordo com os três tipos que seguem:

- (1) Vias exclusivas para pedestres (como calçadas)
- (2) Vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos motorizados
- (3) Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados.

Para mensurar o fluxo de pedestres, foi feita a contagem por 15 minutos, para cada período (manhã/ tarde e noite), e em seguida, dividido o fluxo de pedestres pelo tempo coletado em minutos, obtendo assim o fluxo de pedestres/minuto para cada segmento de calçada. Dividindo esse fluxo pela largura crítica em metros, verificou-se se é igual ou superior a 25 (1m de largura para cada 25 pedestres por minuto), recebendo a nota 1, caso positivo, e zero caso o fluxo não seja comportado.

O acesso ao transporte coletivo é uma condição importante para o pedestre. Este é o terceiro indicador da categoria conforto e avalia a proximidade dos pedestres às estações de transporte de média ou alta capacidade no interior da área de estudo. Nos casos onde não houver, admite-se a avaliação da proximidade dos pedestres às paradas em corredores que apresentem prioridade viária ou mesmo paradas de ônibus convencionais. A escolha da avaliação toma como base a análise dos sistemas de transporte respeitando a seguinte ordem: (1) Transporte de média ou alta capacidade – BRT ou VLT, metrô ou trens; (2) Corredores e faixas de ônibus com prioridade viária; (3) Linhas de ônibus convencionais.

A distância medida é entre o ponto médio do segmento de calçada e a estação ou parada de transporte mais próxima, de forma a simular o percurso do pedestre ao longo dos segmentos de calçada. A figura 13, detalha os critérios de pontuação para este indicador.

O trecho em análise receberá nota 3 e considerado ótimo se a distância ao ponto de embarque for menor ou igual a 200m e caso haja corredores ou faixas de prioridade viária para ônibus. Caso esta distância máxima à pé esteja no intervalo de

200m de um embarque convencional (não-prioritário), a nota será 2 e o conceito bom. Para receber o conceito suficiente, essa distância ao ponto de embarque deverá ser de no máximo 300 m e receberá nota 1. A partir de 300 m de distância até o embarque, receberá pontuação 0 e conceito insuficiente. A figura 09 abaixo demonstra o percurso simulado do pedestre até o ponto de embarque / desembarque.

Figura 09: Critério para cálculo da distância ao ponto de embarque / desembarque



Fonte: Prefeitura Municipal de Petrolina, adaptado pela autora (2018).

Indicador Mobiliário Urbano

O mobiliário urbano relaciona-se com os elementos de entorno e são projetados para atender determinadas funções, além de influenciar na percepção dos indivíduos sobre determinado espaço (MONTENEGRO, 2005). Para Mehta (2007), o mobiliário urbano, além de outros fatores de desenho ambiental, pode estimular o uso social dos espaços abertos. Os elementos urbanos podem influenciar significativamente a referência dos indivíduos por determinadas ruas, ao comparar ruas modernas, tradicionais e renovadas, em relação a aspectos físicos, visuais e de uso.

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) considera mobiliário urbano “todos os objetos, elementos e pequenas construções integrantes da paisagem urbana, de natureza utilitária ou não, implantados mediante autorização do poder público em espaços públicos e privados” (ABNT, 1986, p.1), trazendo como exemplos de mobiliário urbano, abrigos de ônibus, acessos ao metrô, esculturas,

painéis, playgrounds, cabines telefônicas, postes e fiação de luz, lixeiras, quiosques, relógios e bancos, entre outros.

Para Ribeiro et. al. (2008) a disposição inadequada do mobiliário urbano nas calçadas é considerada uma barreira à utilização desses espaços públicos, ressaltando, desta forma, que além da adequação à atividade específica para o qual se destina, o mobiliário urbano deve também se adequar ao uso dado ao espaço aberto público. Ferreira e Sanches (2000) salientam a importância de considerar o mobiliário urbano enquanto elemento influenciador da qualidade das calçadas, garantindo que esses elementos não sejam obstáculos ao percurso do pedestre. Sobre esse aspecto, Bins Ely et al (2006) ressalta que o mobiliário urbano deve ser implantado no espaço público com critérios que considerem a acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências.

Os itens quantificados são equipamentos de uso dos cidadãos (lixeiras, bancos, telefones públicos, etc. bem como os de suporte às redes de serviço e infraestrutura instalados no espaço público. Para o levantamento dos requisitos de qualidade relativos ao mobiliário urbano, para cada segmento de calçada, os atributos são classificados em sim ou não. Caso a soma das notas relativas aos itens observados seja de +100, o segmento cumpre todos os critérios de qualidade da infraestrutura do espaço público.

3.2.2 Categoria: Atração

O uso público pode ser entendido como o conjunto das atividades de utilização pública (seja pública ou privada) que torna a ocupação dos espaços públicos mais frequente. Além da combinação equilibrada de usos e atividades complementares, um ambiente atrativo ao pedestre é propiciado quando seu uso é público e pode ser realizado em diferentes horários durante o dia e à noite. O indicador considera o número de estabelecimentos com uso público em todos os pavimentos das edificações confrontantes ao segmento de calçada. Em casos onde o uso público é verificado em prédios com controle de acesso, os estabelecimentos podem ser contabilizados desde que a circulação de pedestres seja visível durante o horário de levantamento. Além disso, áreas públicas qualificadas com acesso irrestrito e uso observado (como praças ou espaços públicos frequentados) são considerados no levantamento deste indicador.

A face de quadra visualmente ativa foi definida através da extensão de elementos que permitem conexão visual com as atividades no interior dos edifícios, localizados entre o térreo e o primeiro andar em toda a quadra relativa ao segmento avaliado. É reconhecida sob a forma de janelas e paredes parcial ou completamente transparentes, além de espaço aberto acessível. Caso haja cortinas ou venezianas, interiores ou exteriores, estas só serão consideradas se puderem ser operadas; Entradas para veículos, áreas fechadas de jardim e varandas não são consideradas como elementos visualmente ativos.

Para cada face de quadra, somente nos pavimentos térreos, são identificados e quantificados a extensão horizontal de todos os elementos considerados visualmente ativos. Em seguida, a extensão dos elementos visualmente ativos é dividida pela extensão do segmento de calçada, multiplicada por 100, de modo a obter a porcentagem da face de quadra com conexão visual com as atividades no interior dos edifícios (figura 10).

Figura 3: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Faces visualmente ativas

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO E PONTUAÇÃO - FACES VISUALMENTE ATIVAS		
ÓTIMO	PONTUAÇÃO 3	A partir 60% da extensão da face de quadra é visualmente ativa
BOM	PONTUAÇÃO 2	Entre 40% e 60% da extensão da face de quadra é visualmente ativa
SUFICIENTE	PONTUAÇÃO 1	Entre 20% e 40% da extensão da face de quadra é visualmente ativa
INSUFICIENTE	PONTUAÇÃO 0	Menos de 20% da extensão da face de quadra é visualmente ativa

Fonte: ITDP Brasil (2018), adaptado pela autora

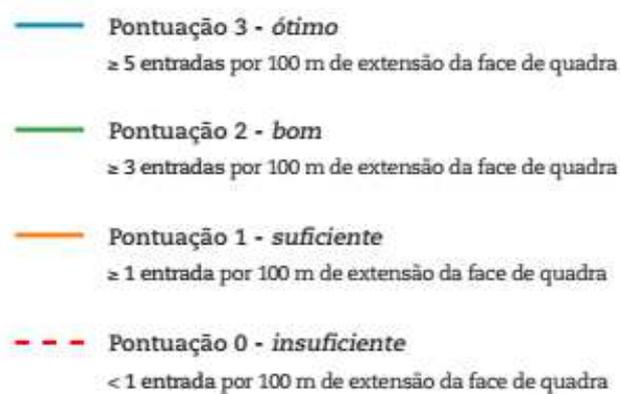
Fachadas fisicamente permeáveis

Neste indicador são avaliadas as entradas e acessos que favorecem a atração de pedestres, sendo contemplados neste indicador os elementos como aberturas nas frentes de lojas, entradas de parques, restaurantes e cafés e entradas ativas de serviço. As saídas de emergência, acesso a depósitos e entradas de veículos, somente são consideradas quando também utilizados para o acesso de pedestres às edificações.

Consequente a identificação e quantificação do número de entradas e acessos por face de quadra, desconsiderando entradas em edificações sem uso evidente, o

total de entradas e acessos é dividido pela extensão do segmento de calçada pertencente e multiplicado por 100, obtendo assim o número médio de entradas e acessos de pedestres por cada 100m de face de quadra, sendo atribuída a pontuação correspondente ao segmento de calçada de acordo com o critério de avaliação e pontuação, conforme figura 11 abaixo:

Figura 11: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Faces fisicamente permeáveis.



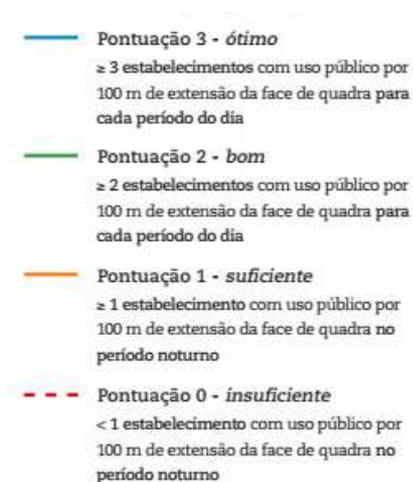
Fonte: ITDP Brasil (2018), adaptado pela autora

Uso público noturno e diurno

O uso público pode ser entendido como o conjunto das atividades de utilização pública - seja em áreas públicas, seja em áreas particulares - que torna a ocupação dos espaços públicos mais frequente em diferentes horários durante o dia e à noite, com usos e atividades complementares diversificadas, torna-se um atrativo ao pedestre. O indicador considera o número de estabelecimentos com uso público em todos os pavimentos das edificações confrontantes ao segmento de calçada. Em casos onde o uso público é verificado em prédios com controle de acesso, é importante a verificação da circulação de pedestres durante o horário de

levantamento, para que possa ser contabilizado. A figura 12 abaixo demonstra os critérios para avaliação e pontuação da categoria.

Figura 12: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Uso público diurno e noturno



Fonte: ITDP Brasil (2018), adaptado pela autora

3.2.3 Categoria: Segurança

Iluminação

Até a invenção da energia elétrica, a iluminação pública tinha o sentido de transmitir exclusivamente segurança; do fim do século XIX até os anos 80 do século XX, a iluminação pública tinha sentido funcional e foi basicamente pensada para o trânsito veicular. No final do último século passou a ser encarada como fator de valorização da paisagem urbana, tornando-se um componente importante do movimento de *marketing* das cidades, como criadora de identidade do espaço urbano (SANTOS, 2005).

A calçada bem iluminada cria condições de utilização noturna dos espaços públicos e favorece a percepção de segurança pelos pedestres. Além disso, é um elemento fundamental na promoção da segurança pública: a ocorrência de crimes pode diminuir em até 20% com investimentos na iluminação, em comparação à redução de 5% proveniente de um sistema de vigilância por câmeras. Embora o

critério de avaliação seja a qualidade da iluminação noturna. Para este indicador, admite-se uma avaliação diurna dos critérios de qualidade da infraestrutura de iluminação pública verificando os requisitos de qualidade destacados na figura 17 abaixo a seguir, e classificados em sim ou não, vinculando os pesos definidos para cada requisito de qualidade levantado e realizar somatório final. Ressalta-se que esse procedimento deverá ser realizado distintamente para cada segmento de calçada. A soma das notas relativas aos itens observados deve ser de +100 para que o segmento cumpra todos os critérios de qualidade da infraestrutura de iluminação pública. A cada item encontrado, é somado o peso de acordo com a figura 13 abaixo:

Figura 4: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Uso público diurno e noturno

Nota +20	Há pontos de iluminação voltados à rua (faixas de circulação de veículos).
Nota +40	Há pontos de iluminação dedicados ao pedestre, iluminando exclusivamente a calçada.
Nota +40	Há pontos de iluminação nas extremidades do segmento, iluminando a travessia. (nota +20 se houver em somente uma extremidade).
Nota -10	Há obstruções de iluminação ocasionadas por árvores ou lâmpadas quebradas.

Fonte: ITDP Brasil (2018), adaptado pela autora

3.2.4 Categoria: Ambiente

A categoria ambiente reúne indicadores que propiciam um cenário agradável para caminhar, sendo eles: poluição sonora, coleta de lixo e cobertura vegetal.

Poluição sonora

A poluição sonora tem elevado o nível de ruído urbano, resultante da combinação de diversas fontes sonoras, como veículos, alarmes, sirenes, e está associada com o aumento da incidência de patologias relacionadas, como estresse, depressão, insônia e agressividade. Para a OMS, níveis de exposição acima de 80 dB(A), combinados com situações de provocação ou com raiva e hostilidade preexistentes, podem desencadear comportamentos agressivos, sendo a intensidade

sonora recomendada quando está abaixo de 55dB (A). Como instrumento para medir o nível de ruído utiliza-se o sonômetro. Na falta deste, podem ser utilizados aplicativos simuladores, previamente testados e calibrados, a exemplo do utilizado nessa pesquisa para realização do levantamento deste item onde utilizou-se o aplicativo *decibel X*, na plataforma iOS. O nível de intensidade sonora é resultado da média do nível de ruído por, pelo menos, 20 segundos consecutivos. O indicador recebe as notas de acordo com os critérios relacionados abaixo (figura 14):

Figura 5: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Uso público diurno e noturno

NÍVEL DE INTENSIDADE SONORA DAS RUAS		
ÓTIMO	PONTUAÇÃO 3	< 55 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada
BOM	PONTUAÇÃO 2	entre 55 dB(A) e 70 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada
SUFICIENTE	PONTUAÇÃO 1	entre 70 dB(A) e 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada
INSUFICIENTE	PONTUAÇÃO 0	> 80 dB(A) de nível de ruído do ambiente no segmento de calçada

Fonte: ITDP Brasil (2018), adaptado pela autora

Limpeza e coleta de lixo

Outro aspecto importante do ambiente para quem anda a pé se refere à presença de lixo nas ruas. Os serviços de limpeza urbana e de coleta de resíduos sólidos devem ser feitos de forma regular e sistemática uma vez que são imprescindíveis para o funcionamento de qualquer espaço, seja ele público ou privado. A coleta de lixo tem relação com o serviço de recolhimento de resíduos sólidos, enquanto a limpeza das vias públicas refere-se à varredura, capina e limpeza dos logradouros públicos. Ressalta-se aqui que a métrica de coleta de lixo no ambiente de circulação de pedestres foi desenvolvida a partir do Índice de Percepção de Limpeza (IPL, desenvolvido pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB), para avaliar o estado da limpeza urbana em cada segmento de calçada e foi mantido na proposta do índice apresentado nesta pesquisa.

O cálculo do indicador apresenta notas ponderadas para cada elemento observado. A partir da nota +100 (valor de referência para um ambiente limpo e

adequado ao pedestre), cada item encontrado é subtraído de acordo com o peso de cada item de acordo com a figura 15 abaixo:

Figura 6: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Coleta de lixo

Nota -10	Presença de 3 ou mais sacos de lixo espalhados ou concentrados ao longo da calçada.
Nota -20	Há visivelmente mais de 1 detrito a cada metro de extensão na calçada.
Nota -40	Presença de lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, preservativos, fezes, vidro, materiais perfurocortantes) ou presença de animal morto no ambiente de circulação de pedestres.
Nota -30	Presença de bens irreversíveis (por exemplo, um sofá); entulho no trecho; presença de galhadas ou pneus no ambiente de circulação de pedestres

Fonte: ITDP Brasil (2018), adaptado pela autora

Após o levantamento da existência de cada um dos itens listados no indicador, partiu-se da nota +100 e realizou-se a operação de subtração para cada item encontrado. Sendo então atribuída a pontuação ao segmento de calçada de acordo com a figura 16.

Figura 16: Critério de avaliação e pontuação para o indicador: Coleta de lixo

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO E PONTUAÇÃO		
ÓTIMO	PONTUAÇÃO 3	A limpeza urbana está adequada ao pedestre
BOM	PONTUAÇÃO 2	
SUFICIENTE	PONTUAÇÃO 1	
INSUFICIENTE	PONTUAÇÃO 0	A limpeza está inadequada ao pedestre

Fonte: ITDP Brasil (2018), adaptado pela autora

Cobertura vegetal

Calçadas sombreadas são definidas como caminhos para pedestres que gozam de sombra adequada durante a estação mais quente. A sombra pode ser fornecida por vários meios, tais como árvores, toldos, marquises, abrigos de transporte público e os próprios edifícios (arcadas e toldos). Contudo, conforme exposto na revisão bibliográfica, e utilizando uma abordagem sustentável de estímulo

à arborização urbana e perante benefícios proporcionados por ela, sobretudo de melhoramento do conforto térmico, serão considerados apenas as áreas de sombreamento arbóreo.

Para cada segmento de calçada, é identificado e quantificado a extensão horizontal de todos as árvores qualificáveis que promovam sombra, utilizando imagens atualizadas de satélite do programa Google Earth. Após determinada a extensão do segmento de calçada, a extensão total dos elementos qualificáveis é dividida pela extensão do segmento de calçada e multiplicada por 100, obtendo assim a porcentagem do segmento de calçada que possui elementos de sombra adequados. Caso o trecho apresente 75% ou mais de cobertura vegetal, receberá a pontuação 3, sendo considerado ótimo. Entre 75 e 50%, a nota é 2 e o trecho recebe o conceito bom. Para o conceito suficiente (nota 1), essa porcentagem deve ser entre 50 e 25%, e abaixo de 25%, essa cobertura vegetal é considerada insuficiente, sendo 0 a nota a receber.

Inicialmente, foi calculada a proporção que cada segmento de calçada representa na extensão total dos segmentos avaliados, uma vez que quanto mais extenso for o segmento, maior o peso da pontuação na composição da pontuação final do índice. A figura 17 abaixo identifica os quatro níveis distintos da avaliação de pertinência dos indicadores a serem priorizados nas ações de intervenção ou manutenção.

Figura 17: Pontuação e critério de priorização de intervenção

PONTUAÇÃO	AVALIAÇÃO	CRITÉRIO DE INTERVENÇÃO
0 - 0,9	Insuficiente	Intervenção prioritária Ação imediata
1 - 1,9	Aceitável	Intervenção prioritária Ação a curto prazo
2 - 2,9	Bom	Intervenção desejável Ação a médio prazo
3	Ótimo	Manutenção e aperfeiçoamento

Fonte: ITDP Brasil, 2018

Os segmentos de calçada recebem uma pontuação de 0 (zero) a 3 (três) para cada indicador, observando que alguns dos indicadores alcançam a escala completa de quatro níveis (0 – 1 – 2 – 3) enquanto outros operam com escala binária (0 ou 3).

Após a atribuição de pontos por indicador, cada uma das quatro categorias também recebe uma pontuação de 0 a 3, resultante da média aritmética dos indicadores que a compõem. Para o levantamento da pontuação de cada indicador, serão utilizados os formulários de campo e a planilha disponibilizados pelo ITDP (figuras 11 e 12) e adaptados pela autora desta pesquisa.

Além das fichas de levantamento de campo, que contém informações sobre as quatro categorias, foram aplicadas as fichas específicas para cada indicador, resultando em 12 fichas para cada segmento de calçada. Isso posto, após a tabulação dos dados encontrados em campo, segue a planilha de resultados (anexo 1). A planilha síntese (anexo 2), apresenta o resultado geral da área pesquisada.

Para determinação da pontuação final de cada categoria, em cada segmento de calçada resulta da média aritmética entre as pontuações ponderadas dos indicadores, de forma a obter a pontuação do segmento de calçada para cada categoria. O resultado da categoria foi obtido através da soma das pontuações ponderadas de cada segmento de calçada, divididas por 100.

$$C_{i1} = \frac{(P_{i1}; P_{i2}; \dots)}{n_i} \qquad RC = \frac{\sum(C_{i1}; C_{i2} \dots)}{100}$$

onde:

$C_{i1}; C_{i2}; \dots$ = pontuação ponderada do segmento de calçada para cada categoria.

$P_{i1}; P_{i2}; \dots$ = pontuação ponderada do segmento de calçada para cada indicador.

n_i = número de indicadores pertencentes à categoria.

RC_1 = resultado de cada categoria.

O resultado final será obtido pela média aritmética simples do resultado final ponderado das categorias avaliadas.

$$RI = \frac{\sum(R_1; R_2 \dots)}{n_c}$$

onde:

RI = resultado do índice

RC1; RC2; ... = resultado de cada categoria.

nc = número de categorias pertencentes ao índice proposto.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Delimitação da área de estudo

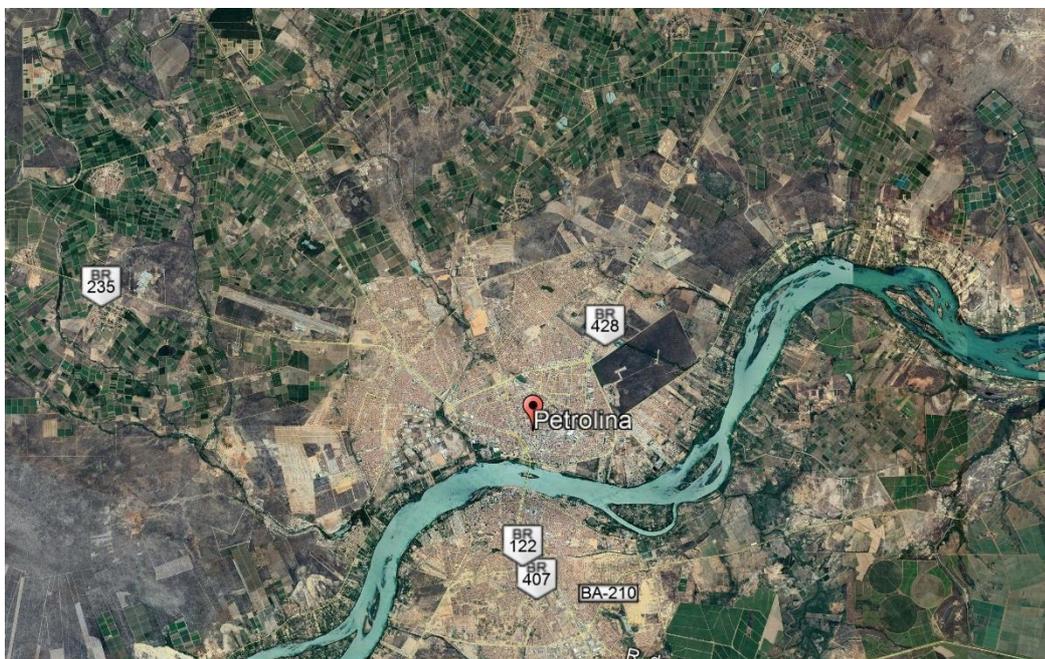
A pesquisa constitui-se em um estudo de caso, de modo que o destaque dado através desse formato evidencia uma investigação empírica sobre um fenômeno contemporâneo e o entendimento de suas particularidades segundo o contexto estudado. Como objeto de estudo, foi selecionada a área central da cidade de Petrolina, no Estado de Pernambuco. Através do estudo de caso será possível, portanto, a combinação de um conjunto de instrumentos e técnicas de pesquisa que darão sustentação e possibilitarão o levantamento de informações necessárias para compor a operacionalização dos conceitos e a elucidação da problemática de pesquisa.

Para compreender o contexto do desenvolvimento social, econômico e político que conferiu ao município uma importante posição no contexto do Estado de Pernambuco e, especialmente, da Região do Vale do São Francisco, faz-se necessário conhecer a história do seu surgimento.

O município ocupa uma área de 4.561,872 km² e a sua população é de cerca de 290 mil habitantes (IBGE-2010), sendo a 6^a maior população das 186 cidades existentes no estado de Pernambuco. Fazendo divisa com o vizinho município baiano de Juazeiro, forma importante centro sub-regional do Nordeste e o maior aglomerado humano do semiárido (figura 18).

A partir da década de 1960, a economia da região do Vale do São Francisco foi fortemente modificada com a implantação da agricultura irrigada, sendo a fruticultura - onde se destacam a produção de manga e uva - a cultura de maior expressão. O clima é tropical semiárido, quente e seco, com temperaturas médias anuais em torno de 30°, o que favorece a produção agrícola irrigada, proporciona duas safras anuais de uva e de manga, uma vantagem competitiva em relação às demais áreas produtoras no Brasil e nos demais países do mundo, tornando-se assim o segundo centro vinícola do país.

Figura 18: Vista área de Petrolina e região, contemplando área irrigada e a cidade vizinha de Juazeiro-BA



Fonte: Google Earth, 2018

Distante 734 km da capital Recife, sua localização geográfica proporciona excelentes condições de logística, dada a sua equidistância dos principais centros consumidores da Região Nordeste, dispondo de vários modais de transporte, facilitando o acesso às capitais e aos demais municípios de médio e grande porte. A localização da cidade foi fundamental não só na sua fundação, como também para a sua expansão, como está descrito em textos técnicos oficiais:

“O núcleo urbano se desenvolve a partir de então, acompanhando os eixos formados pelas vias de acesso à passagem do São Francisco, um processo de expansão radial” (PDDU, 1977; p.186).¹

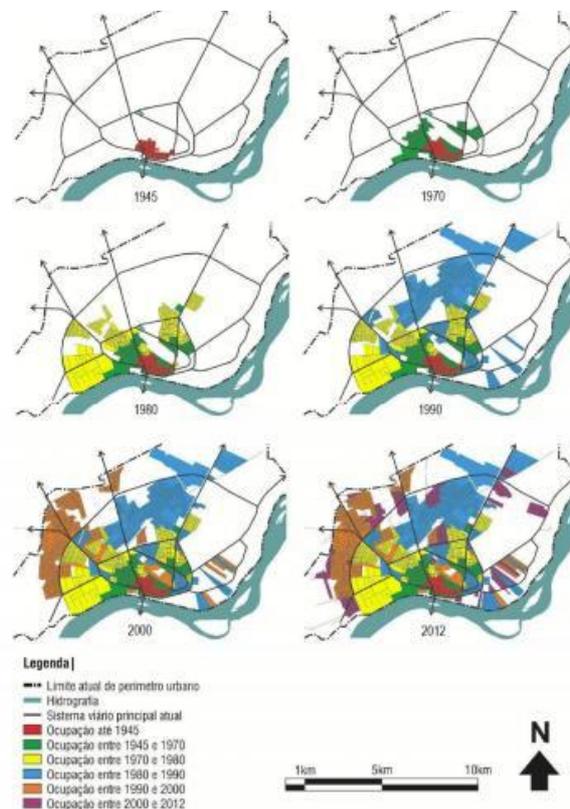
“O recurso de urbanização foi a ligação viária entre as duas margens do rio: de início, apenas por barcos e, mais tarde, através também da ponte rodoferroviária que

¹ PDDU - Plano Diretor de Desenvolvimento de Petrolina, vol 1. 1982

veio reforçar a dependência funcional entre Petrolina e Juazeiro” (IBAM, 1983).

O município de Petrolina está situado na área denominada “polígono das secas”, onde foi criado um polo de desenvolvimento com o intuito de estancar a migração para o sudeste do país, a maioria tendo São Paulo e Rio de Janeiro como destino (CRUZ, 2014), sendo a irrigação a resposta aos rigores climáticos dessas localidades sertanejas. Com pouco mais de cem anos de emancipação, o município de Petrolina tem demonstrado notável crescimento econômico e desenvolvimento social a partir de 1970, como é possível observar na figura 19.

Figura 19: Mapa da evolução de Petrolina



Fonte: PlanMob, 2015

A estrutura urbana de Petrolina apresenta resquícios do desenho radial, cuja origem remete à ocupação histórica da margem direita do Rio São Francisco. Essa estrutura é composta pela confluência dos eixos ferroviários e rodoviários (PE-647, BR-407, BR-428, PE-626). O caráter regional das vias estruturantes repercute tanto na propagação de conflitos com as travessias urbanas, quanto na falta de interligação entre bairros. O principal eixo de ligação rodoviária do Nordeste com o Centro-Sul

utiliza-se da ponte Presidente Dutra, que cruza o rio São Francisco, ligando os municípios de Petrolina em Pernambuco e Juazeiro na Bahia. Construída na década de 50 e finalizada sua duplicação em 2011, tem um tráfego diário de 35 mil veículos por dia. E mesmo formando importante polo regional com a cidade vizinha baiana, as ações de mobilidade não são integradas com a cidade vizinha, posto que muitas pessoas moram em uma cidade e trabalham ou estudam na outra.

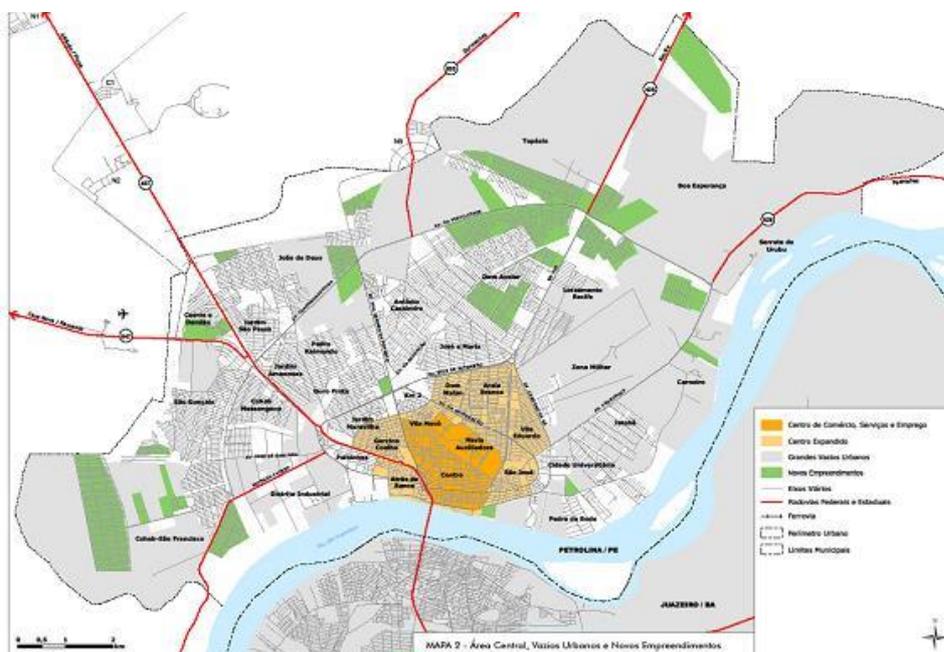
A partir da análise de dados da estruturação urbana da cidade, é possível perceber que os bairros de Petrolina possuem pouca interligação e pouca oferta de serviços essenciais, provocando deslocamentos excessivos ao centro tradicional, em mais de 80% das viagens realizadas por veículo particular (PLANMOB PETROLINA, 2015). Na década de 70, o executivo municipal encontrava na doação massiva de lotes em áreas públicas ou particulares, muitas vezes sem infraestrutura, a resposta pronta para o déficit quantitativo de habitação no município de Petrolina (COELHO, 2007). Diante disso, a formação da periferia de Petrolina se caracteriza por ocupações dispersas, com grandes vazios urbanos entre elas, configurando, portanto, em um tecido urbano fragmentado resultante do parcelamento de áreas não contíguas, mais baratas e distantes do centro, que serviam à promoção de habitação para a população de baixa renda.

A partir do final da década de 1980, o processo de implantação de loteamentos fechados, nas margens do rio (orla fluvial) é direcionada aos segmentos de alta renda, que passam a se deslocar das áreas mais centrais para as áreas menos adensadas, em busca desse novo padrão de moradia. Essas ações demandam um grande incremento no número de veículos individuais circulando na cidade.

Conforme o desenvolvimento da cidade e com o surgimento de novos bairros e loteamentos, as linhas de ônibus sofreram alteração para atender essas novas demandas. Entretanto, essas alterações não passaram por qualquer planejamento ou estudo, ocasionando itinerários muito extensos. A baixa estrutura de pontos de ônibus e pouca arborização, aliado ao alto custo da passagem tornam o serviço ainda mais desinteressante ao usuário. O grande desafio, é tornar o transporte público atrativo às pessoas, uma vez que com a regulamentação dos mototáxis e sendo mais barato adquirir motocicletas, aumenta consideravelmente o fluxo desse tipo de transporte e impacta negativamente o trânsito no município e o sistema de saúde devido ao alto número de acidentes (PLANMOB PETROLINA, 2015).

Em Petrolina, o desenho radial é constituído por três “anéis viários” que circundam o núcleo urbano a partir da área central histórica e de seu centro expandido – região associada à grande densidade populacional e à concentração de comércio, serviços e empregos. A área central do município de Petrolina, formada em 1870, desenvolveu-se a partir da convergência de caminhos regionais, atendendo a viajantes procedentes do Ceará, Piauí e Pernambuco, fazendo a travessia do Rio São Francisco com destino a Juazeiro, na Bahia. Esse compreende o território mais simbólico, com os edifícios históricos, como a Igreja Matriz (1860), a antiga estação ferroviária e a Catedral (1923). Ainda nesse período, vieram as principais atividades comerciais, institucionais, de educação e saúde, como o Hospital Dom Malan (1936). A partir de então, principalmente após a década de 1970, os investimentos públicos e privados nos projetos de irrigação repercutem na organização da produção e do trabalho no Vale do São Francisco. A figura 3 abaixo demonstra a expansão urbana, destacando a área central, vazios urbanos e novos empreendimentos.

Figura 20: Área central, vazios urbanos e novos empreendimentos



Fonte: PlanMob Petrolina, 2015

Paralelamente a essa expansão agrícola, que exige alta tecnologia nos sistemas de produção e de irrigação, ocorreu um vertiginoso incremento na demanda de atividades comerciais e de serviços industriais. Em todos os setores, como transportes, meios de comunicação e educação, ocorreram transformações

importantes, sendo que esta última atraiu a instalação de escolas técnicas e de ensino superior, possibilitando a especialização da mão-obra-regional.

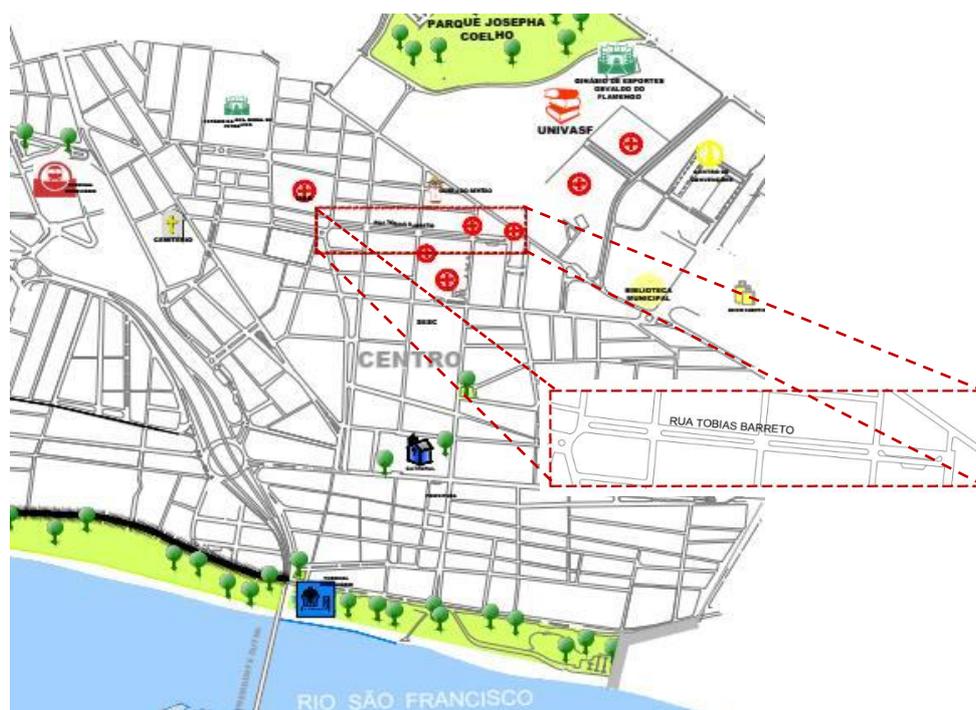
Hoje, Petrolina é considerada a “capital do Sertão” e dispõe uma boa rede de serviços educacionais, hospitalares, comerciais, bancários, hoteleiro, gastronômicos e turísticos. Por ser um importante polo regional do semiárido, a região central da cidade é um dos principais polarizadores de atividades com grande convergência de deslocamentos urbanos e passagem de significativo número de transporte coletivo. Em consequência a essas características da região, são observados constantes conflitos entre veículos e pedestres. Dentre as 944 ocorrências de acidentes registradas da cidade em 2014, ocorreram 23 atropelamentos de pedestres. Somente no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2017, segundo dados da Autarquia Municipal de Mobilidade de Petrolina – AMMPLA, foram registradas 1.535 infrações por desrespeito ao pedestre, sendo 66,45% dessas (1020 infrações) por estacionamento no passeio. Aqui é importante ressaltar que essas infrações são apenas as visualizadas e notificadas pelo agente de trânsito, o que sugere que esse número pode ser ainda maior.

No tocante às calçadas, como na maior parte dos municípios brasileiros, a cidade de Petrolina não tem um padrão definido para estas, portanto, a qualidade das calçadas segue o modelo de cada imóvel. Combinada com a falta de fiscalização, as calçadas, quando existentes, não seguem os padrões de acessibilidade tidos como ideais para a mobilidade universal (PLANMOB PETROLINA, 2015). No aspecto arborização urbana, a vegetação na área central é quase exclusivamente localizada nas áreas públicas, principalmente nas praças e lotes com equipamentos urbanos. A arborização das vias é escassa nas ruas principais de comércio no centro. Além disso, conforme estudos de Alvarez (2009), a arborização em Petrolina não apresenta uma identidade própria do bioma local, inclusive desrespeitando uma lei estadual que prevê 50% de plantio com espécies nativas do bioma caatinga.

No que refere a análise morfológica atual da cidade da Petrolina, deu-se o recorte da área de estudo que levou em consideração investigar as calçadas mais representativas, que retratam a dinâmica do movimento de pessoas na estrutura urbana central da cidade. A seleção da área de estudo teve como pressuposto básico a centralidade morfológica e/ou funcional das calçadas. Foi selecionada a rua Tobias Barreto (figura 21) para análise nesta pesquisa, por sua intensa atividade econômica e social, inserida na estrutura urbana central da cidade e analisada em seu contexto

e em função de suas particularidades. A partir da implantação do Hospital Neurocárdio (1983) e Memorial (1995), e a proximidade com o Hospital Dom Malan, esta rua hoje é conhecida na cidade como “rua dos hospitais”, em razão da predominância desse tipo de uso com grande concentração de hospitais, clínicas, farmácias e serviços relacionados. De acordo com mapa de zoneamento e uso do solo, esta rua pertence uma Zona de Atividades Múltiplas – ZAM, caracterizada através do Plano Diretor de Petrolina, aprovado em 2005, pela concentração de atividades diversificadas, com raio de influência urbano-regional, notadamente comércio, serviços e equipamentos públicos, além do uso residencial consolidado, configurando-se como o centro expandido da cidade atraindo um grande número de pessoas. Além disso, a rua delineada como objeto de estudo desta pesquisa apresenta como característica a presença de vegetação em diferentes condições. O acesso à rua é feito à pé, ou veículos individuais motorizados, não há linhas de ônibus trafegando no local e há um ponto de mototáxi em frente aos hospitais. Embora mais inseguro, esse modal acaba por se tornar mais atrativo, uma vez que as tarifas entre os dois transportes são praticamente iguais e, por estar mais próximo à quadra dos hospitais, evita o deslocamento até a estação de ônibus, sobretudo em horários de maior temperatura.

Figura 21: Área central, com destaque para a rua Tobias Barreto



Fonte: Prefeitura Municipal de Petrolina, adaptado pela autora (2019)

Serão analisadas as oito calçadas desta rua (TB-1 a TB-8) e suas faces de quadra, bem como os quatro canteiros centrais (CTB-1 a CTB-4), que por sua largura e infraestrutura disponíveis, serão tratados como praças e não apenas como ilhas de refúgio para pedestres, visto que os padrões de alturas, acessos, densidade e usos não se aplicam da mesma maneira (figura 22). No caso dos canteiros, não serão aplicados os indicadores de fachadas ativas e fachadas permeáveis na ponderação dos indicadores.

Figura 7: Rua selecionada através da Sintaxe Espacial para aplicação do Índice de Caminhabilidade



Fonte: Google Earth, adaptado pela autora, 2019

4.2 Levantamento da infraestrutura / uso do solo

Esta etapa priorizou a caracterização geral da área central do município de Petrolina no tocante à sua estrutura produtiva e social, à relação com a cidade vizinha, Juazeiro, no estado da Bahia, bem como sobre a influência que as duas exercem na região do Vale do São Francisco. Aqui, foram levantadas as informações referentes ao tipo de uso e ocupação do solo, sinalização viária, itinerários do transporte coletivo por ônibus, localização das ruas exclusivas para pedestres, pontos de parada de todas as linhas de transporte coletivo que chegam ao centro, além da utilização de imagens obtidas através do software *Google Maps / Street View* e por câmera fotográfica, feitas *in loco*. O propósito desta etapa, é identificar e classificar os zoneamentos de uso do solo de forma geral – residencial, comércio e serviço, misto, institucional, área verde,

área não-edificada, registrando a tipologia (altura, forma etc.) e associando as intensidades de uso do solo com o movimento de pedestres.

A investigação do quadro jurídico e normativo do município referente ao uso e ocupação do solo e ao planejamento da mobilidade urbana no município, tais como as leis de Parcelamento do Solo (1983) e Lei do Plano Diretor (Lei 1875/2006) e o Plano de Mobilidade de Petrolina complementam esta etapa. A análise desta documentação permite a visão de como a cidade foi pensada e estruturada nas últimas décadas e, ainda, de como ela está sendo reestruturada, considerando que Plano Diretor de Mobilidade foi aprovado em 2015, além de verificar as distintas perspectivas jurídicas e normativas quanto ao reconhecimento, aos dilemas e à validade das ações propostas e/ou implantadas para melhoria dos deslocamentos de pedestres. Este documento, especificamente no “relatório produto 5: Identificação dos problemas e propostas”, dispõe apenas de umas poucas linhas que trata estritamente do pedestre, propondo ao todo onze diretrizes que priorizam o pedestre e as calçadas:

Para priorizar especialmente a intermodalidade, com prioridade para os deslocamentos a pé, por bicicleta e pelo transporte coletivo, são propostas as seguintes diretrizes:

- Revitalizar o Centro tradicional para utilização plena da infraestrutura instalada.
- Priorizar a circulação não motorizada no Centro, com a ampliação das áreas úteis de calçadas e calçadões.
- Reduzir a velocidade de veículos na área central e implantar medidas que melhorem a segurança dos pedestres a exemplo de faixas de travessia de pedestres elevadas.
- Promover a melhoria do transporte coletivo com a implantação do plano em desenvolvimento.

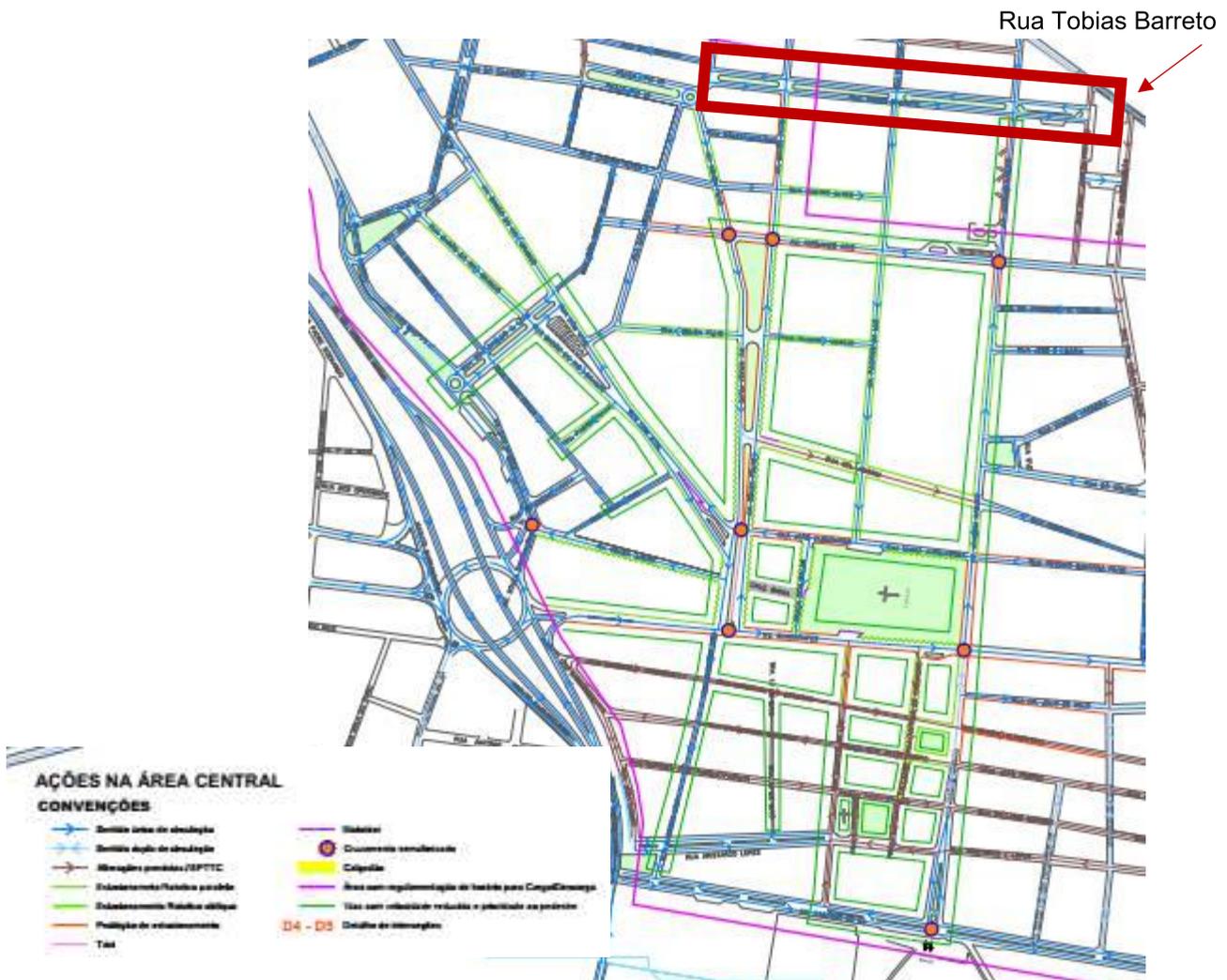
3.6. DIRETRIZES PARA A IMPLANTAÇÃO DE CALÇADAS

Realização das seguintes ações:

- Melhorar a qualidade dos passeios mediante a construção ou reconstrução do pavimento, incluindo rampas para acesso de pessoas portadoras de deficiências, conforme normas da ABNT relativas ao tema.
- Definir padrões de revestimento de passeios.
- Viabilizar a implantação de calçadas em vias pavimentadas e que não dispõem de espaço adequado para a circulação de pedestres
- Padronizar as guias rebaixadas para acesso de pessoas com deficiências.
- Desenvolver um manual (ou guia) orientativo, de procedimentos em relação à implantação de calçadas.
- Compatibilizar a arborização viária com a acessibilidade nos passeios.
- Definir parâmetros para acesso de postos de abastecimento e outras atividades geradoras de tráfego. (PLANMOB,2015)

A figura 23 abaixo, destaca uma das ações a serem implantadas pelo PlanMob, no qual as áreas realçadas em verde mostram as vias na área central onde devem ser adotadas medidas de priorização aos pedestres e restritivas em relação à velocidade dos veículos, a ampliação das áreas úteis de calçadas e calçadões.

Figura 8: Ações do PlanMob na área central, destacando as ações para pedestres



Fonte: PlanMob Petrolina, 2015

Ainda sobre a figura 27, é possível observar que muito embora seja uma área predominantemente hospitalar, com alta circulação de pessoas, as ações do PlanMob se aproximam, porém, não alcançam este setor da cidade.

4.3 Aplicação do índice

4.3.1 Categoria Conforto – Indicador: pavimentação

Este indicador avalia a existência de pavimentação nos trechos analisados e o seu estado de conservação e manutenção. A pavimentação da calçada é um requisito imprescindível para a circulação segura e universal de pedestres, sendo considerada suficiente se todo o segmento de calçada for pavimentado. Para receber a nota máxima e considerada ótima, deve contar com pavimentação e não apresentar buracos ou desníveis. Neste aspecto, após investigação visual, os oito trechos analisados (TB-1 a TB-8) receberam notas entre 0 (insuficiente) e 1 (suficiente). Conforme é possível observar na figura 24 abaixo, apenas um dos trechos recebeu a nota 2 (bom). Foram contabilizados os buracos com mais de 15 cm, tendo o trecho TB-6 a pior situação nesse aspecto. Os trechos TB-1 e TB-3 apresentam uma grande quantidade de desníveis.

Figura 9 - Indicador: Pavimentação

Categoria: Conforto						
Indicador: Pavimentação						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Existência de pavimentação em todo o trecho de calçada 0 = Não 1 = Sim	Número de buracos em toda a extensão	Número de desníveis em toda a extensão	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,9	22/02/2019	1	5	12	0
TB-2	124,60	22/02/2019	1	3	6	1
TB-3	132,50	22/02/2019	1	8	10	0
TB-4	83,40	22/02/2019	1	7	5	0
TB-5	84,02	27/02/2019	1	0	4	2
TB-6	132,81	27/02/2019	1	11	6	0
TB-7	125,37	27/02/2019	0	5	6	0
TB-8	89,25	27/02/2019	1	3	2	1

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

Essa ausência de uniformidade no pavimento dificulta a circulação de pedestres, em especial daqueles que apresentam alguma dificuldade como idosos, crianças, gestantes e pessoas com deficiência. A figura 25, ilustra algumas das situações encontradas nos trechos analisados, como trechos sem pavimento (TB-7), calçadas com buracos e desníveis e ausência de padronização na pavimentação.

Figura 25 – Pavimentação dos segmentos de calçada



Fonte: A autora (2019)

Figura 26 - Canteiros centrais, Indicador: Pavimentação

Categoria: Conforto						
Indicador: Pavimentação						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Existência de pavimentação em todo o trecho de calçada 0 = Não 1 = Sim	Número de buracos em toda a extensão	Número de desníveis em toda a extensão	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	73,11	15/07/2019	1	3	6	0
CTB-2	116,03	15/07/2019	1	0	0	3
CTB-3	124,36	15/07/2019	1	2	5	1
CTB-4	79,34	15/07/2019	1	0	0	3

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

Nos canteiros centrais (CTB-1 a CTB-4), também foram identificados problemas em relação à pavimentação, onde apenas dois dos quatro trechos analisados receberam a pontuação máxima (CTB-2 e CTB-4), os demais receberam nota 0 (insuficiente) e 1 (suficiente), pois apesar de contar com pavimentação em todo o canteiro, apresentaram buracos e trechos danificados pelas raízes das árvores. No caso do CTB-4, o pavimento foi refeito recentemente, recebendo piso de concreto intertravado, daí a ausência de desníveis e/ou buracos, contribuindo para o aumento da nota no trecho (figura 27).

Figura 27 – Pavimentação dos canteiros centrais



Fonte: a autora (2019)

A elaboração do Plano Municipal de Calçadas consta no Plano de Mobilidade com o objetivo de melhorar a qualidade dos passeios através da construção e/ou reconstrução do pavimento, observando as orientações da NBR-9050, incluindo um guia para orientação em relação a padronização à implantação de calçadas, e embora esteja citada como meta de curto prazo (entre os anos de 2016-2020), ainda não existe sinalização da construção deste documento.

4.3.2 Categoria Conforto – Indicador: largura

Para análise deste indicador, considera-se a largura da faixa livre em seu trecho mais crítico, devendo esta ser destituída de qualquer obstáculo (lixeiros, placas, mobiliário urbano, vegetação, entre outros). De acordo com a NBR-9050, a avaliação da largura deve prever a possibilidade de circulação de uma pessoa com cadeira de rodas e outra pessoa passando por ela (independentemente do sentido de circulação).

A tipologia da rua também é examinada de forma a identificar suas características. Para cada segmento de calçada, foi medida a largura da calçada em seu trecho mais estreito. Foram coletadas informações de contagem de pedestres realizada para o indicador - uso público noturno e diurno.

Para cada segmento de calçada, classificou-se a largura útil mais crítica em:

- (i) igual ou superior a 2 metros;
- (ii) entre 1,5 metro e 2 metros;

(iii) inferior a 1,5 metro.

Figura 28 - Indicador: Largura

Categoria: Conforto Indicador: Largura						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Tipologia da rua: 1 = Vias exclusivas para pedestres (calçadas) 2 = Vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos motorizados 3 = Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados	Largura crítica da faixa livre (em centímetros)	Contagem de pedestres em 15 minutos	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,9	22/02/2019	3	182	32	2
TB-2	124,60	22/02/2019	3	181	73	2
TB-3	132,50	22/02/2019	3	207	50	3
TB-4	83,40	22/02/2019	3	209	149	3
TB-5	84,02	27/02/2019	3	130	31	0
TB-6	132,81	27/02/2019	3	134	22	0
TB-7	125,37	27/02/2019	3	99	60	0
TB-8	89,25	27/02/2019	3	124	24	0

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

Através da planilha utilizada para levantamento dos dados relativos à largura e fluxo de pedestres (figura 28), observou-se que cinquenta por cento dos trechos analisados receberam uma pontuação considerada boa ou ótima, porém os cinquenta por cento restantes, receberam nota 0, classificadas como insuficientes. Essa nota deve-se à baixa largura crítica encontrada nesses trechos, sendo a menor largura encontrada de 0,99 m (TB-8). A figura 29 ilustra alguns tipos de pavimentação encontrados nos segmentos analisados

Figura 29 – Tipos de pavimentação



Fonte: a autora (2019)

Conforme exposto na figura 30, neste indicador, todos os canteiros centrais receberam a nota 0, em razão da largura crítica da faixa livre, que apresentou larguras entre 0,50 cm e 0,90cm. Nestes espaços, a instalação de placas, quiosques fixos onde funcionam lanchonetes e mesmo mesas e cadeiras, acabam por diminuir a largura efetiva para circulação de pedestres, que muitas vezes optam por circular no espaço destinado aos veículos, aumentando o risco de acidentes (figura 35).

Figura 10 - Canteiros centrais, Indicador: Largura

Categoria: Conforto						
Indicador: Largura						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Tipologia da rua: 1 = Vias exclusivas para pedestres (calçadas) 2 = Vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos motorizados 3 = Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados	Largura crítica da faixa livre (em centímetros)	Contagem de pedestres em 15 minutos (Caso não hajam levantamentos em Fluxo de Pedestre Diurno e Noturno)	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	81,9	15/07/2019	3	90	29	0
CTB-2	124,60	15/07/2019	3	90	60	0
CTB-3	132,50	15/07/2019	3	90	40	0
CTB-4	83,40	15/07/2019	3	50	38	0

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

Figura 31 – Obstruções ocasionando diminuição da largura crítica nos canteiros



Fonte: a autora (2019)

No caso do CTB-4, onde a largura crítica da faixa livre é de 0,50cm, a vegetação foi instalada no meio do canteiro, deixando nítida a priorização dos carros em detrimento aos pedestres (figura 31).

4.3.3 Categoria Conforto – Indicador: Distância à pé ao transporte coletivo

A proximidade ao transporte coletivo constitui um fator importante para facilitar o acesso do local para o pedestre. Para levantamento de dados deste indicador, foram localizadas as paradas de ônibus mais próximas da rua em estudo e com ajuda do mapa da cidade, foram simuladas as distâncias percorridas pelos pedestres entre o ponto médio do segmento de calçada e a parada. Neste ponto, é importante ressaltar que a medida foi estimada levando em consideração o acesso às estações, o sentido de circulação mais distante do ponto de origem e o percurso do pedestre ao longo dos segmentos de calçada, e não em linha reta.

Uma vez que a cidade de Petrolina não conta com um sistema de transporte de média ou alta capacidade, foram consideradas as distâncias até um ponto de desembarque de linhas convencionais, apenas um dos trechos analisados recebeu o conceito considerado aceitável (entre 1 e 1,9), todos os demais foram avaliados insuficientes, uma vez que estão a uma distância maior que 300 m do ponto médio do trecho analisado. A figura 32 abaixo demonstra as distâncias e pontuação encontrada.

Figura 11 – Indicador: Dimensão a pé ao transporte público

Categoria: Conforto							
Indicador: Dimensão à pé ao Transporte							
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	(1) Distância a pé até estação de transporte de média ou alta capacidade (em metros)	(2) Distância a pé até um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus (em metros)	(3) Distância a pé até um ponto de embarque/desembarque de linhas de ônibus convencional (em metros)	(3) Critério de avaliação e pontuação	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,9	22/02/2019			426,07	0	0
TB-2	124,60	22/02/2019			312,71	0	0
TB-3	132,50	22/02/2019			316,76	0	0
TB-4	83,40	22/02/2019			292,32	1	1
TB-5	84,02	27/02/2019			436,84	0	0
TB-6	132,81	27/02/2019			317,18	0	0
TB-7	125,37	27/02/2019			315,23	0	0
TB-8	89,25	27/02/2019			425,62	0	0

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

Para os canteiros centrais (figura 33), a situação encontrada é semelhante aos demais trechos analisados, uma vez que as distâncias diminuem pouco em relação às calçadas.

Figura 12 – Canteiros centrais Indicador: Dimensão a pé ao transporte público

Categoria: Conforto						
Indicador: Dimensão à pé ao Transporte						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	(1) Distância a pé até estação de transporte de média ou alta capacidade (em metros)	(2) Distância a pé até um ponto de embarque/desembarque em corredores e faixas de ônibus (em metros)	(3) Distância a pé até um ponto de embarque/desembarque de linhas de ônibus convencional (em metros)	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	81,9	15/07/2019			426,07	0
CTB-2	124,60	15/07/2019			312,71	0
CTB-3	132,50	15/07/2019			316,76	0
CTB-4	83,40	15/07/2019			303,77	0

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

4.3.4 Categoria Conforto – Indicador: Mobiliário urbano

A presença de mobiliário urbano pode ser uma característica influenciadora do uso, por estar associada ao conforto dos ambientes públicos (FRANCIS, 1991; ALFONZO, 2005). Para Alfonso (2005), o conforto está ligado à facilidade, conveniência e satisfação do usuário em utilizar determinado espaço. A presença de elementos urbanos é uma característica capaz de interferir na decisão sobre quais os espaços públicos são os mais confortáveis e agradáveis para serem frequentados. No percurso do pedestre, o mobiliário urbano não deve representar um obstáculo à circulação dos indivíduos, posto que estes elementos quando localizados inadequadamente, podem se tornar objetos causadores de acidentes no meio urbano, em especial no caso das pessoas com mobilidade reduzida (MONTENEGRO, 2005).

Figura 13 – Indicador: mobiliário urbano

Categoria: Conforto						
Indicador: Mobiliário Urbano						
Identificação do segmento de calçada	Data do levantamento	(2) Há mobiliário urbano no segmento de calçada 0 = Não 1 = Sim	(2) Atende às necessidades dos usuários locais 0 = Não 1 = Sim	(2) Há manutenção 0 = Não 1 = Sim	(2) Promove interação social entre pedestres 0 = Não 1 = Sim	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,90	1	1	0	0	1
TB-2	124,60	1	1	0	0	1
TB-3	132,50	1	1	0	0	1
TB-4	83,40	1	1	0	0	1
TB-5	84,02	1	1	0	0	1
TB-6	132,81	1	1	0	0	1
TB-7	125,37	1	1	0	0	1
TB-8	89,25	1	1	0	0	1

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

Em toda a extensão dos trechos analisados, foram levantados os mobiliários existentes no local: bancos, lixeiras, telefones públicos, floreiras, quiosques, bem como as condições de utilização e se promovem interação social entre os pedestres (figuras 35 e 36). O mobiliário quando não sinalizado adequadamente, torna-se um obstáculo e potencial causador de acidentes, particularmente aos pedestres portadores de deficiência visual. A figura exemplifica a ausência de sinalização alerta nos trechos analisados. A localização desse mobiliário, além de condição de não se tornar um obstáculo, deve ser observada também no aspecto de sua utilização. Para alguns bancos instalados nos canteiros centrais, são tolhidos de sua função, em razão de estarem em áreas não-sombreadas, impedindo o seu uso durante o dia.

Figura 14 – Canteiros centrais, Indicador: mobiliário urbano

Categoria: Conforto							
Indicador: Mobiliário Urbano							
Identificação do segmento de calçada	Data do levantamento	Há mobiliário urbano no segmento de calçada 0 = Não 1 = Sim	Atende às necessidades dos usuários locais 0 = Não 1 = Sim 2 = Sim...	Há manutenção 0 = Não 1 = Sim	Promove interação social entre pedestres 0 = Não 1 = Sim	Há obstruções das calçadas pelo mobiliário urbano 0 = Não 1 = Sim	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	15/07/2019	0	2	1	1	1	2
CTB-2	15/07/2019	0	1	2	0	1	1
CTB-3	15/07/2019	0	1	2	1	1	1
CTB-4	15/07/2019	0	1	2	1	0	1

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

Figura 36 – Mobiliário urbano nos canteiros centrais



Fonte: A autora (2018)

4.3.5 Categoria Atração – Indicador: Fachadas fisicamente permeáveis

Para a avaliação de entradas e acessos que atuam na atração de pedestres, são considerados os elementos como aberturas nas frentes de lojas, entradas de parques, restaurantes e cafés e entradas ativas de serviço. Saídas de emergência, acesso a depósitos e entradas de veículos, são desconsideradas do cálculo, exceto quando utilizados para o acesso de pedestres às edificações. Por observação visual, foi quantificado o número de entradas e acessos ao longo do segmento de calçada. A partir da extensão da face de quadra relativa ao segmento de calçada, obteve-se o número de entradas fisicamente permeáveis a cada 100 metro de face de quadra.

Figura 36 – Indicador: Fachada fisicamente permeáveis

Categoria: Atração				
Indicador: Fachadas fisicamente permeáveis				
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Número de entradas e acessos de pedestre em toda a extensão de face de quadra	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,9	22/02/2019	8	3
TB-2	124,60	22/02/2019	14	3
TB-3	132,50	22/02/2019	10	3
TB-4	83,40	22/02/2019	6	3
TB-5	84,02	22/02/2019	3	2
TB-6	132,81	22/02/2019	0	0
TB-7	125,37	22/02/2019	7	3
TB-8	89,25	22/03/2019	3	2

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

Conforme a figura 36, o trecho TB-6 recebeu a única nota 0 dentre os trechos analisados. A este fato, deve-se o fato da grande extensão do muro lateral do hospital Dom Malan sem nenhuma permeabilidade ou atrativo aos pedestres.

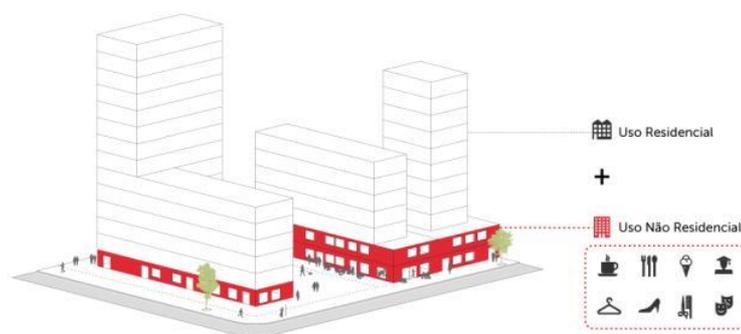
Aqui, ressalta-se o fato de que este indicador não se aplica nos canteiros centrais.

4.3.6 Categoria Atração – Indicador: Fachadas visualmente ativas

Jan Gehl (2013) percebeu que pedestres caminham com o passo mais apressado ao passarem diante de fachadas inativas, mas, em contrapartida, caminham mais devagar ao transitarem em espaços com fachadas permeáveis. O

autor estabeleceu que uma rua de qualidade necessita ser projetada de modo que as pessoas, que se locomovem a 5km/h em média, observem algo que lhes chame a atenção ao menos uma vez a cada cinco segundos, o que não acontece em frente a fachadas cegas (PACHECO, 2016).

Figura 37: Ilustração do Plano Diretor Estratégico de São Paulo sobre a implementação da fachada ativa



Fonte: Fachadas ativas, Estudo Técnico nº 03/2017 – COINST/SUGEST/SEGETH

A face de quadra visualmente ativa (figura 37) foi definida através sob a forma de janelas e paredes (parcial ou completamente) transparentes, além de espaços abertos e acessíveis. Esses elementos permitem conexão visual com as atividades no interior dos edifícios, entre o térreo e o primeiro andar. Entradas para veículos, áreas fechadas de jardim e varandas não são consideradas elementos visualmente ativos.

Por observação visual e utilizando trena, levantou-se a extensão horizontal de todos os elementos considerados visualmente ativos em edificações que apresentam uso evidente. A soma das extensões das fachadas visualmente ativas, foi obtida a porcentagem da extensão da face de quadra visualmente ativa. Os resultados encontrados para este indicador, estão evidenciados no quadro 38 abaixo.

Figura 38 - Indicador: Fachadas visualmente ativas

Categoria: Atração				
Indicador: Fachadas visualmente ativas				
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Extensão de elementos considerados visualmente ativos em toda a face de quadra - (em metros ou passos largos)	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,9	22/02/2019	44,51	2
TB-2	124,60	22/02/2019	43,02	1
TB-3	132,50	22/02/2019	32,17	1
TB-4	83,40	22/02/2019	23,06	1
TB-5	84,02	22/02/2019	18,32	1
TB-6	132,81	22/02/2019	0	0
TB-7	125,37	22/02/2019	26,29	1
TB-8	89,25	22/03/2019	15,12	0

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

É possível observar que a quadra com menor extensão possui a maior extensão de elementos ativos em toda a face quadra (trecho TB-1), recebendo a melhor nota para este indicador, no caso, nota 2 (entre 40 e 60% de elementos ativos). Assim como ocorreu na categoria anterior, o trecho TB-6 que corresponde ao fechamento lateral do Hospital Dom Malan e conta apenas com um portão de serviço para retirada de lixo, também recebeu nota 0. Já o trecho TB-8 reflete a morfologia urbana remanescente na área, com lotes de grandes dimensões, edificações pouco permeáveis com muros altos e totalmente fechados e sem conexão visual com o exterior e, conseqüentemente, pouco atrativas aos pedestres, recebendo ambos os trechos nota 0 (insuficiente).

Assim como exposto no indicador anterior, este também não se aplica aos canteiros centrais.

4.3.7 Categoria Atração – Indicador: Uso público diurno e noturno

Para este indicador, considerou-se o número de estabelecimentos com uso público em todos os pavimentos das edificações confrontantes ao segmento de calçada. Nos casos de uso residencial com controle de acesso, estes podem ser contabilizados desde que a circulação de pedestres seja visível durante o horário de levantamento. Além disso, áreas de acesso público com uso observado (como praças ou espaços públicos frequentados) são considerados no levantamento deste indicador.

Foi realizado levantamento visual do número de estabelecimentos com uso público no período diurno (entre 8h e 18h) e no período noturno (entre 19h e 21h30), para cada face de quadra, considerando áreas de acesso público com uso observado, conforme exposto na figura 39.

Figura 39 – Fluxo médio de pedestres

TRECHO	FLUXO MÉDIO EM 15 MIN.		PEDESTRES /MINUTO	
	DIURNO	NOTURNO	DIURNO	NOTURNO
TB-1	32	9	2,13	0,60
TB-2	73	14	4,87	0,93
TB-3	50	4	3,33	0,27
TB-4	149	32	9,93	2,13
TB-5	31	2	2,07	0,13
TB-6	22	0	1,47	0,00
TB-7	60	0	4,00	0,00
TB-8	24	1	1,60	0,07
CTB-1	29	16	1,93	1,07
CTB-2	60	2	4,00	0,13
CTB-3	40	7	2,67	0,47
CTB-4	38	13	2,53	0,87

Fonte: A autora, (2019)

A partir dos dados levantados e da extensão da face de quadra, obteve-se o número médio de estabelecimentos com uso público por 100 metros de quadra para cada período do dia. Então, foi atribuído a pontuação de acordo com a figura 40 abaixo.

Figura 16 – critérios de avaliação e pontuação para o indicador uso público diurno e noturno

	Pontuação 3 - ótimo ≥ 3 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia
	Pontuação 2 - bom ≥ 2 estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia
	Pontuação 1 - suficiente ≥ 1 estabelecimento com uso público por 100 m de extensão da face de quadra no período noturno
	Pontuação 0 - insuficiente < 1 estabelecimento com uso público por 100 m de extensão da face de quadra no período noturno

Fonte: ITDP (2018)

Contudo, se o segmento de calçada analisado apresentou menos que 1 estabelecimento por cada 100 metros de quadra no período noturno, foi considerado automaticamente insuficiente. Esta situação foi verificada em quase todos os trechos analisados na rua Tobias Barreto, à exceção do TB-4, que corresponde aos hospitais e tem uso ininterrupto durante dia e noite tendo recebido, portanto, nota 3 e considerado ótimo (figura 41). Os canteiros centrais receberam nota 0, em razão de não possuírem estabelecimentos que funcionem em período noturno (figura 42).

Figura 17 - Indicador: uso público diurno e noturno

Categoria: Atração						
Indicador: Uso público diurno e noturno						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Dia da semana do levantamento	Número de estabelecimentos com uso público diurno em toda a face de quadra	Número de estabelecimentos com uso público noturno em toda a face de quadra	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,9	22/02/2018	Quarta	6	1	0
TB-2	124,60	22/02/2018		13	1	0
TB-3	132,50	22/02/2018		10	0	0
TB-4	83,40	22/02/2018		3	3	3
TB-5	84,02	22/02/2018		1	0	0
TB-6	132,81	22/02/2018		2	0	0
TB-7	125,37	22/02/2018		7	0	0
TB-8	89,25	22/02/2018		3	0	0

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

Figura 18 – Canteiros centrais Indicador: uso público diurno e noturno

Categoria: Atração						
Indicador: Uso público diurno e noturno						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Dia da semana do levantamento	Número de estabelecimentos com uso público diurno em toda a face de quadra	Número de estabelecimentos com uso público noturno em toda a face de quadra	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	73,11	15/07/2019	segunda	0	1	0
CTB-2	116,03	15/07/2019	segunda	2	0	0
CTB-3	124,36	15/07/2019	segunda	0	0	0
CTB-4	79,34	15/07/2019	segunda	0	0	0

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

4.3.8 Categoria Segurança – Indicador: Iluminação

A iluminação é elemento fundamental para a utilização noturna das ruas, além de promover a sensação de segurança pelos pedestres. Ao iluminar pontos da cidade como parques, praças e academias a céu aberto, a prefeitura fomenta uma maior

interação da população com estes espaços públicos, estendendo o uso dos espaços ao período noturno ao atrair usuários e criar um fluxo benéfico de utilização da rua.

Embora analise a iluminação noturna, este indicador viabiliza uma observação diurna das características que indicam qualidade na iluminação pública, como por exemplo, quantidade de postes, localização e manutenção, substituindo o levantamento com luxímetro, simplificando o levantamento ao dispensar equipamentos e resguardando segurança do pesquisador. Ressalta-se aqui que esta foi a opção escolhida para levantamento deste indicador, embora tenha sido feita uma ronda noturna, para confirmar os dados da observação diurna.

Isto posto, a figura 43 abaixo indicam os resultados encontrados para os trechos analisados, onde observa-se que metade dos trechos apresentam nota 1, e a outra metade, nota 0. A insuficiência na iluminação, diminui o fluxo noturno nesses trechos, uma vez que os pedestres fogem de áreas escuras causadas pelo aumento da sensação de insegurança. O fluxo de pedestres encontrados durante o levantamento (figura 44) demonstram essa “fuga”.

Figura 19 - Indicador: Iluminação

Categoria: Segurança						
Indicador: Iluminação						
Identificação do segmento de calçada	Data do levantamento	Há pontos de iluminação voltados à rua 0 = Não 1 = Sim	Há pontos de iluminação dedicados ao pedestre 0 = Não 1 = Sim	Há pontos de iluminação nas extremidades do segmento, iluminando a travessia 0 = Não 1 = Sim, em uma extremidade 2 = Sim, nas duas extremidades	Há obstruções de iluminação ocasionadas por árvores ou lâmpadas quebradas 0 = Não 1 = Sim	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	22/02/2019	1	0	2	0	1
TB-2	22/02/2019	1	0	2	1	1
TB-3	22/02/2019	0	0	0	0	0
TB-4	22/02/2019	0	0	0	0	0
TB-5	22/02/2019	1	0	2	0	1
TB-6	22/02/2019	0	0	0	0	0
TB-7	22/02/2019	0	0	0	0	0
TB-8	22/02/2019	1	0	2	0	1

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

Nos canteiros centrais, a pontuação encontrada apresentou notas um pouco melhores, uma vez que todos os canteiros apresentam, no mínimo dois postes voltados aos pedestres (um em cada extremidade). Entretanto, ausência de manutenção e obstrução ocasionada por árvores, moderaram as notas obtidas nos canteiros para este indicador (figura 44).

Figura 20 – Canteiros centrais, indicador: Iluminação

Categoria: Segurança							
Indicador: Iluminação							
Identificação do segmento de calçada	Data do levantamento	Há pontos de iluminação voltados à rua 0 = Não 1 = Sim	Há pontos de iluminação dedicados ao pedestre 0 = Não 1 = Sim	Há pontos de iluminação nas extremidades do segmento, iluminando a travessia 0 = Não 1 = Sim, em uma extremidade 2 = Sim, nas duas extremidades	Há obstruções de iluminação ocasionadas por árvores ou lâmpadas quebradas 0 = Não 1 = Sim	Critério de avaliação e pontuação	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	15/07/2019	0	1	2	0	1	1
CTB-2	15/07/2019	0	1	2	0	1	1
CTB-3	15/07/2019	0	1	2	1	2	2
CTB-4	15/07/2019	0	1	2	1	2	2

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

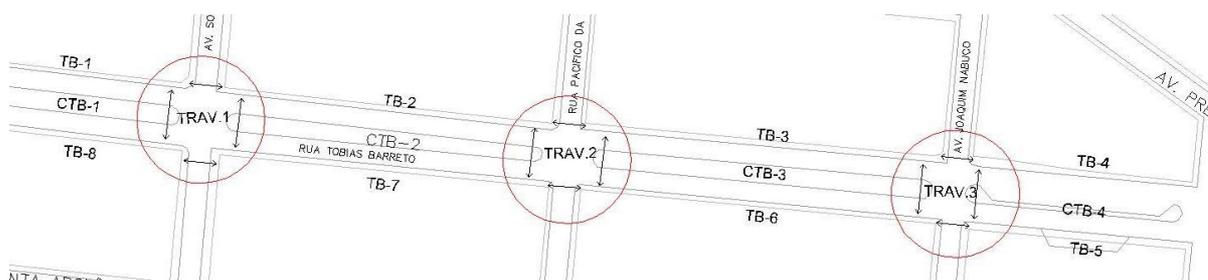
4.3.9 Categoria Segurança– Indicador: Travessias

Travessias seguras são imprescindíveis para que a rede seja completa e atenda aos requisitos de acessibilidade (ITDP, 2018). Para que a experiência do pedestre seja considerada ótima, todas as travessias a partir do segmento de calçada analisado devem apresentar requisitos de qualidade: faixa de travessia de pedestres, acesso completo a cadeiras de rodas, piso tátil de alerta e direcional e tempos de travessia adequados a pessoas com mobilidade reduzida.

Para mensuração deste indicador, a avaliação das travessias foi realizada através do reconhecimento de todas as possibilidades de travessia de pedestres a partir do segmento de calçada analisado (figura 49). Importante salientar que essas possibilidades foram consideradas mesmo diante da inexistência de demarcação ou condições apropriadas para a circulação de pedestres.

A tabela 45 abaixo, auxiliou na avaliação *in loco* dos itens que qualificam cada travessia. A travessia recebe uma nota +100 se todos os requisitos de qualidade são cumpridos. Para os requisitos mínimos de qualidade, a nota deverá ser de +85.

Figura 45 – Localização das travessias na rua Tobias Barreto



Fonte: A autora, (2019)

Figura 46 – Canteiros centrais, indicador: Travessias

Categoria: Segurança									
Indicador: Travessias									
Identificação do segmento de calçada. Associar os segmentos de calçada às travessias (repetir os segmentos, quando necessário)	Extensão do segmento de calçada. Associar as travessias aos segmentos de calçada (cada travessia é identificada somente uma vez). (em metros)	Data do levantamento	Tipo de travessia 0 = Travessia semaforizada 1 = Travessia não semaforizada 2 = Pedestre não atravessa veículos	Há faixa de travessia de pedestres visível 0 = Não 1 = Sim	Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas ou a travessia é no nível da calçada 0 = Não 1 = Sim	Há piso tátil de alerta e direcional 0 = Não 1 = Sim	Travessias semaforizadas: A duração da fase "verde" para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fase "vermelha" para pedestres é inferior a 60 segundos 0 = Não 1 = Sim	Travessias não semaforizadas: Há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação 0 = Não 1 = Sim	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,9	22/02/2018	1	0	0	0	0	0	0
TB-2	124,60	22/02/2018	1	0	1	0	0	0	0
TB-3	132,50	22/02/2018	1	0	1	0	0	0	0
TB-4	83,40	22/02/2018	1	1	1	0	0	0	0
TB-5	84,02	22/02/2018	1	0	0	0	0	0	0
TB-6	132,81	22/02/2018	1	0	0	0	0	0	0
TB-7	125,37	22/02/2018	1	0	0	0	0	0	0
TB-8	89,25	22/02/2018	1	0	0	0	0	0	0

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

As travessias contribuem para a segurança no trajeto do pedestre, tornando seu deslocamento fluido e seguro. Conforme é possível observar, através dos dados obtidos no levantamento, nenhuma das travessias analisadas atendeu aos requisitos de qualidade, como faixa de pedestres e rampa, e todos os trechos receberam nota 0, sendo consideradas insuficientes (figura 46). Nos canteiros centrais, a situação se repete e todos os canteiros recebem a mesma nota 0 (figura 47).

Figura 47 – Canteiros centrais, indicador: Travessias

Categoria: Segurança									
Indicador: Travessias									
Identificação do segmento de calçada. Associar os segmentos de calçada às travessias (repetir os segmentos, quando necessário)	Extensão do segmento de calçada. Associar as travessias aos segmentos de calçada (cada travessia é identificada somente uma vez). (em metros)	Data do levantamento	Tipo de travessia 0 = Travessia semaforizada 1 = Travessia não semaforizada 2 = Pedestre não atravessa veículos	Há faixa de travessia de pedestres visível? 0 = Não 1 = Sim	Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas ou a travessia é no nível da calçada? 0 = Não 1 = Sim	Há piso tátil de alerta e direcional? 0 = Não 1 = Sim	Travessias semaforizadas: A duração da fase "verde" para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fase "vermelha" para pedestres é inferior a 60 segundos? 0 = Não 1 = Sim	Travessias não semaforizadas: Há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação? 0 = Não 1 = Sim	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	73,11	15/07/2019	1	0	0	0	0	0	0
CTB-2	116,03	15/07/2019	1	0	0	0	0	0	0
CTB-3	124,36	15/07/2019	1	0	0	0	0	0	0
CTB-4	79,34	15/07/2019	1	0	0	0	0	0	0

Fonte: A autora, adaptado de ITDP (2018)

Observa-se na figura 48 abaixo, que a ausência de itens como faixa de pedestres, rampas e sinalização tátil e direcional é recorrente em toda a rua Tobias Barreto, inclusive nos canteiros centrais, onde todos os trechos receberam nota 0, por não cumprirem os requisitos de qualidade exigidos para este indicador (faixa de travessia, rampas apropriadas, piso tátil e direcional, travessias semaforizadas e área de espera). Para alguns pedestres, a carência desses itens quebra a fluidez do trajeto e o torna mais inseguro. No entanto, para determinada parcela da população, como predominantemente hospitalar dessa área

Figura 48 – Canteiros centrais, indicador: Travessias



Fonte: A autora, 2019.

A indisponibilidade de requisitos de acessibilidade impede a fluidez do trajeto do pedestre e o torna inseguro e muitas vezes inviável, especialmente em se tratando de portadores de deficiência.

4.3.10 Categoria Ambiente – Indicador: Poluição sonora

Para a OMS, um ambiente urbano é adequado quando o nível de intensidade sonora está abaixo de 55 dB(A). Já níveis de exposição acima de 80 dB(A), combinados com situações de provocação, podem desencadear comportamentos agressivos. A figura 50 abaixo apresenta os resultados encontrados para os trechos estudados:

Figura 23 - Indicador: Poluição sonora

Categoria: Ambiente Indicador: Poluição Sonora			
Identificação do segmento de calçada	Data do levantamento	Medição do nível de ruído no ponto mais desfavorável do segmento de calçada (em decibél dB(A))	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	15/07/2019	73	1
TB-2	15/07/2019	73	1
TB-3	15/07/2019	71	1
TB-4	15/07/2019	76	1
TB-5	15/07/2019	76	1
TB-6	15/07/2019	71	1
TB-7	15/07/2019	73	1
TB-8	15/07/2019	73	1

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

Para este indicador, todos os trechos receberam nota 1 e, portanto, foram considerados insuficientes. Observa-se que nenhum deles recebeu pontuação boa ou ótima, ou seja, não houve nenhum registro abaixo de 55dB. A análise da poluição sonora nos trechos da rua Tobias Barreto torna-se ainda mais preocupante por tratar-se de uma área de uso predominantemente hospitalar e/ou de serviços relacionados à saúde.

Figura 51: Canteiros centrais, indicador – Poluição sonora

Categoria: Ambiente Indicador: Poluição Sonora			
Identificação do segmento de calçada	Data do levantamento	Medição do nível de ruído no ponto mais desfavorável do segmento de calçada (em decibél dB(A))	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	15/07/2019	80	1
CTB-2	15/07/2019	73	1
CTB-3	15/07/2019	71	1
CTB-4	15/07/2019	87	0

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

Nos canteiros centrais, os resultados se repetem, exceto no CTB-4, onde a medição apresentou um resultado de 87 dB(A), e recebeu nota 0 (ver figura 51). Importante observar que este canteiro se encontra em frente ao segmento de calçada onde estão localizados os hospitais (TB-4), e deve-se ao alto fluxo de veículos, inclusive ambulâncias e somado às buzinas e sirenes. Embora a rua Tobias Barreto seja uma via local com velocidade máxima permitida de 30km/h (embora não sinalizada), não é raro observar veículos trafegando acima desta velocidade. Ainda que os valores sejam encontrados de áreas externas e não do interior das edificações, esses números apontam o potencial de exposição e apontam para a importância a ser dada para o tratamento dos fechamentos das edificações. Outrossim, alerta-se para o fato de que aqui não tenha sido computado o número de pedestres do local, o que elevaria ainda mais a parcela da população exposta ao ruído naquele local.

4.3.11 Categoria Ambiente– Indicador: Coleta de lixo

A presença de lixo nas ruas é um aspecto relevante para quem anda à pé. Os serviços de limpeza urbana e de coleta de resíduos sólidos são essenciais ao funcionamento e devem ser feitos de forma regular. A presença de lixo faz com que os pedestres evitem o trajeto, além do mau-cheiro e atração de animais, pode tornar-se um obstáculo aos usuários das calçadas. A figura 52 abaixo, demonstra os resultados encontrados para os oito trechos analisados na rua Tobias Barreto. De um total de 8 trechos analisados, mais de 60% recebeu nota 3, considerada ótima, os demais receberam nota 2 e estão em um intervalo considerado bom.

Nos canteiros centrais, além do estreitamento da largura crítica causada pela presença de mobiliário urbano instalado em local inadequado, a presença de sacos de lixo muitas vezes obriga o pedestre a desviar o seu trajeto para a via, aumentando o risco de acidentes e atropelamentos (figuras 53 e 54). Entretanto, são obstáculos ao pedestre, que, embora causem impacto negativo, são facilmente removíveis pela

equipe de limpeza urbana. Para este indicador, todos os trechos dos canteiros centrais receberam o conceito bom, com uma pontuação geral 2.

Figura 25: Indicador – Coleta de lixo e limpeza

Categoria: Ambiente						
Indicador: Coleta de lixo e limpeza						
Identificação do segmento de calçada	Data do levantamento	Presença de 3 ou mais sacos de lixo ao longo da calçada 0 = Não 1 = Sim	Há visivelmente mais de 1 detrito a cada metro 0 = Não 1 = Sim	Presença de lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, preservativos, fezes, vidro, materiais perfurocortantes) ou presença de animal morto 0 = Não 1 = Sim	Presença de bens irreversíveis; entulho no trecho; galhadas ou pneus 0 = Não 1 = Sim	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	22/02/2018	0	0	0	0	3
TB-2	22/02/2018	0	0	0	0	3
TB-3	22/02/2018	1	0	0	0	2
TB-4	22/02/2018	0	0	0	0	3
TB-5	22/02/2018	1	0	0	0	2
TB-6	22/02/2018	1	0	0	0	2
TB-7	22/02/2018	0	0	0	0	3
TB-8	22/02/2018	0	0	0	0	3

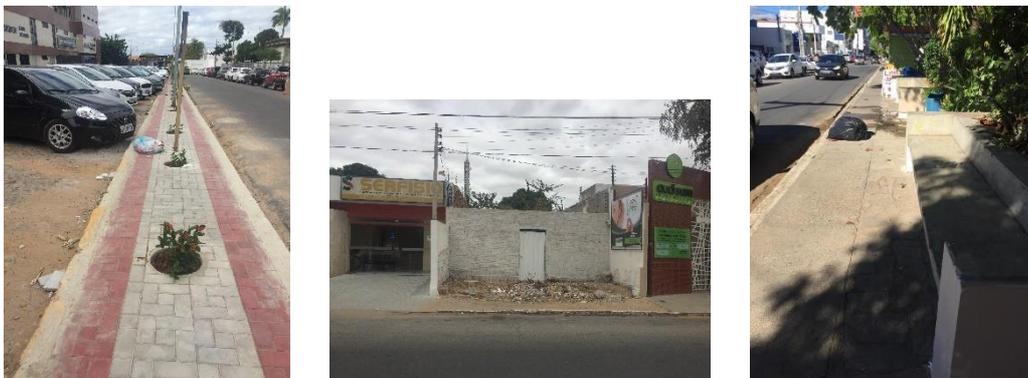
Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

Figura 27: Indicador – Coleta de lixo e limpeza

Categoria: Ambiente						
Indicador: Coleta de lixo e limpeza						
Identificação do segmento de calçada	Data do levantamento	Presença de 3 ou mais sacos de lixo ao longo da calçada 0 = Não 1 = Sim	Há visivelmente mais de 1 detrito a cada metro 0 = Não 1 = Sim	Presença de lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, preservativos, fezes, vidro, materiais perfurocortantes) ou presença de animal morto 0 = Não 1 = Sim	Presença de bens irreversíveis; entulho no trecho; galhadas ou pneus 0 = Não 1 = Sim	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	15/07/2019	1	0	0	0	2
CTB-2	15/07/2019	1	0	0	0	2
CTB-3	15/07/2019	1	0	0	0	2
CTB-4	15/07/2019	1	0	0	0	2

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

Figura 54: Presença de lixo nas calçadas e canteiros centrais



Fonte: A autora (2019)

4.3.12 Categoria Ambiente – Indicador: Cobertura vegetal

Calçadas sombreadas são definidas como caminhos para pedestres que gozam de sombra adequada. Especialmente em cidades onde a incidência solar é alta, e com altas temperaturas em praticamente todo o ano, como é o caso da cidade de Petrolina, o sombreamento torna-se um fator determinante à escolha do pedestre por determinado trajeto.

A sombra pode ser fornecida por vários meios, tais como árvores, toldos, marquises, abrigos de transporte público e os próprios edifícios (arcadas e toldos). No caso desta pesquisa, foi contabilizada apenas o sombreamento fornecido pelas árvores, em razão do maior conforto ambiental e benefícios ecológicos proporcionados pela vegetação, conforme tratado no capítulo 2 desta pesquisa.

Com auxílio de imagens de satélite e por observação visual e medição *in loco* do diâmetro aproximado da copa das árvores, estimou-se a proporção sombreada.

Os resultados encontrados (figura 55) mostram que em metade dos trechos analisados receberam pontuação 2, considerada boa. Entretanto, os 50% restante dos trechos, receberam 0 como pontuação, uma vez que apresentam menos de 25% do segmento de calçada com elementos de sombra.

Figura 29: Indicador – Cobertura vegetal

Categoria: Ambiente Indicador: Cobertura Vegetal						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Tipologia da rua: 1 = Calçada sem árvores e pavimentada 2 = Calçadas parcialmente sombreadas 3 = Calçada sombreadas e ajardinadas	Extensão do sombreamento (em metros)	Contagem de pedestres em 15 minutos	Critério de avaliação e pontuação
TB-1	81,9	22/02/2018	2	11,09	32	2
TB-2	124,60	22/02/2018	2	1,48	73	2
TB-3	132,50	22/02/2018	2	2,14	50	2
TB-4	83,40	22/02/2018	0	0	149	0
TB-5	84,02	22/02/2018	1	0	31	0
TB-6	132,81	22/02/2018	2	2,72	22	2
TB-7	125,37	22/02/2018	1	0	60	0
TB-8	89,25	22/02/2018	1	7,26	24	0

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

Nos canteiros centrais, foram encontrados melhores resultados relativos ao sombreamento, uma vez que a maior quantidade de árvores contabilizadas em toda a Rua Tobias Barreto estão localizadas nos canteiros centrais, exceto pelo canteiro CTB- 4 que recebeu nota 0 em razão de menos de 25% da sua extensão contar com

sombreamento vegetal, pois as árvores jovens não foram computadas, conforme é possível observar na figura 56 abaixo:

Figura 30: Canteiros centrais, indicador – Coleta de lixo e limpeza

Categoria: Ambiente						
Indicador: Cobertura Vegetal						
Identificação do segmento de calçada	Extensão do segmento de calçada (em metros)	Data do levantamento	Tipologia da rua: 1 = Calçada sem árvores e pavimentada 2 = Calçadas parcialmente sombreadas 3 = Calçada sombreadas e ajardinadas	Extensão do sombreamento (em metros)	Contagem de pedestres em 15 minutos	Critério de avaliação e pontuação
CTB-1	73,11	15/07/2019	3	70,72	29	3
CTB-2	116,03	15/07/2019	3	98,6	60	3
CTB-3	124,36	15/07/2019	3	99,6	40	3
CTB-4	79,34	15/07/2019	1	6,86	38	0

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

4.4 Resultado do estudo de caso

As figuras 57 e 58 demonstram o resultado da aplicação do índice para os trechos de calçada e canteiros centrais da área de estudo. A partir da análise dos indicadores é possível perceber deficiências em todas as categorias. O índice aplicado à rua Tobias Barreto, apresentou uma média final de 0,88, para as calçadas (trechos TB-1 a TB-8) e uma média de 0,90 para os canteiros centrais (CTB1 a CTB-4) sendo ambos os resultados considerados insuficientes. Mesmo os indicadores que obtiveram as melhores notas, nas categorias atração e ambiente, ainda assim, receberam apenas o conceito “suficiente”. Mesmo considerando que os pedestres estão confortáveis em caminhadas de até 1km (ITDP; WRI, 2016), na categoria conforto, a distância ao transporte público, variando entre 292 metros e 436 metros, aliada à escassa arborização e altas temperaturas, aliado a um trajeto cheio de desníveis e obstáculos, desencoraja a utilização desse modal como forma de transporte. Durante à noite, calçadas vazias e sem interação, combinadas a uma iluminação insuficiente, tornam esse trajeto perigoso. Os resultados encontrados na categoria segurança apresentaram a pior situação. Os indicadores iluminação e travessias, receberam o conceito de insuficiente, com notas 0,50 e 0,13, respectivamente.

Analisando a planilha-síntese como um todo e não apenas em indicadores isolados, esses resultados influenciam em outras categorias, como por exemplo, uma baixa iluminação, aliada a uma grande distância ao transporte público sem fachadas visualmente ativas e em trechos sem uso noturno, aumentam a sensação de

insegurança e afugentam os pedestres. Por outro lado, a maior presença de árvores, atrai os pedestres no período diurno, tornando a caminhada não apenas mais agradável, mas proporcionando o uso, especialmente dos canteiros centrais, como locais de descanso e /ou espera.

Figura 31: Planilha-síntese com resultados da aplicação do índice

Cidade	PETROLINA - PE		
Rua	RUA TOBIAS BARRETO		
Bairro	CENTRO		
Área de aplicação (km²)			
Instituição responsável pela aplicação			
Informações para contato			
Categoria	Indicadores e categorias	Pontuação final (de 0 a 3)	Critério de avaliação e pontuação (Insuficiente - Suficiente - Bom - Ótimo)
Conforto	Pavimentação	0,50	insuficiente
	Largura	1,25	suficiente
	Dimensão à pé ao Transporte	0,13	insuficiente
	Mobiliário Urbano	1,00	suficiente
	Conforto	0,72	insuficiente
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis	2,38	bom
	Fachadas visualmente ativas	0,88	insuficiente
	Uso público diurno e noturno	0,38	insuficiente
	Atração	1,21	suficiente
Segurança	Iluminação	0,50	insuficiente
	Travessias	0,13	insuficiente
	Segurança	0,31	insuficiente
Ambiente	Poluição Sonora	1,00	suficiente
	Coleta de lixo e limpeza	2,63	bom
	Cobertura Vegetal	0,25	insuficiente
	Ambiente	1,29	suficiente
	iCam	0,88	insuficiente

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

As ações do plano de mobilidade elaborado para Petrolina são acanhadas no que diz respeito aos deslocamentos à pé. Embora o PlanMob, comente sobre as calçadas da cidade que não seguem os padrões de acessibilidade tidos como ideais para a mobilidade universal, não define quais são as áreas de intervenção, quais ações são prioritárias, e nem quando seriam implementadas. Cabe ainda ressaltar que as ações previstas no plano, não incluem a rua Tobias Barreto, embora seja uma área importante e movimentada da área central, uma vez que abriga a boa parte dos serviços de saúde. Pela sua oferta de serviços, especialmente de saúde, torna a

cidade de Petrolina um pólo regional e atrai uma população flutuante oriunda das cidades vizinhas, ocasionando impactos significativos no seu entorno e também na mobilidade sistemas de transporte. Quanto mais conectada essa área estiver ao serviço de transporte público, maiores as chances de os usuários utilizarem esse serviço. De maneira oposta ao que ocorre com os empreendimentos voltados ao lazer, consumo e estudos, os estabelecimentos de saúde são voltados para a necessidade dos cidadãos por um determinado período e por esse motivo, não geram viagens espontâneas, e sim por necessidade, tais como consultas médicas, exames, internações, visitas e/ou acompanhamento de pacientes etc. Ou seja, as pessoas utilizam os espaços, mesmo que esses se mostrem inadequados ou insuficientes, em razão das características de uso do solo e ocupação da área. Contudo, é preciso oferecer aos pedestres melhores condições de uso dos espaços urbanos e estratégias que estimulem os modos ativos de deslocamento.

A ausência de rotas de pedestres que sejam confortáveis, acessíveis e seguras, e integração com o transporte público, pode por muitas vezes restringir o acesso adequado aos serviços de saúde, em especial a parcela da população com menor poder aquisitivo.

Figura 58: Planilha-síntese com resultados da aplicação do índice os canteiros

Cidade	PETROLINA - PE		
Rua	RUA TOBIAS BARRETO		
Bairro	CENTRO		
Área de aplicação (km²)			
Instituição responsável pela aplicação			
Informações para contato			
Categoria	Indicadores e categorias	Pontuação final (de 0 a 3)	Critério de avaliação e pontuação (Insuficiente - Suficiente - Bom - Ótimo)
Conforto	Pavimentação	1,81	suficiente
	Largura	2,00	bom
	Dimensão à pé ao Transporte	0,20	insuficiente
	Mobiliário Urbano	1,19	suficiente
	Conforto	1,30	suficiente
Atração			
	Uso público diurno e noturno	0,00	insuficiente
	Atração	0,00	insuficiente
Segurança	Iluminação	1,52	suficiente
	Travessias	0,00	insuficiente
	Segurança	0,76	insuficiente
Ambiente	Poluição Sonora	0,19	insuficiente
	Coleta de lixo e limpeza	2,00	bom
	Cobertura Vegetal	2,39	bom
	Ambiente	1,53	suficiente
	iCam	0,90	insuficiente

Fonte: ITDP (2018), adaptado pela autora

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo dos argumentos de Jacobs (2001), Gehl (2013), Speck (2016), é necessário que existam três condições essenciais no espaço urbano para que ele seja considerado bom: Segurança, Atratividade e Conforto.

Os resultados alcançados na pesquisa reforçam a ideia da importância da realização de um diagnóstico dos espaços urbanos. Nesse sentido, a elaboração de um sistema de avaliação da caminhabilidade, através do índice, possibilita a criação de uma base de dados para o planejamento e gestão do espaço urbano, identificando os pontos que precisam receber maior atenção e intervenções imediatas. Da mesma forma, estimular o uso do solo misto, com espaços bem interligados, conectado com o transporte público e em vizinhanças densas, é uma ferramenta eficiente para o desenvolvimento de um bom espaço urbano.

Quanto à hierarquia no entorno, constatou-se o que é realidade na maioria das cidades brasileiras, que é a prioridade dos percursos dada aos veículos automotores. A integração dos modais de transporte é bem precária e desestimula os deslocamentos à pé. Aos pedestres, normalmente estão destinados os percursos mais difíceis e os menos diretos.

Conclui-se que a hipótese da pesquisa foi confirmada e verificou-se que, através dos indicadores selecionados, foi possível analisar a qualidade da paisagem urbana, diante disso, os objetivos da pesquisa foram alcançados. A pesquisa reforça o fato de que para promover a caminhabilidade, a análise vai muito além da qualidade da pavimentação ou largura das calçadas.

A revisão bibliográfica demonstrou que existem diversos métodos já desenvolvidos através de pesquisas e estudos que apresentam as melhores formas de avaliar a caminhabilidade sob vários aspectos, e de acordo com as características de cada local. A análise de métodos diversos de mensuração da caminhabilidade, possibilitou o entendimento de como este conceito vem sendo estudado em diversas cidades e autores, identificando suas potencialidades e deficiências, além de embasar a escolha do método que serviu de base à proposição do índice, bem como suas categorias e indicadores, objeto de estudo desta pesquisa. Seus critérios foram selecionados considerando como requisito serem características que não necessitam ferramentas específicas para análise, e que são capazes de traduzir o contexto geral da qualidade urbana da área em estudo, avaliando critérios

tanto quantitativos quanto qualitativos da caminhabilidade. Ao estender a replicação do método em outras áreas da cidade, é possível alcançar um diagnóstico com informações precisas que possibilitem um planejamento estratégico ao utilizar essas diretrizes na orientação de planos diretores, planos de mobilidade, guia de calçadas

Quanto à hierarquia no entorno, constatou-se o que é realidade na maioria das cidades brasileiras, que é a prioridade dos percursos dada aos veículos automotores. A integração dos modais de transporte é bem precária e desestimula os deslocamentos à pé. Aos pedestres, normalmente estão destinados os percursos mais difíceis e os menos diretos.

É necessário, portanto, não apenas realizar estudos mais extensivos que auxiliem na elaboração de técnicas e metodologias para promoção da caminhabilidade nos espaços urbanos, mas também auxiliar que estas informações cheguem ao conhecimento dos órgãos responsáveis pela sua gestão, e que possam ser utilizadas de forma prática. A necessidade de equipamentos ou treinamentos específicos e a complexidade de aplicação, assim como técnicas que demandam tempo ou deslocamentos, são dificuldades encontradas nas gestões públicas quando se trata de levantamento de dados a respeito das cidades. Muitos gestores desconhecem a real situação, resultado tanto da falta de informações a respeito destes elementos quanto da sua fundamentação em informações inconsistentes. Tampouco esses gestores reconhecem a importância de estimular modos mais sustentáveis de deslocamento. Embora a legislação brasileira seja bastante avançada, na prática, ela não se transmuta em ações concretas e que beneficiem a população de fato.

A consideração de fatores ambientais enriquece bastante a análise, visto que estes exercem papel de grande importância na percepção do pedestre sobre o meio ambiente urbano no qual circula. A compreensão da importância que a vegetação possui no contexto urbano é essencial para a elaboração de cidades melhores, uma vez que esta influencia na manutenção não só dos aspectos físicos do microclima urbano e ecossistemas mas também nos aspectos psicológicos da população, ao restabelecer a relação homem x natureza, gerando a consciência coletiva de preservação e ampliação da influência benéfica que as áreas e elementos vegetais possuem no ambiente urbano e o estímulo ao estudo para sua adequada implantação e potencialização de seus benefícios.

Não obstante, acredita-se que existe um campo maior para pesquisas futuras que incorporem outros estudos de caso, como cidades que possuam características diferenciadas, a fim de representar a realidade brasileira de um modo mais amplo e completo, e assim identificar outras variáveis que possam enriquecer o debate do tema e contribuir com o índice proposto.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004.
- ABREU, L. V. **Avaliação da escala de influência da vegetação no microclima por diferentes espécies arbóreas**. Campinas, SP, 2008. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Campinas, 2008.
- ALVAREZ, I.A. **Qualidade do Espaço Verde Urbano: Uma Proposta de Avaliação. Piracicaba**, 2004. 187p. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA, U. R.; SILVA, M. P. da; VASCONCELOS, V. A. F. de; ALVAREZ, I. A. Arborização urbana do centro de Petrolina-PE. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA**, 13., 2009, Rio Branco. Diversidade na floresta e na cidade: coletânea de trabalhos. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 2009.
- ARAGÃO, S. **Em Tempo de Histórias**. Brasília: Publicação do Programa de Pós-Graduação em História PPG-HIS/UnB, 2008.
- AVER, A. **A relação Iluminação Pública e Criminalidade**. 2013.
- BIAGINI, T. G.; Rossi, A. M. G. **Aplicações dos Form-based Codes da legislação urbana como contribuição para a mobilidade não motorizada no Brasil**. Simpósio de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. 2013
- BLISS, T.; BREEN, J. **Análisis de la Capacidad en Seguridad Vial y Projectis de Sistema Segur0**. [s.l.: s.n.].
- BRADSHAW, C. Creating and using a rating system for neighbourhood walkability: towards an agenda for “local heroes”. **14th International Pedestrian Conference**. 1993.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. **O Desafio Da Mobilidade Urbana**. 2015.
- CAMPOS, F. B. M. V. B. G. Metodologia Para Análise Do Nível De Serviço Dos Caminhos Para Pedestres No Acesso Ao Transporte De Massa. **Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 2011.
- CARERI, F. **Walkscapes - O Caminhar Como Pratica Estetica**. [s.l.] GG BRASIL, 2016.

- CARLOS, A. F. A. **A (RE) produção do espaço urbano**. São Paulo: EDUSP, 2008.
- CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011
- COCA FERRAZ ET AL. **Segurança viária**. Suprema Gr ed. São Carlos-SP: [s.n.].
- COELHO, R. L. L. C. **Política, Gestão e Cidade: Política habitacional e voto em Petrolina, Pernambuco**. [s.l.] Pontifícia Universidade Católica de Campinas, 2007.
- CONEXÃO CULTURAL. **Guia do Espaço Público**. 2016.
- DE VASCONCELLOS, E. A. **Mobilidade Urbana E Cidadania**. [s.l.] SENAC SP, [s.d.].
- DOTTO, B. R.; SILVA, A. S. A vegetação como parâmetro de sustentabilidade ambiental em cidades. **Revista arq.urb**, n. 19, 2017.
- DUDUTA, N.; ADRIAZOLA-STEIL, C.; HIDALGO, D. **Saving lives with Sustainable Transport**. 2013.
- COUTO, H. T. Z. amostragem para avaliação de árvores de ruas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA**, 1994. São Luiz. Anais: São Luiz/MA: SBAU, 1994. P.169-179.
- FARR, D. **Sustainable Urbanism: Urban Design With Nature**. [s.l.] Wiley, 2012.
- FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. Índice de qualidade das calçadas - IQC. **Revista dos Transportes Públicos - ANTP- Ano 23 - 2º trimestre**, p. 47–60, 2001.
- FERRET;, A. M. L. G.; CYBIS., H. B. B. **Avaliação da qualidade das calçadas: efeito do tamanho da amostra e plano amostral**. 2011.
- FRUIN, J. J. **Level-of-service (LOS) standards**. 1971.
- GEHL, J. **Cidade para pessoas**, 2013.
- GEHL, J. **Pequena escala e qualidade: a cidade a nível dos olhos**.
- GEHL, J.; SVARRE, B. **How to Study Public Life**. [s.l.] Island Press, 2013.
- GIACOMELI, D. C. **Caracterização da arborização viária e sua influência no microclima urbano na escala do pedestre**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana. São Carlos. 2013.
- GHIDINI, R. A **Caminhabilidade: medida urbana sustentável**. 2010.
- GONÇALVES, A.; CAMARGO, L. S.; SOARES, P. F. **Influência da vegetação no conforto térmico urbano: Estudo de caso na cidade de Maringá - Paraná**. Anais... III Seminário de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. 2012.
- HEEMANN, J.; SANTIAGO, P. C. **Guia do Espaço Público para Inspirar e**

Transformar. 2015.

HESS, P. M.; FARROW, J. **Walkability in Toronto's High-Rise Neighborhoods.** 2010.

ITDP. **Tod standard.** Versão 3.0. 2017.

ITDP BRASIL. **Índice de Caminhabilidade: Ferramenta versão 2.0.** [s.l: s.n.].

KHISTY, C. J. Evaluation of Pedestrian Facilities. **Transportation Research Record**, n. 1438, p. 45–50, 1994.

MALATESTA, M. E. B. **Andar a Pé : Uma forma de transporte para a Cidade de São Paulo.** p. 254, 2007.

MASCARÓ, L. R. de.; MASCARÓ, J. **Vegetação urbana.** 2ª edição. Porto Alegre: UFRGS. 2010.

MELLO FILHO, L. E. **Arborização urbana.** In.: **Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, I**, 1985. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 1985. p. 45-49.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PlanMob - Caderno de referência para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana.** [s.l: s.n.].

PAIVA, L. **Urbanismo Caminhável : Urbanismo Caminhável :** 2017.

PARK, B. J.; TSUNETSUGU, Y.; KASETANI, T.; KAGAWA, T.; MIYAZAKI, Y. **The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan.** *Environmental Health and Preventive Medicine*, v. 15, n. 1, p. 18-26, 2010.

PIVETTA, K. F. L.; SILVA FILHO, D. F. **Arborização urbana. Boletim acadêmico.** Unesp/Fcav/Funep Jaboticabal, SP, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PETROLINA. **Plano Diretor de Mobilidade e Transporte Coletivo.**Petrolina.2015

RODRIGUES, V. I. **AVENIDA PROFESSOR OSCAR PEREIRA : ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA MELHORIAS circulação de veículos :** [s.l.] UFRGS, 2014.

SARKAR, S. Evaluation of safety for pedestrians at macro and microlevels in urban areas. **Transportation Research Record**, n. 1502, p. 105--118, 1995.

SILVA, J. A. da. **Direito urbanístico brasileiro.** São Paulo: Malheiros Editores, 2010. p. 272-273.

SILVEIRA, E. Crise na mobilidade urbana: o pedágio urbano como solução. Pontifícia Universidade Católica. Departamento de Economia. Monografia. Rio de Janeiro, 2011.

SPC BRASIL. **Impactos da mobilidade urbana no varejo.** 2018.

SPECK, J. **Cidade Caminhável.** [s.l.] Editora Perspectiva S/A, 2016.

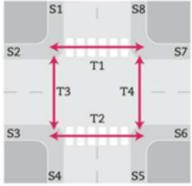
TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. **Highway Capacity Manual**. [s.l: s.n.].

WELLE, B. et al. **O desenho de cidades seguras**. p. 100, 2015.

WOOLLEY, H. **Urban open spaces**. London: Spon, 2003.

WRI BRASIL. **8 Princípios Da Calçada**. 2017.

ANEXO A – MODELO DE PLANILHA PARA APLICAÇÃO EM TRAVESSIAS

 Índice de Caminhabilidade Versão 2.0		Folha 2 de 2											
Cruzamento (nome das ruas) _____ Data do levantamento _____ Dia da semana (opcional) _____ Nome do pesquisador: _____													
Levantamento de campo diurno: Travessias													
Segurança Viária													
Travessias (instruções)		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Travessias</th> <th>Segmento de Incidência</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T1</td> <td>S1, S2, S7, S8</td> </tr> <tr> <td>T2</td> <td>S3, S4, S5, S6</td> </tr> <tr> <td>T3</td> <td>S1, S2, S3, S4</td> </tr> <tr> <td>T4</td> <td>S5, S6, S7, S8</td> </tr> </tbody> </table>	Travessias	Segmento de Incidência	T1	S1, S2, S7, S8	T2	S3, S4, S5, S6	T3	S1, S2, S3, S4	T4	S5, S6, S7, S8	Exemplo de identificação de travessias e segmentos de calçada. Fonte: ITDP Brasil
	Travessias	Segmento de Incidência											
T1	S1, S2, S7, S8												
T2	S3, S4, S5, S6												
T3	S1, S2, S3, S4												
T4	S5, S6, S7, S8												
Travessias	Identificação da travessia _____ Tipologia da rua (utilizar levantamento para o indicador <i>Tipologia da Rua</i>)	Travessia _____ Segmento _____ <input type="checkbox"/> 0. Travessia semaforizada <input type="checkbox"/> 1. Travessia não semaforizada <input type="checkbox"/> 2. O pedestre não atravessa veículos motorizados											
	Há faixa de travessia de pedestres visível Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas ou a travessia é no nível da calçada Há piso tátil de alerta e direcional A duração da fas e "verde" para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fas e "vermelha" para pedestres é inferior a 60 segundos Há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Travessia semaforizada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Travessia não semaforizada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não									
Travessias	Identificação da travessia _____ Tipologia da rua (utilizar levantamento para o indicador <i>Tipologia da Rua</i>)	Travessia _____ Segmento _____ <input type="checkbox"/> 0. Travessia semaforizada <input type="checkbox"/> 1. Travessia não semaforizada <input type="checkbox"/> 2. O pedestre não atravessa veículos motorizados											
	Há faixa de travessia de pedestres visível Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas ou a travessia é no nível da calçada Há piso tátil de alerta e direcional A duração da fas e "verde" para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fas e "vermelha" para pedestres é inferior a 60 segundos Há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Travessia semaforizada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Travessia não semaforizada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não									
Travessias	Identificação da travessia _____ Tipologia da rua (utilizar levantamento para o indicador <i>Tipologia da Rua</i>)	Travessia _____ Segmento _____ <input type="checkbox"/> 0. Travessia semaforizada <input type="checkbox"/> 1. Travessia não semaforizada <input type="checkbox"/> 2. O pedestre não atravessa veículos motorizados											
	Há faixa de travessia de pedestres visível Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas ou a travessia é no nível da calçada Há piso tátil de alerta e direcional A duração da fas e "verde" para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fas e "vermelha" para pedestres é inferior a 60 segundos Há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Travessia semaforizada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Travessia não semaforizada <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não									

ANEXO B – PLANILHA-SÍNTESE

Cidade	PETROLINA - PE		
Rua	RUA TOBIAS BARRETO		
Bairro	CENTRO		
Área de aplicação (km²)			
Instituição responsável pela aplicação			
Informações para contato			
Categoria	Indicadores e categorias	Pontuação final (de 0 a 3)	Critério de avaliação e pontuação (Insuficiente - Suficiente - Bom - Ótimo)
Conforto	Pavimentação		
	Largura		
	Dimensão à pé ao Transporte		
	Mobiliário Urbano		
	Conforto		
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis		
	Fachadas visualmente permeáveis		
	Uso público diurno e noturno		
	Atração		
Segurança	Iluminação		
	Travessias		
	Segurança		
Ambiente	Poluição Sonora		
	Coleta de lixo e limpeza		
	Cobertura Vegetal		
	Ambiente		
	iCam		