



Universidade Federal da Paraíba

*Centro de Tecnologia*

*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental*



## **AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS BAIRROS DE JOÃO PESSOA – PB**

*Por*

***Aryelle Nayra Azevedo Silva***

*Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal da Paraíba  
para obtenção do grau de Mestre*

**João Pessoa – Paraíba**

**Dezembro de 2021**



Universidade Federal da Paraíba  
*Centro de Tecnologia*  
*Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental*



## **AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS BAIRROS DE JOÃO PESSOA – PB**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

**Aryelle Nayra Azevedo Silva**

**Orientador: Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva**

**João Pessoa – Paraíba**

**Dezembro de 2021**

**Catalogação na publicação  
Seção de Catalogação e Classificação**

S586a Silva, Aryelle Nayra Azevedo.

Avaliação da caminhabilidade : um estudo comparativo entre dois bairros de João Pessoa-PB / Aryelle Nayra Azevedo Silva. - João Pessoa, 2021.

139 f.

Orientação: Luiz Bueno da Silva.  
Dissertação (Mestrado) - UFPB/CT.

1. Morfologia urbana. 2. Planejamento urbano. 3. Transporte ativo. 4. Infraestrutura pedonal. I. Silva, Luiz Bueno da. II. Título.

UFPB/BC

CDU 711.4(043)

**ARYELLE NAYRA AZEVEDO SILVA**

**AVALIAÇÃO DA CAMINHABILIDADE: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS BAIRROS DE JOÃO PESSOA – PB**

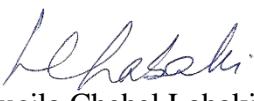
Dissertação aprovada em 11/12/2021 como requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil e Ambiental do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba.

Período Letivo: 2021.2

BANCA EXAMINADORA:

  
Prof. Dr. Luiz Bueno da Silva – UFPB  
(Orientador)

  
Profª. Drª. Solange Maria Leder – UFPB  
(Examinador Interno)

  
Profª. Drª. Lucila Chebel Labaki – UNICAMP  
(Examinador Externo)

Dedico aos meus pais, Luiz e Marli, por todo  
amor, esforço e incentivo.

## **AGRADECIMENTOS**

Terminar uma dissertação de mestrado não é uma tarefa fácil, sobretudo em um período pandêmico e morando no Brasil. Porém, tive a melhor rede de apoio possível e serei sempre grata aos que deram suporte para chegar até aqui.

A Deus pelo dom da vida, que sempre me dá muito mais do que eu mereço mesmo diante da minha fé tão fragilizada.

Aos meus pais, Luiz e Marli, a quem nunca conseguirei agradecer o suficiente por tudo que fizeram e fazem por mim. Obrigada por sempre colocarem a minha educação em primeiro lugar, mesmo isso tendo significado, inúmeras vezes, renunciar aos sonhos de vocês para que eu pudesse realizar os meus.

Ao meu irmão Aryan, que me incentiva e torce pelo meu sucesso acadêmico e profissional. Obrigada pela companhia durante as coletas dos dados de caminhabilidade.

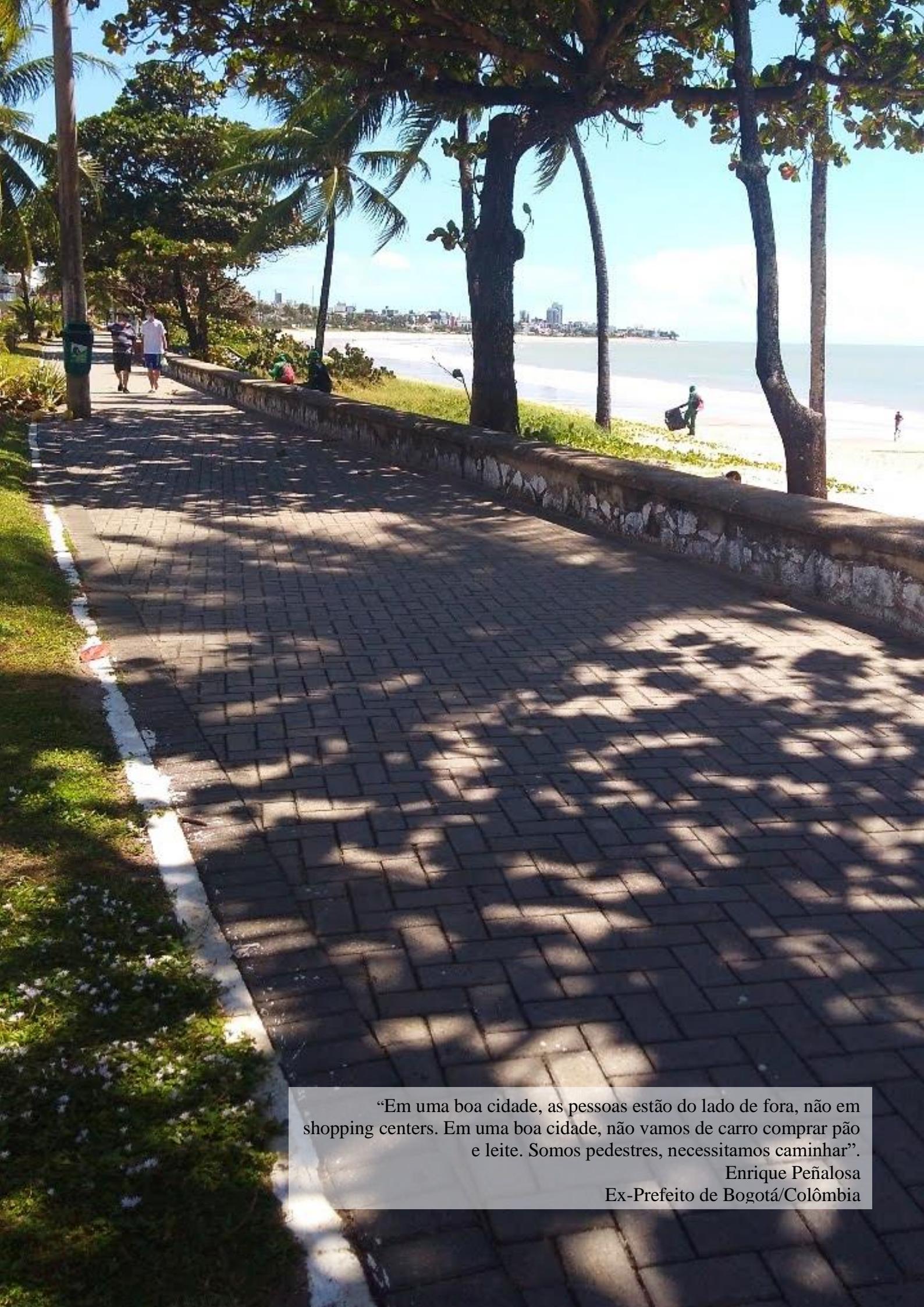
Ao meu orientador, professor Luiz Bueno, por todos os ensinamentos compartilhados e pelo incentivo constante, por estar sempre disponível mesmo remotamente. Agradeço também aos colegas do Laboratório de Análise do Trabalho e a todos que ajudaram na construção desta pesquisa durante os nossos encontros do Café com Ciência.

Aos meus melhores amigos, Igor e Nathan, poder crescer com o apoio da torcida de vocês é um privilégio imensurável. Obrigada também pelas chamadas no Google Meet, junto com Carlos e Mariana, que tanto contribuíram para o bem-estar da minha saúde mental em 2021.

Aos amigos que fiz na graduação, Virgínia, Natalie e Wagner, e que pretendo levar para o resto da vida.

A todos que fazem parte do PPGECAM, sinto-me muito orgulhosa por fazer parte desse programa.

A todos que contribuíram de alguma forma para que esta pesquisa fosse concluída. Obrigada por não me deixarem desistir.



“Em uma boa cidade, as pessoas estão do lado de fora, não em shopping centers. Em uma boa cidade, não vamos de carro comprar pão e leite. Somos pedestres, necessitamos caminhar”.

Enrique Peñalosa  
Ex-Prefeito de Bogotá/Colômbia

## RESUMO

O desenho urbano é capaz de influenciar o comportamento humano. Essa influência pode se manifestar através da caminhabilidade, um atributo do meio urbano capaz de incentivar o transporte ativo e a atividade física, e que tem se apresentado como uma alternativa inteligente para tornar as cidades mais sustentáveis e saudáveis. Em vista disso, este estudo tem como objetivo geral avaliar a caminhabilidade de João Pessoa - PB a partir de uma amostra formada por dois bairros da cidade com características morfológicas distintas. Para isso, realizou-se inicialmente uma revisão sistemática seguindo a metodologia PRISMA, em oito bases de dados, sem restrição temporal, que buscou mapear e analisar a literatura sobre a caminhabilidade e os seus efeitos na saúde humana. Após essa etapa, foram escolhidos dois bairros da cidade de João Pessoa, Miramar e São José, onde foram selecionados recortes urbanos, através do método de Amostragem Estratificada Proporcional (AEP). Realizou-se então a avaliação da caminhabilidade nas áreas de estudo recortadas, utilizando o iCam 2.0, ferramenta desenvolvida pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil). Os resultados da aplicação do iCam revelou que a caminhabilidade é insuficiente em diversos trechos de ambos os bairros. Entretanto, a nota geral da caminhabilidade do bairro Miramar foi mais alta e considerada suficiente pelo índice, já o bairro São José obteve a pior avaliação de caminhabilidade e foi considerada insuficiente. Os resultados dessa pesquisa podem contribuir na construção da literatura sobre o tema e no entendimento dos aspectos do desenho urbano que favorecem a caminhabilidade, colaborando assim para que gestores públicos e planejadores urbanos direcionem esforços e investimentos que visam promover melhores condições de caminhada aos pedestres, e consequentemente, incentivam a adoção de uma forma de transporte ativa e mais saudável.

**PALAVRAS-CHAVE:** morfologia urbana, planejamento urbano, transporte ativo, infraestrutura pedonal.

## **ABSTRACT**

The urban design can influence human behavior. This influence can be manifested through walkability, an attribute of the urban environment capable of encouraging active transport and physical activity, and which has been presented as an intelligent alternative to make cities more sustainable and healthier. In view of this, this study has the main objective of evaluating the walkability of João Pessoa - PB from a sample formed by two neighborhoods of the city with distinct morphological characteristics. For this, a systematic review was initially carried out following the PRISMA methodology, in eight databases, with no time restriction, which sought to map and analyze the literature on walkability and its effects on human health. After this, two neighborhoods in the city of João Pessoa, Miramar and São José, were chosen, where urban sections were selected, using the Proportional Stratified Sampling (AEP) method. The walkability assessment was then carried out in the study areas, using iCam 2.0, a tool developed by the Institute for Transport and Development Policies (ITDP Brazil). The results of the iCam application revealed that the walkability is insufficient in several sections of both neighborhoods. However, the general score for walkability in Miramar was higher and considered sufficient by the index, whereas São José had the worst walkability evaluation and was considered insufficient. The results of this research can contribute to the construction of literature on the subject and to the understanding of aspects of urban design that favor walkability, thus helping public managers and urban planners to direct efforts and investments aimed at promoting better walking conditions for pedestrians, and consequently encourage the adoption of active transport.

**KEYWORDS:** urban morphology, urban planning, active transport, pedestrian infrastructure.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>17</b>
1.1 JUSTIFICATIVA.....	19
1.2 OBJETIVO GERAL.....	20
1.2.1 <i>Objetivos Específicos</i> .....	20
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	20
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
2.1 O CONCEITO DE CAMINHABILIDADE.....	22
2.2 CAMINHABILIDADE E SAÚDE .....	23
2.3 CAMINHABILIDADE EM UM CENÁRIO DE PANDEMIA.....	24
2.4 ESTUDIOSOS DA MORFOLOGIA URBANA .....	28
2.4.1 <i>Jane Jacobs</i> .....	28
2.4.2 <i>Kevin Lynch</i> .....	29
2.4.3 <i>Gordon Cullen</i> .....	30
2.4.4 <i>Jan Gehl</i> .....	31
2.5 CARACTERÍSTICAS DO DESENHO URBANO RELACIONADAS À CAMINHABILIDADE .	32
2.5.1 <i>Densidade</i> .....	33
2.5.2 <i>Conectividade das ruas</i> .....	33
2.5.3 <i>Uso misto do solo</i> .....	34
2.5.4 <i>Atratividade</i> .....	34
2.5.5 <i>Calçadas</i> .....	35
2.5.6 <i>Outras características citadas</i> .....	37
2.6 MÉTODOS PARA MENSURAR A CAMINHABILIDADE.....	37
<b>3. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.....</b>	<b>40</b>
3.1 METODOLOGIA DA REVISÃO SISTEMÁTICA .....	40
3.2 RESULTADOS DA REVISÃO SISTEMÁTICA .....	42
3.2.1 <i>Visão geral da amostra</i> .....	42
3.2.2 <i>Variáveis usadas para avaliar a caminhabilidade</i> .....	45
3.2.3 <i>Relações entre caminhabilidade e saúde</i> .....	48
3.2.4 <i>Principais destaques dos trabalhos da amostra</i> .....	51
3.3 DISCUSSÕES DA REVISÃO SISTEMÁTICA .....	56
3.4 PONTOS FORTES E LIMITAÇÕES .....	59
<b>4. ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>60</b>
4.1 SÃO JOSÉ.....	61
4.2 MIRAMAR .....	63
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>66</b>
5.1 SELEÇÃO DOS RECORTES URBANOS .....	66
5.2 ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE .....	68

<i>5.2.1 Detalhamento das categorias e indicadores que compõem o iCam 2.0.....</i>	<i>70</i>
5.3 CAMINHABILIDADE E SAÚDE .....	80
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>82</b>
6.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO ICAM 2.0 .....	82
<i>6.1.1 Categoria Calçada .....</i>	<i>83</i>
<i>6.1.2 Categoria Mobilidade.....</i>	<i>90</i>
<i>6.1.3 Categoria Segurança Viária.....</i>	<i>93</i>
<i>6.1.4 Categoria Segurança Pública .....</i>	<i>97</i>
<i>6.1.5 Categoria Atração .....</i>	<i>100</i>
<i>6.1.6 Categoria Ambiente.....</i>	<i>108</i>
6.2 CAMINHABILIDADE E SAÚDE .....	111
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>115</b>
7.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	119
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>120</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>134</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Gráfico da porcentagem das larguras das calçadas em São Paulo.....	26
<b>Figura 2:</b> Rua Aberta emergencial em Buenos Aires .....	27
<b>Figura 3:</b> Representação dos cinco elementos de Lynch: vias, limites, bairros, cruzamentos e elementos marcantes.....	29
<b>Figura 4:</b> Modelo de calçada.....	36
<b>Figura 5:</b> Estratégia de busca e inclusão dos artigos para a revisão sistemática.....	41
<b>Figura 6:</b> Evolução das publicações por ano .....	43
<b>Figura 7:</b> Número de pesquisas desenvolvidas por país.....	43
<b>Figura 8:</b> Número de publicações por periódicos.....	44
<b>Figura 9:</b> Análise de rede de palavras-chave.....	45
<b>Figura 10:</b> Variáveis e ferramentas utilizadas para avaliar a caminhabilidade.....	46
<b>Figura 11:</b> Doenças e fatores de risco que a relação com a caminhabilidade foi investigada na amostra.....	48
<b>Figura 12:</b> Localização da área de estudo.....	61
<b>Figura 13:</b> Mapa do bairro São José.....	62
<b>Figura 14:</b> Mapa do bairro Miramar.....	63
<b>Figura 15:</b> Rua Edmundo Filho, bairro São José.....	64
<b>Figura 16:</b> Avenida Pres. Epitácio Pessoa, bairro Miramar.....	65
<b>Figura 17:</b> Exemplo de identificação de segmentos de calçada para aplicação do iCam 2.0 .....	69
<b>Figura 18:</b> (a) vias exclusivas para pedestres; (b) vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos; (c) vias com calçadas segregadas.....	75
<b>Figura 19:</b> Trechos avaliados no bairro São José.....	79
<b>Figura 20:</b> Trechos avaliados no bairro Miramar.....	80
<b>Figura 21:</b> Resultado da caminhabilidade no bairro Miramar de acordo com o iCam 2.0.	82
<b>Figura 22:</b> Resultado da caminhabilidade no bairro São José de acordo com o iCam 2.0.	83
<b>Figura 236:</b> Mapa de levantamento do indicador largura - Bairro São José.....	84
<b>Figura 245:</b> Mapa de levantamento do indicador largura - Bairro Miramar.....	84
<b>Figura 25:</b> Mapa de levantamento do indicador pavimentação – Bairro Miramar.....	85
<b>Figura 26:</b> Mapa de levantamento do indicador pavimentação – Bairro São José.....	85
<b>Figura 27:</b> Resultado da categoria calçada no bairro Miramar.....	86
<b>Figura 28:</b> Resultado da categoria calçada no bairro São José.....	87
<b>Figura 29:</b> Inexistência de infraestrutura pedonal nos trechos 4 e 5.....	88
<b>Figura 30:</b> Pedestres caminhando pela via no bairro São José.....	88
<b>Figura 31:</b> Calçada do trecho 33 no bairro Miramar.....	88
<b>Figura 32:</b> Calçada do trecho 13 no bairro Miramar.....	89
<b>Figura 33:</b> Mapa de levantamento da categoria mobilidade - Bairro São José.....	90
<b>Figura 34:</b> Mapa de levantamento da categoria mobilidade - Bairro Miramar.....	91
<b>Figura 35:</b> Resultado da categoria mobilidade no bairro Miramar.....	92
<b>Figura 36:</b> Resultado da categoria mobilidade no bairro São José.....	93
<b>Figura 37:</b> Resultado da categoria segurança viária no bairro Miramar.....	95
<b>Figura 38:</b> Resultado da categoria segurança viária no bairro São José.....	96
<b>Figura 39:</b> Mapa de levantamento da categoria segurança pública - Bairro São José.....	97
<b>Figura 40:</b> Mapa de levantamento da categoria segurança pública - Bairro Miramar.....	98
<b>Figura 41:</b> Resultado da categoria segurança pública no bairro Miramar.....	99
<b>Figura 42:</b> Resultado da categoria segurança pública no bairro São José.....	100
<b>Figura 438:</b> Mapa de levantamento do indicador fachadas fisicamente permeáveis - Bairro São José .....	101

<b>Figura 447:</b> Mapa de levantamento do indicador fachadas fisicamente permeáveis - Bairro Miramar .....	101
<b>Figura 45:</b> Mapa de levantamento do indicador fachadas visualmente ativas – Bairro Miramar .....	103
<b>Figura 46:</b> Mapa de levantamento do indicador fachadas visualmente ativas - Bairro São José .....	103
<b>Figura 474:</b> Mapa de levantamento do indicador usos mistos – Bairro São José.....	104
<b>Figura 48:</b> Mapa de levantamento do indicador usos mistos – Bairro Miramar.....	104
<b>Figura 49:</b> Resultado da categoria atração no bairro São José.....	105
<b>Figura 50:</b> Resultado da categoria atração no bairro Miramar.....	106
<b>Figura 51:</b> Trechos localizados no bairro Miramar, (a) Rua Otávio Novais; (b) Av. Carlos Barros.....	107
<b>Figura 52:</b> Trechos localizados no bairro São José, (a) Rua Edmundo Filho; (b) Rua Fábio Silva Lima.....	107
<b>Figura 53:</b> Mapa de levantamento da categoria ambiente – Bairro Miramar.....	108
<b>Figura 54:</b> Mapa de levantamento da categoria ambiente – Bairro São José.....	109
<b>Figura 55:</b> Resultado da categoria ambiente no bairro Miramar.....	110
<b>Figura 56:</b> Resultado da categoria ambiente no bairro São José.....	111
<b>Figura 57:</b> Veículos estacionados nas calçadas na Av. Antônio Lira, Tambaú.....	116
<b>Figura 58:</b> Veículos estacionados nas calçadas (a) Av. Gen. Edson Ramalho, Manaíra; (b) Av. Carlos Bairros, Miramar.....	117
<b>Figura 59:</b> Calçadas da Av. Ministro José Américo de Almeida.....	118

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Requisitos para o indicador Travessias.....	76
<b>Quadro 2:</b> Requisitos para o indicador Iluminação (levantamento alternativo). .....	77
<b>Quadro 3:</b> Requisitos para o indicador Coleta de Lixo e Limpeza. ....	79
<b>Quadro 4:</b> Quantitativo de diabeticos tipo 2 na área de estudo.....	113
<b>Quadro 5:</b> Indicadores sobre diabetes do bairro São José.....	113
<b>Quadro 6:</b> Resultado da caminhabilidade e quantidade de moradores diabéticos na área de estudo.....	114

## **LISTA DE TABELAS**

**Tabela 1:** Principais destaques dos 74 trabalhos inseridos na revisão sistemática..... 51

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**AEP** - Amostragem Estratificada Proporcional

**AF** - Atividade Física

**CC** - Circunferência da Cintura

**CEP** - Comitê de Ética em Pesquisa

**DSV** - Distrito Sanitário V

**GES** - Gerência de Educação na Saúde

**HULW** - Hospital Universitário Lauro Wanderley

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**iCam 2.0** - Índice de Caminhabilidade – Versão 2.0

**IMC** - Índice de Massa Corporal

**ITDP** - Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento

**OMS** - Organização Mundial da Saúde

**PRISMA** - Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises

**PMJP** - Prefeitura Municipal de João Pessoa

**SMS-JP** - Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa

**UBS** - Unidade Básica de Saúde

**WHO** - World Health Organization

**WWI** - Women's Walkability Index

## **1. INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos houve um aumento do número de pesquisas que mostram associações entre caminhabilidade e dados de saúde (BILLINGS et al., 2016; DE COURRÈGES et al., 2021; DOMÈNECH-ABELLA et al., 2020; HOWELL et al., 2019; MÉLINE et al., 2017; SARKAR; WEBSTER; GALLACHER, 2018). Caminhabilidade (do inglês walkability) é definida como uma medida que ajuda a avaliar o quanto favorável é o ambiente urbano para que seus moradores acessem diferentes partes da cidade a pé (WANG; YANG, 2019). Um espaço urbano caminhável se mostra como um meio capaz de promover o transporte ativo e atividade física, que são considerados comportamentos de vida mais saudáveis (REBECHI et al., 2019).

Por outro lado, a habitual prática de tornar as cidades mais cômodas para os automóveis, com vias alargadas e estacionamentos amplos, muitas vezes reduzindo as dimensões das calçadas e ciclovias, contribuem de forma direta para uma forte dependência dos veículos e uma expansão urbana desenfreada. A expansão urbana desloca as pessoas das áreas urbanas centrais para bairros periféricos de baixa densidade (MOSAMMAM et al., 2017). Esse espraiamento, por sua vez, pode gerar problemas de saúde, ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e isolam socialmente as pessoas, além de mais problemas no trânsito, devido às grandes distâncias que as pessoas precisam percorrer para acessar serviços básicos.

Diante de todas as adversidades causadas pela cultura do automóvel, pesquisadores das áreas de planejamento urbano e saúde pública estão cada vez mais interessados em modificar o ambiente construído para tornar as cidades mais propícias à caminhada (KÄRMENIEMI et al., 2018; WASFI et al., 2016a). Além dos benefícios para a saúde, atividades físicas como caminhar reduzem o congestionamento do tráfego, o consumo de energia e a poluição do ar; e também conduzem a cidade a um crescimento inteligente, proporcionando comunidades mais ativas, com mais viagens curtas a pé gerando benefícios econômicos para as empresas locais (ZHANG; MU, 2020).

Ao influenciar negativamente na adoção de um estilo de vida mais saudável, bairros menos caminháveis tem sido relacionado com sobrepeso e obesidade tanto em populações adultas (BARBOSA et al., 2019) como também entre crianças e adolescentes (JIA et al., 2019). Consequentemente, o excesso de peso desencadeia outros problemas de saúde, como a diabetes tipo 2, que representa um grande problema de saúde pública, uma vez que predispõe o desenvolvimento de neuropatias, doenças cardiovasculares e renais (MENA et al.,

2017). Em pesquisa realizada em Ontario, Canadá, (CREATORE et al., 2016), observou-se que nos 8777 bairros analisados, aqueles mais caminháveis estavam associados a menores incidências diabetes entre os anos de 2001 a 2012.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2014), doenças cardiovasculares e diabetes são duas das principais causas de morte em todo o mundo, resultando em aproximadamente 19 milhões de mortes (10,6% de todas as mortes globais) em 2012. O ambiente construído exerce um papel fundamental na formação dos aspectos sociais e econômicos da saúde (BIRD et al., 2018). As informações obtidas a partir de estudos que visam tornar o ambiente urbano mais sustentável podem oferecer suporte para orientar planejadores e gestores públicos a melhorar as intervenções locais, moldando o desenho urbano de forma a promover uma vida mais ativa e saudável para a população.

Para avaliar o quanto convidativo o espaço urbano é para os pedestres, geralmente utiliza-se um índice de caminhabilidade. Um dos primeiros índices foi proposto em 1997 e buscava examinar como a densidade, diversidade e design da cidade afetavam as viagens e escolhas de transporte dos residentes da área da Baía de São Francisco, Califórnia (CERVERO; KOCKELMAN, 1997). Desde então, muitos índices foram desenvolvidos por diferentes pesquisadores e para diversos fins. A exploração interdisciplinar da caminhabilidade levou a um crescimento no número de variáveis que compõe essa medida e nas suas definições ao criar os índices. A maneira como essas variáveis são definidas tem um impacto na maneira como são medidas e acabam influenciando na equação final do índice (SHASHANK; SCHUURMAN, 2019).

Algumas variáveis comumente utilizadas na construção dos índices de caminhabilidade são o uso e ocupação do solo, a conectividade das ruas e a densidade residencial. Possivelmente isso ocorra devido à facilidade da obtenção dessas medidas. A nota final geralmente é obtida de duas formas: obtém-se uma soma aritmética, a partir de uma combinação das variáveis adotadas, ou os valores são classificados em decis ou quintis primeiro e depois somados (KHANAL; MATEO-BABIANO, 2016; SHASHANK; SCHUURMAN, 2019). Os índices costumam incluir variáveis que apresentem relevância e tenham aplicabilidade para cada pesquisa em questão.

Após décadas moldando os espaços públicos de acordo com os ensinamentos do planejamento urbano modernista, priorizando o uso dos veículos motorizados e afastando as pessoas dos centros urbanos através dos bairros nos subúrbios e condomínios fechados, solucionar os problemas de mobilidade urbana é hoje um dos maiores desafios enfrentados

pelos responsáveis pela gestão e planejamento das cidades. Dessa forma, a caminhabilidade é apresentada como uma saída inteligente não só para melhorar a mobilidade urbana, mas também para amenizar outros problemas desencadeados pelo uso demasiado do automóvel, como o ruído e a poluição do ar gerados pelo tráfego, a incidência de doenças causadas pelo sedentarismo e a ausência de vitalidade urbana.

### **1.1 Justificativa**

Os problemas decorrentes de um ineficiente planejamento viário, tem se intensificado cada vez mais. Congestionamentos, maior duração das viagens diárias, infraestrutura cicloviária deficiente ou inexistente, além da má qualidade dos espaços destinados ao pedestre, são algumas das adversidades observadas cotidianamente em muitas cidades brasileiras. Diante desse cenário, as pesquisas sobre caminhabilidade e transporte ativo em geral vêm alcançando notoriedade.

A caminhabilidade não se refere apenas ao espaço físico da calçada, e sim sobre a experiência do pedestre no espaço urbano. Speck (2017), autor da Teoria Geral da Caminhabilidade, explica que para ser adequada a caminhada precisa ser proveitosa, segura, confortável e interessante, e isso vai além de se ter calçadas largas e pavimentadas. Gehl (2013) defende que cidades precisam de profissionais da área que reforcem o pedestrianismo como uma política integrada, para assim recuperar a vitalidade urbana das cidades. Ao valorizar o espaço destinado ao pedestre, melhoram-se as condições para aqueles que já caminham e motiva mais pessoas a fazerem o mesmo. É uma forma de locomoção sustentável e que faz bem à saúde daqueles que praticam, em razão do nexo entre caminhada e atividade física.

Apesar de todas as evidências sobre os ganhos derivados de um ambiente caminhável, as pesquisas sobre esse tema no Brasil ainda são preliminares e limitadas. Além disso, devido a característica multidisciplinar da caminhabilidade, os estudos dessa área costumam refletir as prioridades dos seus pesquisadores e o contexto específico da área de estudo, por isso a necessidade de realizar mais investigações em diferentes países, possibilitando análises comparativas no futuro.

Estudos dessa natureza podem contribuir para que cidades de médio porte se orientem melhor e invistam em caminhabilidade durante seu crescimento, conduzindo os gestores a tomada de decisões eficazes. Evitando assim que essas se tornem em espaços metropolitanos caóticos, onde as soluções ou adaptações são muito mais complicadas e onerosas de serem

implantadas posteriormente. Portando, esta pesquisa busca contribuir na construção do conhecimento sobre as condições de caminhabilidade das cidades brasileiras.

## **1.2 Objetivo Geral**

Avaliar a caminhabilidade de áreas da cidade de João Pessoa – PB a partir de uma amostra formada por dois bairros da cidade com características morfológicas distintas.

### **1.2.1 Objetivos Específicos**

- Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre caminhabilidade e saúde;
- Identificar quais doenças e fatores de risco estão relacionados com a caminhabilidade;
- Identificar quais as ferramentas e variáveis morfológicas são mais utilizadas para mensurar a caminhabilidade;
- Aplicar um índice de caminhabilidade adequado para a realidade local, a fim de obter dados que retratem a situação dos bairros;
- Analisar descritivamente os resultados de caminhabilidade dos bairros;
- Comparar os dados obtidos entre dois bairros distintos da cidade.

## **1.3 Estrutura da Dissertação**

Esta dissertação foi organizada em sete capítulos, conforme descrito a seguir:

- No **capítulo 1** são apresentados a introdução ao tema, a justificativa e os objetivos da pesquisa
- No **capítulo 2** é exposto o referencial teórico, construído a partir de referências provenientes da literatura existente.
- O **capítulo 3** traz uma revisão sistemática da literatura sobre caminhabilidade e saúde, realizada em oito bases de dados e sem restrição temporal.
- O **capítulo 4** detalha os bairros que fazem parte da área de estudo.
- No **capítulo 5** é apresentada a metodologia adotada para se alcançar os objetivos da pesquisa, detalhando o método usado para selecionar os recortes urbanos dentro dos bairros e o índice de caminhabilidade utilizado no trabalho;

- O **capítulo 6** traz o levantamento dos dados e a discussão dos resultados obtidos nesta pesquisa.
- O **capítulo 7** expõe as considerações finais a respeito do trabalho e as recomendações para pesquisas futuras.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo serão apresentados e discutidos conceitos importantes a respeito da caminhabilidade. Para a construção desta seção foram consideradas a visão de diversos autores a respeito do tema em questão. Serão apresentados também procedimentos para mensurar e analisar a caminhabilidade, de forma a auxiliar no desenvolvimento da metodologia da presente pesquisa.

### **2.1 O Conceito de Caminhabilidade**

Caminhar é a forma mais natural de locomoção, além de ser saudável, acessível e econômica. Entretanto, mesmo os deslocamentos feitos a pé ou em cadeira de rotas sendo formas de viagens comuns, os modais ativos não são usualmente tratados com prioridade. A Lei 12.587/2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, não apresenta sequer os termos “calçada” e “pedestre” em seu texto. O termo “deslocamento a pé” apenas aparece no artigo 24 da lei, estabelecendo que nos Municípios sem sistema de transporte público coletivo ou individual, o Plano de Mobilidade Urbana deverá ter o foco no transporte não motorizado. Favorecendo o transporte ativo apenas em cenários onde a cidade não possui serviços de transporte público.

O termo caminhabilidade – atributo urbano que ajuda a avaliar se o ambiente construído de uma determinada área urbana é amigável para os pedestres – vem sendo mencionado com mais frequência nos últimos anos e se tornando tema principal de trabalhos acadêmicos. Parte dessa notoriedade vem da busca por soluções para as crises de mobilidade causadas pelo acelerado processo de urbanização. Esse crescimento disperso no sentido horizontal resulta no espraiamento urbano, que desloca a população para áreas distantes do centro da cidade, gerando aumento das distâncias das viagens e incentivando o uso de automóveis (LUCENA, 2019). Melhorar a caminhabilidade local se mostra como uma saída inteligente para tornar as cidades mais vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis (GEHL, 2013).

Speck (2017), criador da Teoria Geral da Caminhabilidade, explica que uma caminhada adequada precisa ser proveitosa, segura, confortável e interessante. Um ambiente caminhável é capaz de induzir mais pessoas a adotar a caminhada como forma de deslocamento efetivo, permitindo com que o espaço público seja vivenciado plenamente. Para isso, se faz

necessário concentrar recursos para a reestruturação e manutenção da infraestrutura pedonal, fazendo com que a escolha pelo transporte ativo seja cômoda e viável.

O caminhar abrange mais aspectos do que o simples deslocamento de um ponto x a um ponto y. A sensação de segurança pública e viária, a qualidade das calçadas, diversidade do uso do solo e a permeabilidade das fachadas são alguns dos inúmeros fatores que influenciam no bem-estar do pedestre ao caminhar. Um bairro caminhável prioriza a escala humana aos automóveis, oferecendo comodidades aos caminhantes e possibilitando aos residentes escolher o transporte ativo para realizar diversas atividades do dia a dia, como ir ao trabalho ou acessar serviços básicos.

## **2.2 Caminhabilidade e saúde**

O ambiente construído integra todas as características físicas e elementos dos espaços feitos pelo homem onde as pessoas vivem, trabalham e se divertem (FRANK; ENGELKE, 2005). Suas particularidades podem tanto promover quanto inibir a caminhada. Bairros mais caminháveis têm sido associados a um aumento da atividade física e menor mortalidade por doenças crônicas (ZAPATA-DIOMEDI et al., 2019).

Por outro lado, cidades projetadas para carros e com infraestrutura pedonal precária, influenciam negativamente o modo como as pessoas se deslocam, gerando uma forte dependência do automóvel. Consequentemente, calçadas inadequadas, a falta de espaços verdes e problemas ambientais como poluição do ar, altos níveis de ruído e efeitos resultantes de ilhas de calor, podem contribuir tanto para um estilo de vida sedentário, como também o desenvolvimento de obesidade e hipertensão arterial (NIEUWENHUIJSEN, 2016, 2018).

Buscando mitigar os efeitos negativos causados pela urbanização desenfreada, pesquisadores tem buscado soluções ambientais que impliquem em resultados benéficos na saúde da população. Alterar certas características ambientais ao qual muitas pessoas são expostas, pode ser mais econômico do que fazer intervenções preventivas individuais. Alocar recursos visando a prevenção ambiental, se mostra como uma estratégia eficiente para lidar com a crescente carga de doenças crônicas e seus custos, pois mesmo que o efeito de um ambiente alterado seja pequeno individualmente, o efeito cumulativo sobre a população pode ser significativo (CHOKSHI; FARLEY, 2012).

Estudos recentes têm encontrado associações entre caminhabilidade e excesso de peso, onde quanto melhor a caminhabilidade do bairro, menores os índices de massa corporal e

risco de obesidade (COLLEY et al., 2019; JIA et al., 2019; TARLOV et al., 2020). A obesidade é um problema de saúde considerado predisposição para o desenvolvimento de diversas doenças e um espaço urbano amigável ao pedestre pode contribuir para evitá-las, em virtude do nexo entre caminhabilidade e atividade física.

Além dos estudos sobre obesidade, diversos fatores de riscos e doenças tem mostrando associações com a caminhabilidade, como diabetes (MENA et al., 2017), doenças cardiovasculares (HOWELL et al., 2019), doenças cardiometabólicas (MÉLINE et al., 2017) e apneia obstrutiva do sono (BILLINGS et al., 2016). Porém, em determinados contextos, ainda há inconsistências a respeito dessa relação. Como em um estudo realizado na Alemanha, onde não houve associação entre a caminhabilidade e o risco de desenvolver diabetes tipo 2 (KARTSCHMIT et al., 2020a).

Também há evidências a respeito dos benefícios que uma boa caminhabilidade pode gerar a saúde mental, principalmente em idosos. Dados apontam que bairros caminháveis, com uma alta densidade populacional, contribui para o aumento das interações sociais, causando efeitos positivos no bem-estar mental das pessoas da terceira idade (CHEN et al., 2016; KOOHSARI et al., 2019a; WANG et al., 2019). As interações que ocorrem nas calçadas, mesmo acontecendo de forma aleatória e não intencional, contribuem para o crescimento da vitalidade pública de uma cidade (JACOBS, 1960).

O desenho urbano determina como as pessoas usam e se deslocam pela cidade. Da mesma forma como a construção de mais vias urbanas acarreta o aumento do uso de carros, a poluição do ar, o ruído, os efeitos das ilhas de calor e o estresse, além de reduzir a atividade física e os contatos sociais, levando ao aumento da morbidade e da mortalidade prematura; o investimento em caminhabilidade pode contribuir para a diminuição de todos os problemas citados (NIEUWENHUIJSEN, 2018). Ao garantir uma caminhabilidade adequada muitas das outras adversidades urbanas acabam sendo solucionadas ao mesmo tempo (SPECK, 2017).

### **2.3 Caminhabilidade em um cenário de pandemia**

A Covid-19 é uma doença causada pelo novo coronavírus (Sars-Cov-2) que foi relatada pela primeira vez em dezembro de 2019 em Wuhan, China. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o vírus se espalhou rapidamente pelo mundo e em 11 de março de 2020 a OMS classificou o estado de contaminação à pandemia da Covid-19.

Para conter a disseminação do coronavírus as autoridades precisaram criar estratégias que reduzissem o contato entre as pessoas, tendo em vista que esta é uma doença respiratória onde a contaminação se dá por meio de gotículas e aerossóis expelidas pela boca e/ou pelo nariz de quem está contaminado pelo vírus. Entre as estratégias iniciais, a orientação para que as pessoas ficassem em casa foi a principal medida de contenção.

Porém, algumas atividades ainda precisaram ser realizadas fora de casa eventualmente, como a compra de alimentos ou medicações. Para os casos de trabalhadores de serviços essenciais, a exemplo os profissionais da saúde, não houve possibilidade de trabalhar remotamente. Dessa forma, a OMS publicou o documento intitulado “Movendo-se durante o surto de COVID-19”, que trouxe recomendações para as pessoas e as autoridades municipais sobre as formas mais seguras de locomoção durante a pandemia. A OMS sugeriu que a maior parte dos deslocamentos fosse feitos a pé ou por bicicleta, uma vez que os modais ativos permitiam manter uma distância segura entre as pessoas, algo que dificilmente é possível em ônibus, metrôs e trens (WHO, 2021).

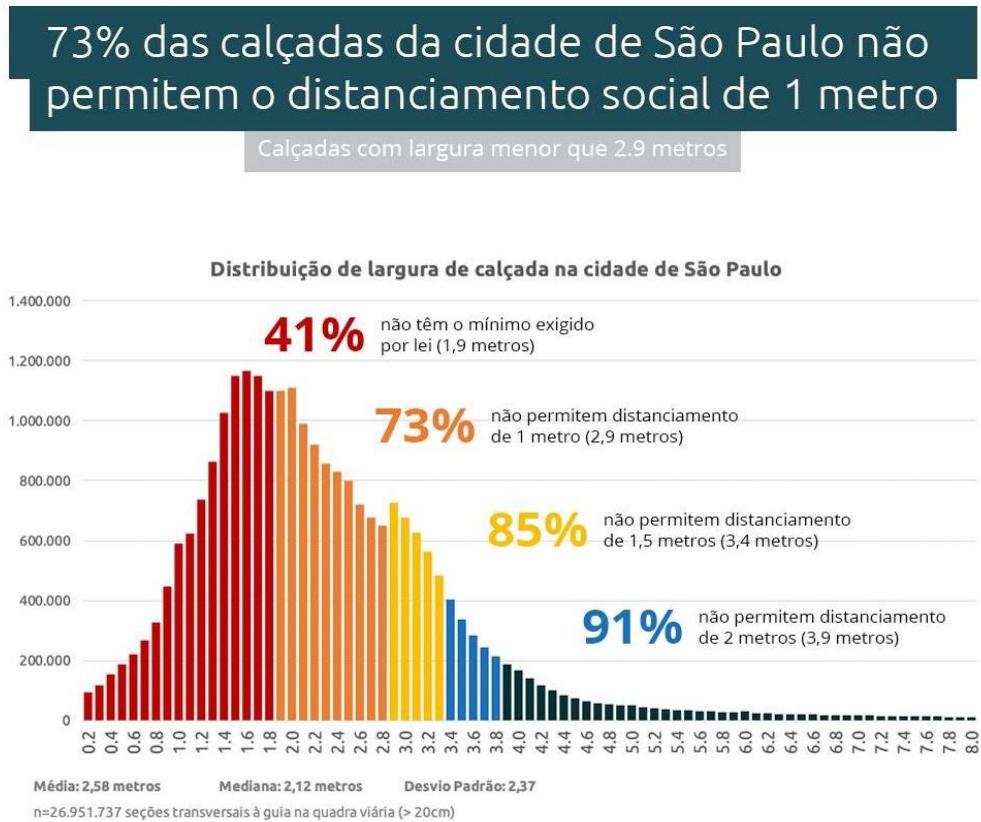
A necessidade de manter um distanciamento das outras pessoas e a recomendação de utilizar os modais ativos para locomoção realçou ainda mais a falta de caminhabilidade em cidades ao redor do mundo. Uma das medidas tomadas em cidades brasileiras, como São Paulo, Rio de Janeiro e João Pessoa, foi reduzir a frota de transporte público, na tentativa de diminuir a circulação das pessoas. Esta decisão sem implementação de outras medidas alternativas ocasionou o aumento de 80% de aglomerações em ônibus e estações de metrô (SABINO, L.; UCHÔA, L., 2021).

Ao buscar os modais não motorizados, os usuários sem deparam com um contexto desfavorável a utilização dessas alternativas. A falta de uma infraestrutura pedonal adequada é uma realidade tanto em cidades latino-americanas, como em cidades europeias. Em São Paulo, 73% das calçadas possuem menos de 2,9 metros de largura como mostrado na Figura 1, impossibilitando o pedestre de cumprir o distanciamento mínimo recomendado pela OMS de 1,5 metros de outra pessoa. Uma situação semelhante acontece em Londres, onde apenas 36% das calçadas têm pelo menos 3 metros de largura (UNIVERSITY COLLEGE LONDON, 2020). Estes dados mostram o despreparo das cidades não só durante o cenário pandêmico, mas também para o futuro pós-pandemia.

A situação trazida pelo novo coronavírus deixou ainda mais evidente a necessidade de tornar as cidades caminháveis. Para que as pessoas utilizem cada vez mais os modais ativos, é preciso que haja viabilidade e segurança. É fundamental ter calçadas bem conservadas e

largas o suficiente para atender o fluxo de pedestres do local de forma segura. Cresce também a indispensabilidade de estimular o uso misto do solo, reduzindo a necessidade de longos deslocamentos, de forma que as pessoas possam acessar serviços essenciais caminhando ou pedalando.

**Figura 1:** Gráfico da porcentagem das larguras das calçadas em São Paulo.



Instituto  
**cordial**

**Fonte:** Instituto Cordial, 2018.

A decisão de tornar o meio urbano caminhável na prática, que sempre parecia ser adiada para o futuro, foi acelerada em 2020 em algumas cidades ao redor do mundo. Uma das primeiras iniciativas ocorreu em Oakland, cidade de porte médio dos Estados Unidos, onde ruas de áreas residenciais foram bloqueadas para carros e outros veículos motorizados e dedicadas ao lazer e práticas esportivas. Essa ação visou oferecer espaços públicos livres próximos às residências para manter a saúde física e mental de forma segura. Outras cidades como Buenos Aires (Figura 2), Paris e Londres também tomaram providências para melhorar a infraestrutura disponível para o pedestre e para que estes pudessem acessar serviços básicos a pé (SABINO, L.; UCHÔA, L., 2021).

Em Nova York o setor público está disponibilizando 64 quilômetros de ruas através do programa *Open Streets*, dedicadas a pedestres e ciclistas, diariamente das 8h às 20h. O tráfego direto de veículos é proibido durante o horário, salvo em casos específicos, como veículos locais e deliveries, ou em emergências. Com isso, faz-se possível a prática de exercícios físicos ou deslocamento ativo cumprindo o distanciamento social recomendado pela OMS (MOURA, 2020).

**Figura 2:** Rua Aberta emergencial em Buenos Aires



**Fonte:** Buenos Aires Ciudad, 2020.

Apesar de todos os desafios e aspectos negativos trazidos pela pandemia da COVID-19, esse momento de crise trouxe a oportunidade de mudança e de repensar as vias urbanas para as pessoas. O trânsito deve ser equitativo, inclusivo e sustentável, e esta é uma constatação que o novo coronavírus apenas reforçou (SURICO, 2021). Depois do término da pandemia as cidades também deverão fornecer suporte para que as calçadas sejam lugar de encontros e interações sociais. Por isso é importante que o meio urbano continue evoluindo e se tornando cada vez mais amigável ao pedestre, uma vez que insistir no modelo de organização da cidade que prioriza os automóveis se mostrou, mais uma vez, ineficaz.

## **2.4 Estudosos da morfologia urbana**

Estudos urbanos envolvendo indiretamente a ideia de caminhabilidade não é algo recente; há décadas muitos autores de estudos sobre a vida na cidade abordam esse tema e apontam sua importância e contribuição para melhorar a vitalidade urbana. O impacto de obras de autores como Jane Jacobs e Kevin Lynch exercem influência até os dias atuais nos estudos do desenho urbano.

### **2.4.1 Jane Jacobs**

Jane Jacobs (1916 – 2006), jornalista e ativista política norte-americana, ficou amplamente conhecida pela autoria livro “Morte e Vida das Grandes Cidades”, publicado em 1961 e que permanece notável até os dias atuais. Jacobs critica o modelo de desenvolvimento urbano da década de 50, onde a cidade era planejada com base nos princípios modernistas e não considerava a escala humana.

A análise crítica da jornalista tem como foco o uso das calçadas, parques dos bairros e ruas, apontando a contribuição que as interações feitas nesses locais têm para a vitalidade urbana. Jacobs desaprova o planejamento moderno sempre voltado para adequar as cidades às necessidades dos automóveis e afirma que a criação de infraestruturas para veículos resulta numa divisão forçada das comunidades urbanas. Apesar das falhas observadas na prática ao longo das décadas, o modelo de planejamento baseado nos princípios modernistas se mantém até hoje.

Jacobs foi pioneira em observar tais questões, propondo ideias inovadoras para a sua época. Para ela, os espaços públicos precisavam ter pessoas e movimentos constantes, de forma que o pedestre se sentisse incentivado a caminhar nesses locais. Foi em “Morte e Vida das Grandes Cidades” que a autora cria um dos seus termos mais conhecidos: “olhos da cidade”. Jane explica que deve haver olhos voltados para a rua, onde os edifícios tenham visão para as calçadas, através das aberturas de acesso aos prédios comerciais e das janelas das residências, de forma que esses “olhos” atuem como vigias e proprietários naturais da rua.

Ao definir as quatro condições indispensáveis para gerar diversidade nas ruas e distritos, a autora cita elementos que são comumente incluídos na construção de índices de caminhabilidade como no índice de Frank et al., (2010) e no iCam 2.0 (ITDP, 2018). Jacobs

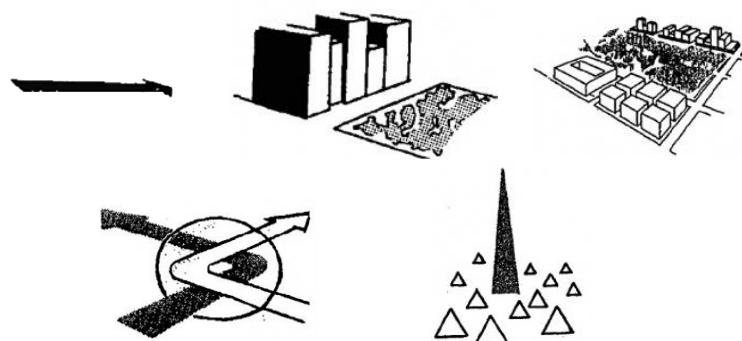
explica que é necessário que haja diversidade de usos, o que garante a presença de pessoas nas ruas em horários diferentes; quadras curtas, tornando o bairro mais permeável e bem conectado; diversidade econômica dos edifícios, permitindo diferentes custos e estilos de vida; e densidade suficientemente alta de pessoas, com diferentes propósitos.

Mesmo não tendo em mente o termo caminhabilidade quando apontou a obrigatoriedade dessas quatro condições como sendo o ponto mais importante de sua principal obra, Jane Jacobs é uma referência inevitável ao propor uma cidade caminhável. Suas observações, inicialmente tratadas como ingênuas e inviáveis, são hoje reconhecidas por urbanistas e pesquisadores da área como sendo a melhor estratégia para vencer os obstáculos adquiridos pelo planejamento urbano modernista.

#### 2.4.2 Kevin Lynch

Kevin Lynch (1918 – 1984), urbanista e escritor norte-americano, foi responsável por uma das mais influentes obras do urbanismo: *A Imagem da Cidade*, originalmente publicado em 1960. O livro é resultado de uma pesquisa que o autor realizou em três cidades dos Estados Unidos, onde foram analisadas as formas pelas quais as pessoas percebem e estruturam a cidade. Lynch identificou que os elementos utilizados pelas pessoas para compor a “imagem da cidade”, a qual é construída através da percepção de cada indivíduo, podem ser classificados em cinco grupos: vias, limites, bairros, cruzamentos e elementos marcantes, visto na Figura 3 (LYNCH, 2010).

**Figura 3:** Representação dos cinco elementos de Lynch: vias, limites, bairros, cruzamentos e elementos marcantes.



**Fonte:** Lynch, 2010. Compilação da autora.

Em A Imagem da Cidade o urbanista explica características importantes para que o observador possa fazer uma boa leitura da cidade através dos conceitos de legibilidade, identidade e imaginabilidade. A legibilidade se refere a facilidade que cada parte da cidade tem de ser reconhecida e organizada para integrar um padrão coerente. A identidade diz respeito a individualidade do local, como determinadas características marcantes que permitem assimilação imediata pelo observador. Já a imaginabilidade diz respeito as características do local que podem provocar uma imagem forte ao observador, permitindo que o indivíduo crie uma imagem clara da paisagem devido aos seus aspectos memoráveis. (LYNCH, 2010)

Lynch se propôs a estudar um campo pouco explorado na época em que publicou seu primeiro livro, colocando a percepção dos usuários a respeito da paisagem urbana como centro da discussão. Em 1985 o autor publicou “A Boa Forma da Cidade”, onde buscou identificar as características que as pessoas julgavam importantes em um ambiente urbano, divididas em sete dimensões: vitalidade, sentido, adequação, acesso, controle, eficiência e justiça. Os ensinamentos de Lynch, tanto sobre a visão do observador como também sobre a representação da imagem ambiental, continuam pertinentes e são tomados como base nos estudos urbanos atuais.

#### **2.4.3 Gordon Cullen**

Gordon Cullen (1914 – 1994), arquiteto e urbanista britânico, teve sua obra “Paisagem Urbana” publicada em 1961, durante uma época em que apesar de questionado, o modelo de planejamento moderno prevalecia. O arquiteto propôs um conceito simples e objetivo para a paisagem urbana, e por isso, é até hoje uma das denominações mais utilizadas. Cullen define paisagem urbana como sendo a arte de tornar coerente e organizado, visualmente, o conjunto de edifícios, ruas e espaços que compõem o ambiente urbano (ADAM, 2008).

Para explicar como a paisagem urbana estimula reações emocionais no observador, Cullen recorre a três conceitos: ótica, lugar e conteúdo. A ótica, entendida por visão serial, é formada por percepções sequenciais da visão captadas à medida que o indivíduo se move nos espaços urbanos. O local diz respeito às reações do usuário diante da sua posição no espaço. Reflete a noção de localização e as sensações que os ambientes, como locais altos, fechados, escuros etc., podem provocar nas pessoas. Por fim, o conteúdo reflete a própria constituição da cidade e tudo que a torna única, com o seu estilo, sua natureza e sua personalidade (CULLEN, 1996).

As análises feitas por Cullen contribuem muito para o urbanismo por demonstrar a necessidade que o homem tem de sentir emoção e atração visual a paisagem urbana. Suas recomendações permanecem válidas, uma vez que muito do modelo de planejamento moderno, com cidades desumanizadas e projetadas para atender as necessidades dos veículos, ainda é bastante observado.

#### **2.4.4 Jan Gehl**

Jan Gehl, arquiteto e urbanista dinamarquês, é um dos maiores observadores da qualidade dos espaços públicos e teve sua carreira profissional dedicada ao estudo e busca para soluções dos problemas urbanos. Em aproximadamente seis décadas de acompanhamento ao desenvolvimento de cidades, Gehl escreveu diversos livros na área, sendo o intitulado “Cidades Para Pessoas”, publicado em 2013 no Brasil, um dos mais conhecidos.

Em seus trabalhos Gehl sempre se posicionou como defensor de cidades mais habitáveis, criticando a influência que o modernismo teve em garantir melhores condições para o tráfego de veículos e ao mesmo tempo negligenciando a escala humana. As pessoas que utilizam o espaço da cidade, seja por escolha ou necessidade, se deparam rotineiramente com condições inóspitas. A constante disputa de espaço entre os veículos motorizados e os pedestres, os altos níveis de poluição ambiental e a insegurança pública e viária, são condições vergonhosas e comuns para os habitantes de muitas cidades ao redor do mundo (GEHL, 2013).

Diante dos problemas adquiridos pela ideologia urbanística do modernismo, o autor aborda pontos importantes para tornar as cidades mais vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis, sendo a caminhabilidade o pré-requisito para melhorar a vitalidade urbana. Gehl aponta também a necessidade de considerar a menor escala do planejamento urbano, a paisagem humana, construindo uma cidade na altura dos olhos, e alcançando dessa forma os melhores resultados possíveis para os usuários das cidades. O autor cita Brasília como um contraexemplo a essa proposta, onde o planejamento urbano foi focado na maior escala. Do alto a capital do Brasil apresenta uma composição interessante em formato de águia, porém ao nível dos olhos a cidade apresenta inúmeras falhas e torna difícil a vida do morador que não possui um carro (GEHL, 2013).

As observações feitas por Gehl ensinam, de forma simples e didática, a como melhorar o ambiente urbano, tendo a dimensão humana como ponto de partida universal. O arquiteto

e urbanista considerou também aspectos sociológicos e psicológicos em seus estudos a fim de entender melhor o comportamento humano e as formas de apropriações da cidade. Resultados práticos dos ideais propostos por Jan Gehl podem ser observados em Copenhague, capital da Dinamarca, onde o arquiteto e urbanista ajudou a transformar. A cidade é considerada como uma das melhores cidades do mundo para se viver, com excelente mobilidade urbana, áreas verdes e ar limpo. Copenhague é atualmente um exemplo real dos ganhos alcançados por uma cidade que se moldou para favorecer as pessoas e não os veículos.

## 2.5 Características do desenho urbano relacionadas à caminhabilidade

Gehl (2013) afirma que o ponto de partida para construir uma cidade para pessoas é considerar a dimensão humana. Na Teoria Geral da Caminhabilidade, Speck (2013) aponta que um ambiente caminhável precisa ser útil, seguro, confortável e interessante. Diversas características ambientais podem refletir um local caminhável, mudando de acordo com a área de estudo e objetivo de cada estudo, e por isso até o momento não há um consenso sobre quais são as variáveis exatas a serem observadas ao avaliar a caminhabilidade. Porém, devido as pesquisas na área e aos índices de caminhabilidade estarem em constante evolução, vem sendo possível examinar esse atributo urbano de forma mais assertiva.

Cervero e Kockelman (1997) propuseram um índice de caminhabilidade que buscava avaliar a infraestrutura pedonal a partir de três variáveis: densidade, diversidade e desenho urbano, que ficaram conhecidas como os “3Ds” devido suas iniciais serem as mesmas em inglês (*density, diversity and design*). Essa proposta foi bem aceita e usada por muito tempo, mas devido aos inúmeros fatores que influenciam a caminhada, a metodologia foi se mostrando limitada. Mais tarde, Cervero e Ewing (2001, 2009) viram a necessidade de adicionar mais duas variáveis ao índice, que ficou então conhecido como os “5Ds”: acessibilidade de destino e distância ao transporte público (*destination accessibility and distance to transit*).

A proposta de Frank (2010), difere da metodologia de Cervero e Ewing (2001, 2009) e além da densidade residencial, do uso misto do solo (diversidade) e da conectividade das ruas (propriedade do desenho urbano), avalia também a razão da área de varejo. Já o Walk Score considera apenas a acessibilidade a serviços básicos. Diante da pluralidade de variáveis presentes na literatura, as mais citadas são detalhadas a seguir.

### **2.5.1 Densidade**

A densidade está associada ao conceito de cidades compactas. Trata-se de uma medida calculada a partir da relação entre a população e uma determinada área (densidade populacional), expressa em habitantes por quilômetro quadrado, ou a partir da relação entre unidades habitacionais por determinada área de interesse (densidade residencial), geralmente expressa por habitações por hectare.

A densidade é uma das variáveis mais utilizadas ao avaliar a caminhabilidade, tanto por refletir a compacidade da área avaliada como também por ser uma medida de fácil obtenção. Áreas urbanas densas aproxima os residentes dos serviços básicos, reduzindo a necessidade de uso do carro e os problemas associados a seu uso. Além disso, a maior concentração de pessoas proporciona mais interações sociais, algo que contribui para a vitalidade urbana e para a saúde mental das pessoas.

### **2.5.2 Conectividade das ruas**

Um bairro bem conectado viabiliza mais opções de destinos em rotas mais curtas e mais diretas para o caminhante. Além disso, também contribui para reduzir a velocidade de tráfego nas vias, melhorando a segurança viária e diminuindo a sensação de vulnerabilidade do pedestre. Esses padrões são formados em um traçado urbano com ruas de menores extensões, mais quadras e mais interseções, o que consequentemente gera mais pontos de acesso. A conectividade das ruas, também nomeada densidade de interseções por alguns autores, é calculada observando a quantidade de cruzamentos com três ou mais vias convergentes na área avaliada (FRANK et al., 2010).

Jacobs (1960) defendia a existência de quadras curtas, o que consequentemente aumenta a densidade de interseções, como sendo um elemento fundamental para melhorar a diversidade urbana. A autora argumentou que quadras longas dificultam o acesso de pedestres as ruas vizinhas, deixando algumas ruas movimentada e outras desertas, embora próximas umas das outras. Em contrapartida, quadras menores permitem o acesso a mais direções a pouco minutos de caminhada. Outros trabalhos mais recentes também apontam a conectividade das ruas como sendo uma característica urbana que incentiva a caminhada e promove benefícios à saúde (SMITH et al., 2008, OLIVER et al., 2015).

### **2.5.3 Uso misto do solo**

Para que as pessoas possam acessar todas as suas necessidades caminhando, é preciso que suas residências estejam localizadas próximas a feiras, supermercados, praças, escolas, lojas e afins. Essa configuração não é comumente observada, uma vez que muitas cidades ao redor do mundo foram organizadas por “leis de zoneamento” durante a revolução industrial, com o objetivo de separar os usos, fazendo com que as fábricas fossem instaladas longe das moradias (SPECK, 2017).

A tendência do zoneamento afastou as pessoas dos centros, contribuiu para o espraiamento urbano e para a dependência do automóvel. Por isso, reorientar o desenvolvimento das cidades para a criação de bairros que atendam a maior parte das necessidades diárias de seus moradores é fundamental para incentivar o transporte ativo. Consequentemente há ganhos em redução de problemas de trânsito e diminuição do ruído e da poluição sonora gerados pelo tráfego.

### **2.5.4 Atratividade**

Em “A Cidade Caminhável” Speck (2017) enfatiza a importância de proporcionar uma caminhada interessante aos pedestres. Segundo o autor, os seres humanos precisam de atratividade além da segurança e do conforto. Caso contrário, quem tiver escolha, provavelmente irá trocar a caminhada pelo automóvel.

O índice de caminhabilidade iCam 2.0 (ITDP, 2018) avalia a atratividade a partir de quatro indicadores: permeabilidade das fachadas, fachadas visualmente ativas, usos mistos e uso público diurno e noturno. A permeabilidade das fachadas examina a quantidade de entradas e acessos presentes nas faces das quadras, como aberturas nas frentes das lojas e entradas de parques. O indicador de fachadas visualmente ativas quantifica os elementos que possibilitam conexão visual com as atividades no interior dos edifícios, como janelas e paredes parcial ou completamente transparentes. Usos mistos analisa se há uma combinação de usos equilibradas no trecho examinado. E por último, o indicador de uso público diurno e noturno observa o número de estabelecimentos com uso público ao longo do trecho em questão uma vez que um ambiente atrativo ao pedestre deve propiciar o uso público em diferentes horários. Com isso, o iCam 2.0 avalia o espaço construído possuir características

que potencializam o interesse pela caminhada no local e que são fatores que podem ter impacto decisivo na intensidade do uso pelos pedestres.

Observa-se que a categoria de atração do iCam 2.0 reflete ideias propostas por Jane Jacobs na década de 60, quando a autora apresentou a imprescindibilidade de haver “olhos da cidade”, diversidade de usos e pessoas circulando nas ruas em horários diferentes. Tais observações perduraram por serem pontos fundamentais para garantir que a caminhada não seja monótona.

### **2.5.5 Calçadas**

Os termos calçada e passeio, muitas vezes tratados como sinônimos, têm definições diferentes por lei. A calçada é uma parte da via, comumente segregada e em nível diferente, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e afins. Já o passeio é uma parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso, dividida por pintura ou algum elemento separador, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas. (BRASIL, 2008, p.99).

A presença e integridade da calçada é algo fundamental para a circulação dos pedestres. As calçadas precisam ter largura suficiente para atender o fluxo local, além de uma pavimentação satisfatória, ausente de buracos e de desníveis. Essas características influenciam diretamente a circulação, principalmente de pessoas com dificuldade de mobilidade, como crianças, idosos e deficientes (ITDP, 2018).

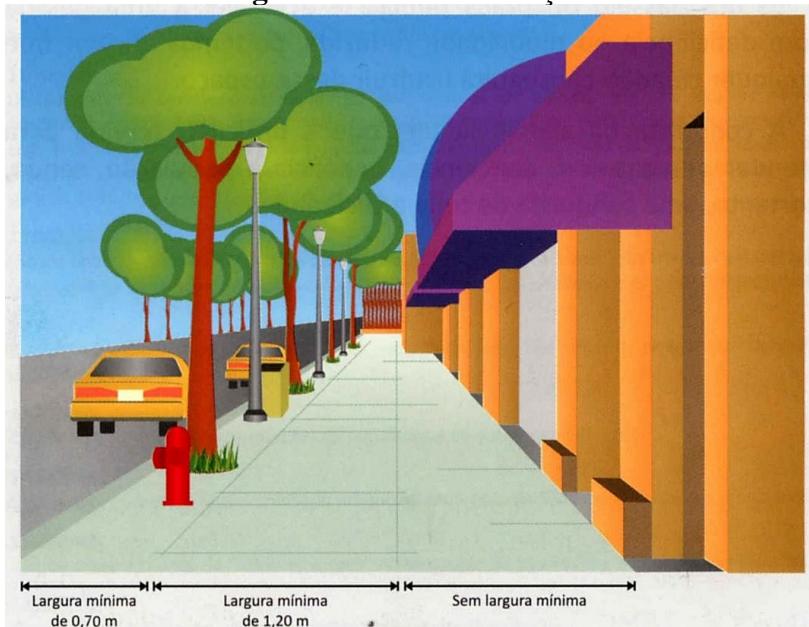
Nas cidades brasileiras a construção e manutenção das calçadas é geralmente confiada aos proprietários dos lotes, por esse motivo a falta de padronização é algo comum. Os manuais que a maioria municípios disponibilizam a respeito dos aspectos físicos das calçadas a serem seguidos, geralmente se restringe apenas a largura. Além dos poucos critérios estabelecidos para a construção das calçadas, a fiscalização e punição para os proprietários que constroem em desacordo ainda é raro no Brasil.

Dado a relevância que a infraestrutura pedonal tem para a vitalidade urbana, na tentativa de uniformizar as calçadas, algumas cidades brasileiras têm buscado regulamentar esses espaços. Uma ação desse tipo foi prescrita pela Prefeitura de São Paulo – SP através do programa passeio livre, derivado da Lei nº 15.442/2012, que busca organizar o passeio

público definindo um padrão arquitetônico, como esquematizado na Figura 4, que divide as calçadas em três faixas:

- **Faixa de serviço:** destinada aos mobiliários urbanos - como árvores, rampas de acesso para pessoas com deficiência, poste de iluminação, bancos, lixeiras e afins.
- **Faixa livre:** é a faixa mais importante, que garante circulação de todos os pedestres. Ela deve ter, no mínimo 1,20 metros de largura, não apresentar nenhum desnível, obstáculo de qualquer natureza ou vegetação. A faixa tem de ter superfície regular, firme, contínua e antiderrapante sob qualquer condição, ou seja, não pode ter qualquer emenda, reparo ou fissura.
- **Faixa de acesso:** dispensável em calçadas com menos de 2 metros. É a área em frente ao imóvel ou terreno e pode receber vegetação, rampas, toldos, propaganda e mobiliário móvel como mesas de bar e floreiras, desde que não impeçam o acesso aos imóveis.

**Figura 4:** Modelo de calçada.



**Fonte:** Prefeitura de São Paulo – programa passeio livre, 2012.

O modelo é interessante por tentar impor algumas condições essenciais para manter uma qualidade mínima das calçadas da cidade, porém, dependendo da intensidade do fluxo de pedestres da área, uma faixa livre com largura mínima de 1,20 metro pode ser insuficiente, tendo em vista que segundo a NBR 9050 (ABNT, 2015), um cadeirante pode ocupar até 1,00

metro da calçada durante sua locomoção e uma pessoa usando muletas pode ocupar até 1,20 metros do espaço.

### **2.5.6 Outras características citadas**

Além das variáveis já detalhadas, outras características urbanas foram relacionadas a caminhabilidade. Essas são menos recorrentes na literatura, porém não menos importantes, uma vez que a percepção do pedestre é subjetiva e pode ser influenciada por diversos fatores.

A existência de sombra pode ser um fator determinante para escolha do transporte ativo durante estações mais quentes. O sombreamento pode ser proveniente de árvores, que contribui também aumentando a superfície permeável e absorvendo CO<sub>2</sub>, ou de toldos e marquises instaladas nas fachadas dos prédios, ambos os casos contribuem para o bem-estar do caminhante. Em A Teoria Geral da Caminhabilidade, Speck (2017) aponta que a presença de árvores nas ruas é um dos pontos chave para oferecer uma caminhada confortável aos pedestres.

A segurança, tanto viária quanto pública, é uma característica urbana que influencia muito na experiência do pedestre na cidade. Segurança viária diz respeito a proteção em relação ao tráfego de veículos motorizados, já a segunda refere-se à sensação de segurança contra crimes. Um ambiente que provoca sentimento de medo e insegurança ao caminhante torna-se uma rota vazia, que vai ser evitada o máximo possível, caso o pedestre possa optar por outro meio de locomoção. A segurança em geral é um indicador urbano que os poderes públicos podem interferir e melhorar através de ações básicas, como oferecer uma boa iluminação para as ruas e reduzir a velocidade das vias em áreas com maior fluxo de caminhantes.

A escolha das características ambientais analisadas por cada autor é motivada pela natureza da pesquisa, por essa razão, há estudos que incluíram também nos seus índices de caminhabilidade variáveis como a limpeza urbana (GOLAN et al., 2019), pontos de abrigo e descanso (DOMÈNECH-ABELLA et al., 2020) e proximidade a espaço recreacionais e de atividade física (MENDES et al., 2013).

## **2.6 Métodos para mensurar a caminhabilidade**

A caminhabilidade está relacionada às condições que o meio urbano oferece para a locomoção do pedestre. Devido a abrangência do conceito de caminhabilidade, até o

momento não existe uma ferramenta de avaliação que possa ser utilizada em qualquer contexto, de forma que as variáveis utilizadas dependem do autor e do objetivo da pesquisa. A falta de metodologias eficientes para analisar a infraestrutura pedonal contribui para que gestores urbanos direcionem os investimentos para outros projetos, como construção e manutenção de vias urbanas, resultando em um subinvestimento em projetos que beneficiem os pedestres (GUO; LOO, 2013). Por isso, pesquisadores ao redor do mundo tem buscado desenvolver métodos e ferramentas para melhorar as análises das áreas urbanas, identificando quais características são mais relevantes e tornam as cidades mais amigáveis aos caminhantes.

Bradshaw (1993) foi provavelmente o primeiro a desenvolver uma metodologia para mensurar a caminhabilidade. O autor foi motivado pela necessidade de estimar os valores dos imóveis no Canadá com base nas características do bairro. De acordo com Bradshaw, a caminhabilidade possui quatro características básicas: um microambiente agradável ao pedestre, variedade de destinos úteis a uma distância caminhável, um ambiente natural agradável e uma cultura local social e diversa. O índice é construído com perguntas a respeito dessas características, onde cada resposta negativa desconta pontos da nota final que varia de 1 a 4, sendo a menor nota correspondente a uma melhor caminhabilidade local.

O Índice de Caminhabilidade (iCam) foi proposto em 2016 pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2018) em parceria com a Prefeitura do Rio de Janeiro – RJ e a Pública Arquitetos. Em 2018 foi publicada a versão 2.0 do iCam, que analisa 21 indicadores agrupados em 6 categorias: calçada, mobilidade, atração, segurança viária, segurança pública e ambiente. O índice é avaliado numa escala que varia de 0 (insuficiente) a 3 (ótimo).

Para a calibração do iCam 2.0 foram realizados estudos pilotos para afeiçoar a ferramenta e para aumentar o potencial de aplicação da ferramenta nas cidades brasileiras. Cada indicador tem uma pontuação pré-estabelecida a partir de parâmetros determinados pelos autores, baseada em referências nacionais e internacionais sobre caminhabilidade e sobre a elaboração e aplicação de índices semelhantes. O documento Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta (ITDP, 2018) apresenta a metodologia de avaliação, e tanto os formulários para auxiliar a coleta de dados como as planilhas de cálculo para obtenção da nota final são disponibilizadas no site do ITDP Brasil.

Uma das ferramentas mais utilizadas para mensurar a caminhabilidade é o Walk Score, que analisa a situação dos bairros a partir da distância e da facilidade de acesso a treze

amenidades, que são: farmácias, supermercados, escolas, academias, parques, restaurantes, bares, bibliotecas, livrarias, parques, cinemas, academias e lojas de ferramentas, roupas e música. O Walk Score atribui uma pontuação de 0 a 100 para as áreas analisadas, dividido em quintis, sendo 100 a melhor caminhabilidade possível e denominado um “paraíso para os caminhantes” (WASFI et al., 2016b).

O Walk Score está disponível online ([www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)) e de forma gratuita, entretanto, os países com maior cobertura são Estados Unidos, Canadá e Austrália. A ferramenta possui algumas outras limitações: a distâncias até as amenidades é medida de forma reta, sem considerar rotas reais; além disso, outras questões relevantes ao mensurar a caminhabilidade não são levadas em consideração, como a segurança do bairro e limpeza das calçadas.

O índice de caminhabilidade criado por Frank et al., (2006), melhorado em 2010, é um dos mais conhecidos e aplicados. De acordo com o índice, quatro variáveis ambientais refletem a caminhabilidade de um local: uso misto do solo, conectividade das ruas, densidade residencial e razão da área de varejo (MOTOMURA; FONTOURA; KANASHIRO, 2018).

As quatro variáveis do índice de Frank et al., (2010) são definidas a seguir:

- a. Densidade residencial líquida: compreende a proporção de unidades residenciais na área total determinada para uso residencial;
- b. Proporção da área comercial: é a área da edificação comercial dividida pela área do terreno comercial;
- c. Densidade de interseção (conectividade das ruas): é calculada observando o número de cruzamentos com três ou mais estradas convergentes na área avaliada. Uma densidade maior de interseções corresponde a um caminho mais direto entre os destinos;
- d. Uso misto do solo: avalia a diversidade de tipos de uso da terra presente nos quarteirões. Observa a presença de residências, comércio, escritórios, entretenimento e prédios institucionais.

Após mensurar as quatro variáveis, o índice de caminhabilidade é calculado através da seguinte fórmula:

$$[(2 \times Z_{\text{densidade residencial líquida}}) + (Z_{\text{proporção da área comercial}}) + (Z_{\text{densidade de interseções}}) + (Z_{\text{uso misto do solo}})]$$

Todas as variáveis são normalizadas pelo "escore z" (FRANK et al., 2010).

### **3. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Com o objetivo de mapear e analisar a literatura sobre os efeitos da caminhabilidade na saúde humana, foi feita uma revisão sistemática da literatura em oito base de dados, nos idiomas português, inglês e espanhol, sem restrição temporal. Para atingir este propósito, a pesquisa guiou-se e buscou responder as seguintes questões:

1 – Quais são as principais características da literatura sobre caminhabilidade e saúde (evolução das publicações sobre o tema ao longo dos anos, países onde os estudos foram desenvolvidos e revistas que mais publicaram sobre o assunto)?

2 – Quais são as principais ferramentas e variáveis ambientais são consideradas na mensuração da caminhabilidade?

3 - Quais fatores de risco e doenças estão associados com a caminhabilidade?

Esta revisão sistemática foi submetida em forma de artigo ao periódico Public Health Reports, que possui fator de impacto 2.792, aguardando decisão editorial.

#### **3.1 Metodologia da revisão sistemática**

A fim de elaborar uma visão geral do tema, a pesquisa foi realizada com apoio de uma Revisão Sistemática da Literatura, usando a metodologia dos Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-Análises – PRISMA. A metodologia PRISMA é um protocolo que tem como objetivo ajudar pesquisadores a melhorar o relato dos dados de suas pesquisas (MOHER et al., 2010).

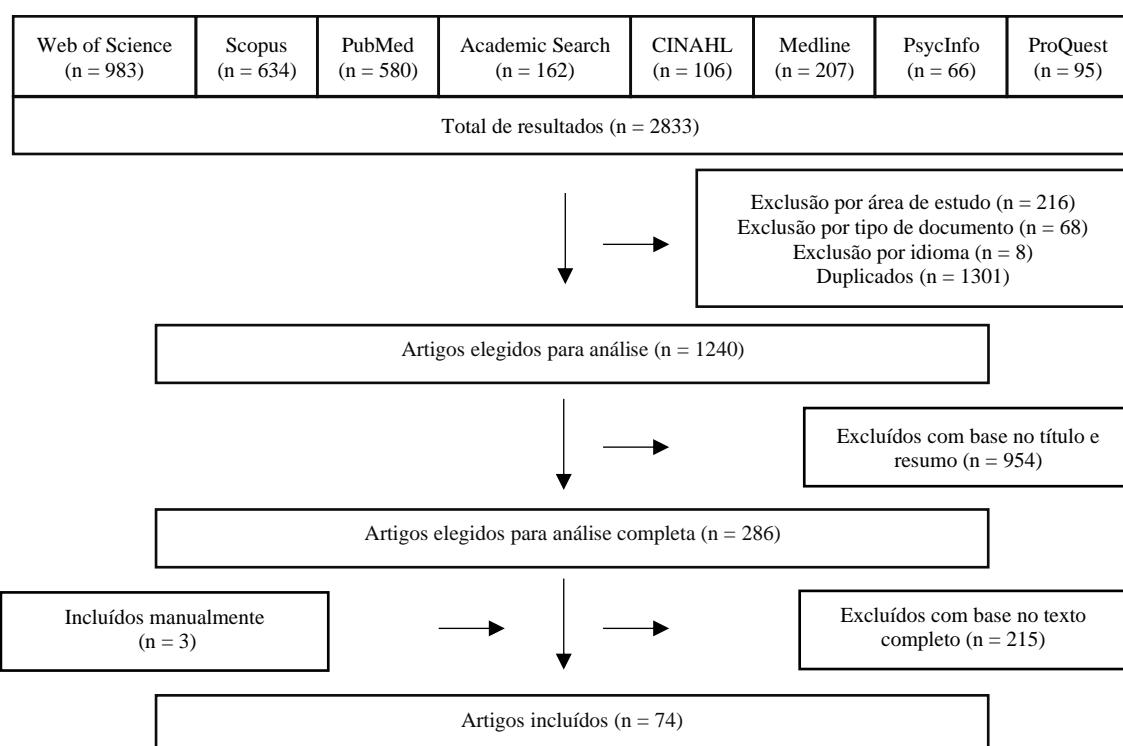
A pesquisa foi realizada em oito bases de conhecimento científico: Web of Science, Scopus, PubMed, EBSCO (incluindo Academic Search, CINAHL e Medline), PsycInfo e ProQuest onde foram inseridos em português, espanhol e inglês os termos “walkability”, “built environment”, “urban morphology”, “health” e sinônimos para cada uma dessas expressões, de forma a obter o maior número de resultados possíveis. As buscas abrangeram estudos publicados até março de 2021. Visando evitar potenciais perdas, também foram realizadas buscas manuais nas listas de referências dos estudos incluídos.

A pesquisa resultou um total de 2833 documentos (Web of Science: 983, Scopus: 634, PubMed: 580, Academic Search: 162, CINAHL: 106 e Medline: 207, PsycInfo: 66 e Pro-Quest: 95). Posteriormente, foram estabelecidos critérios de exclusão, a fim de refinar a pesquisa. O primeiro critério de eliminação foi a área de estudo. Algumas bases de dados possuem a função de indicar a que área de estudo os artigos pertenciam, entre as oito utilizadas,

apenas a Web of Science e a Scopus possibilitaram o uso dessa ferramenta de exclusão, logo para as demais bases este filtro não foi aplicado. Pesquisas que não abordavam os escopos de caminhabilidade, saúde, estudos urbanos e afins (como por exemplo, “business finance” e “arts and humanities”) foram retiradas, resultando na exclusão de 216 pesquisas, sendo 201 do Web of Science e 15 do Scopus, restando assim 2617 documentos.

O segundo critério foi um refinamento aplicado ao “Tipo de documento” nas próprias bases de dados, selecionando apenas “Artigo” e “Revisão”, foram excluídos mais 68 pesquisas e os resultados da amostra foram reduzidos para 2549. O terceiro critério de eliminação foi o idioma. Foram considerados pesquisas escritas nos idiomas inglês, português e espanhol, restando 2541 trabalhos. O filtro de idiomas pouco reduziu o tamanho total da amostra, além da base PsycInfo não possuir filtro por idioma, a grande maioria dos resultados foram publicados em inglês. Os metadados foram então armazenados em uma planilha eletrônica (Microsoft Excel 2019) para prosseguir com os demais critérios de eliminação.

**Figura 5:** Estratégia de busca e inclusão dos artigos para a revisão sistemática.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

Posteriormente foi realizada a análise dos títulos repetidos, onde 1301 estudos foram excluídos por aparecerem em mais de uma das bases, restando 1240 no total. Em seguida realizou-se a exclusão por título e resumo, utilizando a metodologia PRISMA para

identificar as pesquisas mais relevantes sobre o tema em questão. Entre esses, 954 estudos que claramente não indicavam relação com o assunto, ou objetivos que divergiam do foco desta pesquisa, foram removidos, restando 286 trabalhos para análise. Após importar os estudos em formato de leitura PDF, fez-se a avaliação do texto completo, onde 215 trabalhos foram excluídos. Foram inseridos 3 artigos encontrados na busca manual, resultando uma amostra consolidada de 74 documentos, conforme é visto na Figura 5.

Após a análise do conteúdo dos trabalhos selecionados, fez-se a identificação das principais ferramentas e variáveis utilizadas para mensurar a caminhabilidade, assim como quais as doenças e fatores de risco estão associados a este atributo. Foi possível verificar quais países tem desenvolvido pesquisas sobre o tema, os periódicos onde tais estudos foram publicados e a evolução das publicações ao longo dos anos.

Com base na amostra final obtida, o software VOSviewer foi utilizado para visualizar e analisar as relações e as similaridades entre os trabalhos selecionados. O VOSviewer é um software livre criado por Van Eck e Waltman, largamente utilizado para análise de literatura (WANG; YANG, 2019). Baseando-se nos artigos e revisões da amostra, um mapa de co-ocorrência das palavras-chave foi construído, indicando os termos de maior incidência no tema da pesquisa através do clustering.

### **3.2 Resultados da revisão sistemática**

Esta seção fornece os resultados a partir dos 74 trabalhos selecionados após a aplicação dos filtros.

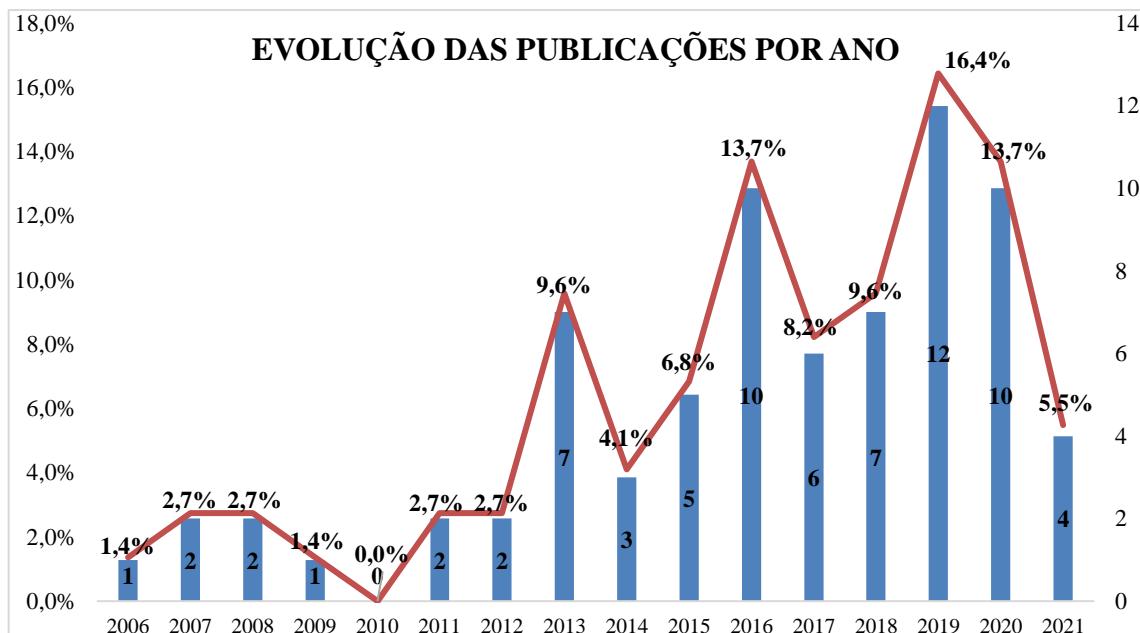
#### **3.2.1 Visão geral da amostra**

Para responder o primeiro questionamento (quais são as principais características da literatura sobre caminhabilidade e saúde?), a Figura 6 apresenta a evolução das publicações ao longo dos anos a partir da amostra selecionada nas oito bases de dados. A imagem mostra os números e percentuais de publicações a cada ano, começando no ano de 2006, quando o primeiro artigo da amostra foi publicado.

A Figura 7 apresenta o número de pesquisas desenvolvidas por país. Foram encontrados trabalhos desenvolvidos em dezenove países diferentes, porém apenas os países onde foram realizadas mais de uma pesquisa aparecem na Figura 7 a seguir. Das setenta e quatro pesquisas, quarenta e três foram feitas em dois países da América do Norte: Estados Unidos

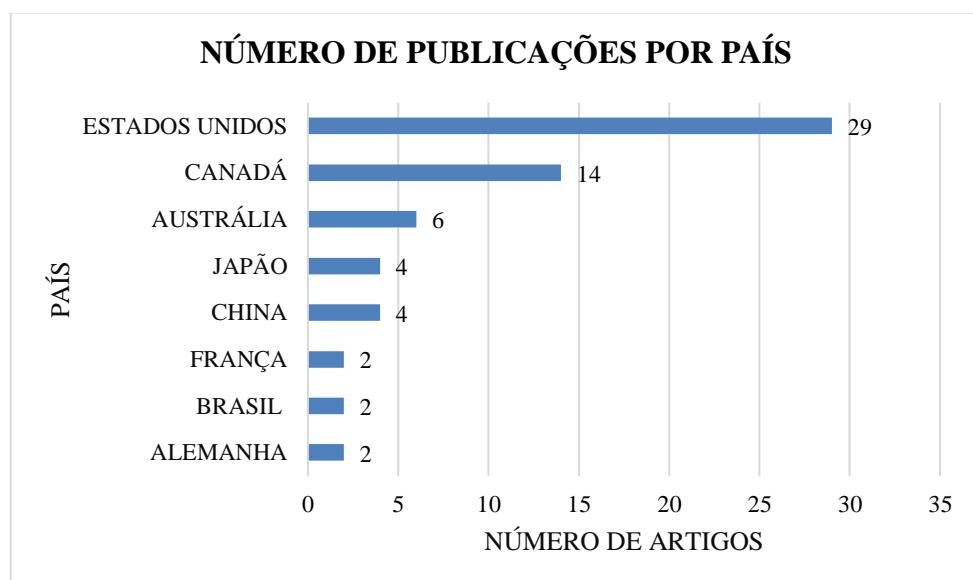
(29) e Canadá (14). Treze pesquisas foram desenvolvidas no continente asiático, nos países China (4) Japão (4), Coreia do Sul (1), Índia (1), Líbano (1), Malásia (1) e Taiwan (1). Oito pesquisas aconteceram em países da Europa: Alemanha (2), França (2), Finlândia, Polônia e Espanha (1), Portugal (1), Suécia (1) e Reino Unido (1). Foram contabilizadas sete pesquisas realizadas na Oceania, seis desenvolvidas na Austrália e uma na Nova Zelândia.

**Figura 6:** Evolução das publicações por ano



**Fonte:** Produzido pela autora a partir da revisão sistemática, 2021.

**Figura 7:** Número de pesquisas desenvolvidas por país.

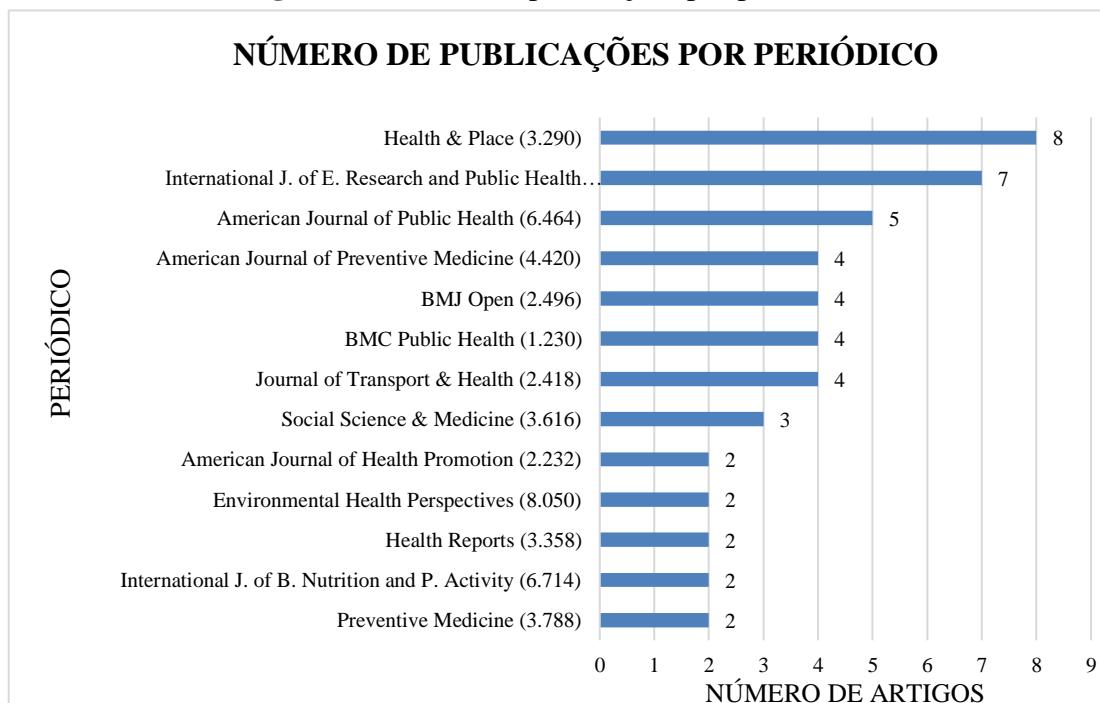


**Fonte:** Produzido pela autora a partir da revisão sistemática, 2021.

A alta concentração de artigos desenvolvidos na América do Norte, correspondendo a 58,1% da amostra total, não seguiu a mesma intensidade no resto do continente americano, onde nenhuma pesquisa sobre o tema foi realizada nos países da América Central e apenas três estudos foram desenvolvidos na América do Sul, dois desses no Brasil e um no Chile.

A Figura 8 apresenta o número de publicações por periódicos, onde são mostrados aqueles que apareceram mais de uma vez na amostra total e os seus respectivos fatores de impacto. Na imagem é possível ver que as pesquisas foram publicadas em periódicos bem qualificados, onde 59,4% dos trabalhos são provenientes de revistas com fatores de impacto maior que 3.

**Figura 8:** Número de publicações por periódicos.

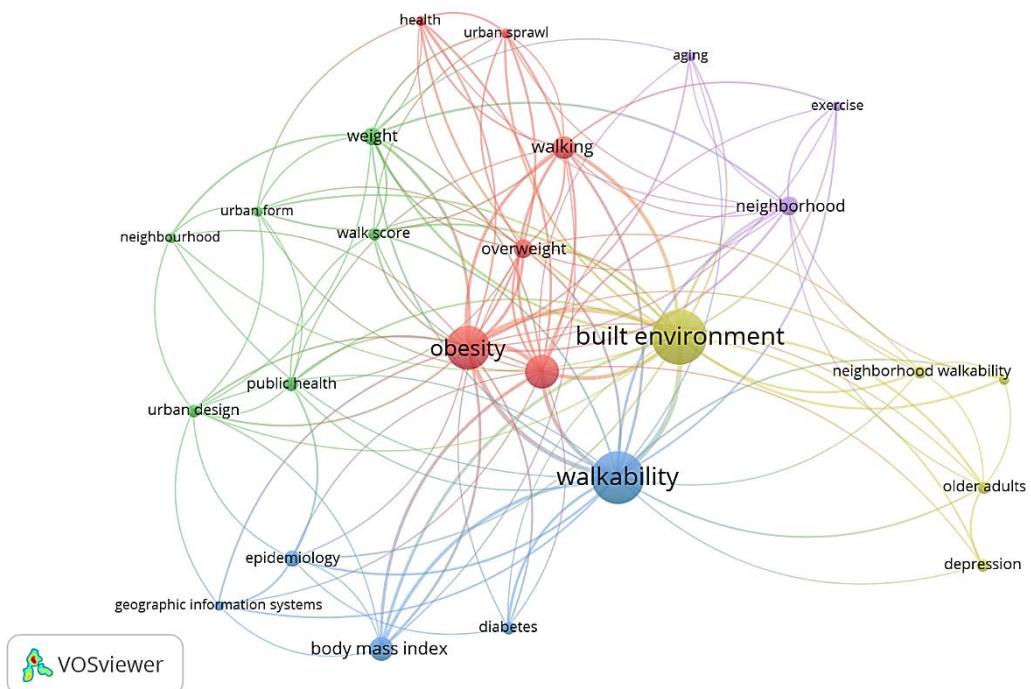


**Fonte:** Produzido pela autora a partir da revisão sistemática, 2021.

A Figura 9 mostra, por meio da análise do software VOSviewer, a relação entre as palavras-chave que foram utilizadas pelo menos três vezes nas pesquisas da amostra. Entre os 188 termos encontrados, 25 palavras atenderam a esse requisito, todas mostradas no mapa de coocorrência. O VOSviewer dividiu esses 25 termos em cinco grupos, que são mostrados em vermelho, verde, azul, amarelo e roxo. Neste mapa, os clusters vermelho e verde contém seis itens cada, os clusters verde e azul contém cinco itens cada e o cluster roxo contém três itens.

Os seis itens do cluster vermelho incluem termos como obesidade, sobrepeso, atividade física, caminhada e espraiamento urbano. Neste cluster, as pesquisas abordaram principalmente a relação entre atividade física e obesidade. O cluster verde foi construído por termos como forma e desenho urbano, bairro, saúde pública e Walk Score, indicando que este cluster concentrou mais as pesquisas que avaliaram a morfologia urbana e metodologias para analisá-la. Os clusters azul e amarelo agruparam termos referentes ao desenho urbano, como caminhabilidade e ambiente construído, e a indicadores de saúde, como depressão, hipertensão, diabetes e IMC, mostrando que esses clusters focaram nas relações entre fatores urbanos e saúde. Já o cluster roxo agrupou os termos bairro, exercício e envelhecimento, indicando a influência ambiental na prática de exercícios de idosos.

**Figura 9:** Análise de rede de palavras-chave.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

Na Figura 9 é possível ver os diferentes tamanhos dos círculos no mapa, onde os maiores círculos estão vinculados a maiores quantidades de palavras. Os termos de maior tamanho e com mais vínculos a outras palavras são: ambiente construído, caminhabilidade, obesidade, atividade física.

### 3.2.2 Variáveis usadas para avaliar a caminhabilidade

Para responder a segunda questão de pesquisa (quais são as principais ferramentas e variáveis ambientais consideradas na mensuração da caminhabilidade?) a Figura 10 reúne as vinte variáveis e ferramentas utilizadas nos artigos para mensurar a caminhabilidade local e que apareceram em mais de uma pesquisa. As revisões sistemáticas incluídas na amostra total foram retiradas deste tópico tratar de pesquisas que reuniram evidências a partir de outros artigos e não mensuraram a caminhabilidade diretamente. A fim de entender quais características do ambiente construído e da morfologia urbana favorecem ou inibem o ato de caminhar, a maioria dos autores utilizaram três ou mais variáveis para avaliar a caminhabilidade, ou até mesmo criaram um índice específico para o contexto de suas pesquisas. Por este motivo, o somatório de características ou recursos usados ultrapassa o número total de artigos.

**Figura 10:** Variáveis e ferramentas utilizadas para avaliar a caminhabilidade.



**Fonte:** Produzido pela autora a partir da revisão sistemática, 2021.

A conectividade das ruas (em alguns artigos nomeada como densidade de interseções), foi tomada como característica para avaliar o quanto caminhável era determinado local, em trinta e sete pesquisas. Esta variável foi calculada observando o número de cruzamentos por quilômetro quadrado da área total (SUNDQUIST et al., 2015). A densidade residencial,

obtida calculando o número de habitações residenciais ocupadas por quilômetro quadrado, foi utilizada como parâmetro em trinta e dois artigos. Outra variável bastante recorrente, considerada em vinte e quatro artigos, foi o uso e ocupação do solo. Tal variável retrata a diversidade dos bairros e avalia se naquele espaço há edificações com diferentes usos, como comércios, escritórios e locais de entretenimento.

A proximidade a serviços básicos, como farmácias, lojas e escolas, foi a quarta variável mais usada, sendo mensurada em vinte e uma pesquisas. Uma variável semelhante, mas que considera apenas a proximidade a área comercial, foi medida em seis artigos. Em combinação com outras variáveis, dezoito artigos avaliaram a densidade populacional como parâmetro encorajador ou inibidor da caminhada. Esta medida reflete o número de pessoas por quilômetro quadrado.

A ferramenta Walk Score, bastante conhecida e aplicada nos Estados Unidos, Canadá e Austrália, países onde os dados estão disponíveis online, foi utilizada em dezessete artigos. A ferramenta analisa a caminhabilidade dos bairros a partir da distância e da facilidade de acesso a treze amenidades, como supermercados, escolas, bares e academias, e atribui uma pontuação de 0 a 100, dividido em quintis, sendo 100 a melhor caminhabilidade possível (WASFI et al., 2016b). Cinco artigos utilizaram uma versão modificada, o Street Smart Walk Score. Diferente do seu antecessor que mede as distâncias em linhas retas, o Street Smart Walk Score contabiliza as rotas reais disponíveis para caminhada (CHIU et al., 2015).

Acesso a transporte público e acesso a espaços de lazer com viabilidade para a prática de atividades físicas, foram mensurados em onze e dez artigos respectivamente. A presença e qualidade das calçadas, onde se analisou largura, pavimentação e disponibilidade de passeios nos trechos, foi medida em nove artigos. Sete estudos consideraram a segurança viária e pública como variável que reflete a caminhabilidade dos bairros. As pesquisas mensuraram aspectos como segurança contra crimes, densidade de tráfego, o limite de velocidade média, sinalização de trânsito e restrições a caminhada devido à falta de cruzamentos e barreiras físicas.

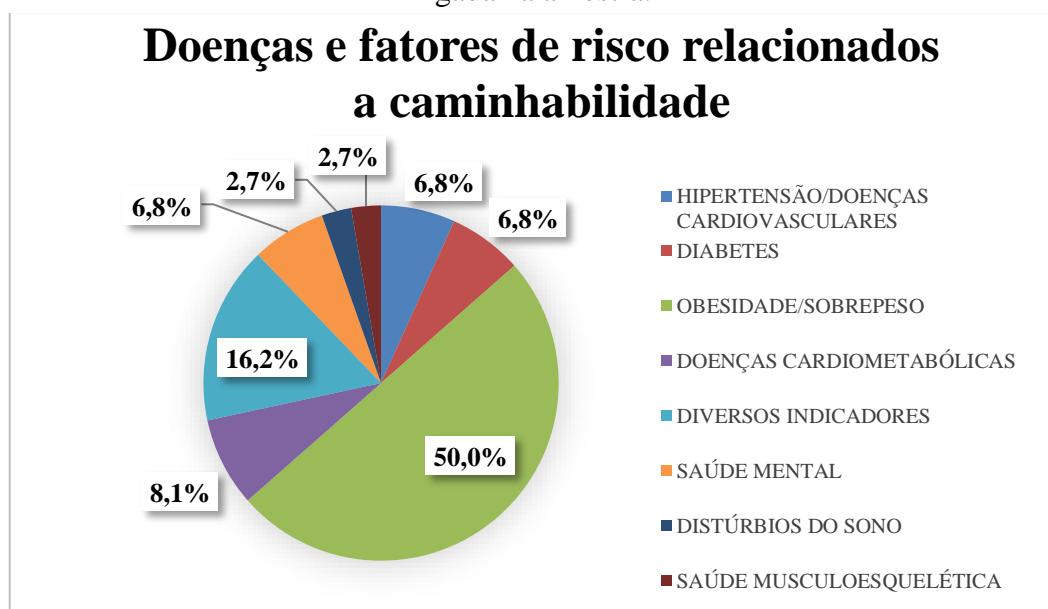
Cinco artigos obtiveram seus dados de caminhabilidade de forma subjetiva através de questionários. Foram atribuídos pesos para afirmações ou respostas de perguntas como: “quantas lojas ou instalações que vendem frutas e legumes frescos estão localizadas perto de você?”, como você se sente com uma caminhada fácil, sem desníveis ou escadas?” (OKABE et al., 2019), “costumo ver outras pessoas andando no meu bairro”, “é agradável passear no meu bairro” (BILLINGS et al., 2016).

Outras variáveis apareceram em menores frequências, como a idade dos bairros e edificações (4), tamanho do quarteirão (3) e a proporção de moradores que se deslocavam ativamente para o trabalho (3), seja por caminhada, uso de bicicleta ou transporte público, presença de obstáculos (2) a caminhada, iluminação (2), e presença de abrigo e descanso (2) para os pedestres, como mostra a Figura 10.

### 3.2.3 Relações entre caminhabilidade e saúde

Respondendo a terceira questão desta pesquisa (quais fatores de risco e doenças estão associados com a caminhabilidade?), na Figura 11 são apresentadas as doenças e fatores de risco que a relação com a caminhabilidade foi investigada nos trabalhos que compõem a amostra desta pesquisa. Os indicadores encontrados foram categorizados em oito grupos: sobrepeso e obesidade, saúde cardiometabólica, saúde mental, hipertensão e doenças cardiovasculares, diabetes, saúde musculoesquelética, saúde do sono e um último grupo que reúne diversos indicadores. A maioria das evidências trazidas nos artigos são positivas e apoiam a percepção de que um ambiente caminhável está associado a benefícios à saúde, porém, 16,2% ( $n = 12$ ) das pesquisas não chegaram a essa mesma conclusão (ADLAKHA; HIPP; BROWNSON, 2016; BRAUN et al., 2016a; CHEAH; CHANG; SAIMON, 2012; FRANK et al., 2006; JAMES et al., 2017; JOHNSON et al., 2018; KARTSCHMIT et al., 2020a, 2020b; KOOHSARI et al., 2018a; LIAO et al., 2019; MICHAEL et al., 2014, 2013).

**Figura 11:** Doenças e fatores de risco que a relação com a caminhabilidade foi investigada na amostra.



**Fonte:** Produzido pela autora a partir da revisão sistemática, 2021.

As pesquisas apontando associações entre caminhabilidade e obesidade e/ou sobre-peso representam 50,0% ( $n = 37$ ) da amostra total. O grande número de estudos sobre obesidade presentes na amostra também é evidenciado no mapa da Figura 9. A obesidade é uma doença crônica, complexa, progressiva e recorrente, caracterizada por gordura corporal excessiva, que pode prejudicar a saúde de diversas maneiras. A obesidade é comumente definida por meio do índice de massa corporal (IMC; peso/altura<sup>2</sup>) superior a 30 e é subdividida em grau 1 (30–34,9), grau 2 (35–39,9) e grau 3 ( $\geq 40$ ) (WHARTON et al., 2020). Além do IMC, algumas pesquisas utilizaram outras medidas para mensurar o sobrepeso e/ou obesidade, como a circunferência da cintura (CC) e a relação cintura-quadril (RLQ) (MCCORMACK et al., 2018; NICHANI et al., 2020; OLIVER et al., 2015; SRIRAM et al., 2016). A maior parte (81,1%;  $n = 30$ ) dos artigos que trataram da relação entre caminhabilidade e obesidade apontaram evidências positivas; entre esses, alguns estudos longitudinais concluíram que quanto melhor a caminhabilidade do bairro, menores os índices de massa corporal e risco de obesidade; os artigos possuíam amostras incluindo ambos os gêneros e diversas faixas etárias, incluindo crianças e idosos (JIA et al., 2019; TARLOV et al., 2020; WASFI et al., 2016b).

Foram encontrados dados que relacionam caminhabilidade e a saúde cardiometabólica, as quais representam 8,1% ( $n = 6$ ) da amostra total. Este indicador engloba doenças como diabetes tipo 2, obesidade, hipertensão e dislipidemia, as quais se consideram por sua vez fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Os estudos abordando apenas diabetes ou hipertensão foram agrupados em categorias específicas. Os artigos apontaram que morar em um bairro caminhável pode incentivar a atividade física, e consequentemente, diminuir a incidência dessas doenças. Em estudo longitudinal realizado na Austrália, os autores concluíram que um ambiente projetado de forma a contribuir com a prática de exercícios físicos reduzem o risco de obesidade e doenças relacionadas ao longo do tempo (CHANDRABOSE et al., 2019).

Artigos investigando possíveis relações entre caminhabilidade e saúde mental compõem 6,8% ( $n = 5$ ) da amostra total, o que corresponde a cinco artigos. Todas as pesquisas abordando essa temática foram desenvolvidas de forma transversal. Dois estudos foram realizados em países do continente asiático com grupos de idosos e concluíram que morar num ambiente caminhável e próximo a serviços básicos, apresenta benefícios a saúde mental desta faixa etária (KOOHSARI et al., 2019a; WANG et al., 2019). Entretanto, uma pesquisa realizada nos Estados Unidos concluiu que viver em um bairro mais caminhável estava

associado a níveis modestamente mais altos de depressão diagnosticada pelo médico e uso de antidepressivos, e que apesar de ambientes urbanos densos poderem oferecer oportunidades para atividade física, eles também podem aumentar a exposição ao ruído, poluição do ar e estressores sociais que podem aumentar os níveis de depressão (JAMES et al., 2017).

Os artigos sobre caminhabilidade, hipertensão e doenças cardiovasculares, compõem 6,8% ( $n = 5$ ) da amostra total. No Canadá, autores identificaram que os adultos que vivem em bairros menos acessíveis têm um risco de doença cardiovascular previsto para 10 anos mais alto do que aqueles que vivem em áreas mais caminháveis (HOWELL et al., 2019). Além disso, a mudança para um bairro altamente caminhável foi associada a um risco significativamente menor da incidência de hipertensão (CHIU et al., 2016). Resultados semelhantes foram identificados na França, onde uma melhor caminhabilidade foi associada a menor IMC, menor pressão arterial sistólica, menor prevalência de hipertensão (DE COURRÈGES et al., 2021), nos Estados Unidos (JONES et al., 2021) e no Reino Unido (SARKAR; WEBSTER; GALLACHER, 2018).

Pesquisas abordando caminhabilidade e diabetes mellitus representam 6,8% ( $n = 5$ ) da amostra. Boas evidências de que quanto melhor a caminhabilidade dos bairros, menor a incidência e o desenvolvimento de diabetes tipo 2 nos residentes da área, como no estudo de grande base populacional desenvolvido na Suécia (SUNDQUIST et al., 2015). Ainda que a diabetes possa ser prevenida por meio de atividades físicas, alimentação saudável e perda de peso, o ambiente em que se vive, quando não caminhável, pode representar barreiras a essa prevenção (BOOTH et al., 2013). Porém, uma pesquisa de coorte desenvolvida na Alemanha, não encontrou associação entre caminhabilidade e diabetes (KARTSCHMIT et al., 2020a).

Dois artigos da amostra trataram sobre saúde musculoesquelética, o que corresponde 2,7% ( $n = 2$ ) da amostra. Sobre a relação entre a caminhabilidade e dores nos joelhos e lombar de idosos, uma pesquisa desenvolvida no Japão concluiu que bairros com melhor caminhabilidade, com calçadas adequadas e sem obstáculos, acesso a parques, lojas e alta densidade populacional, apresentaram menores prevalências de dores nos joelhos e lombalgia de pessoas dessa faixa etária (OKABE et al., 2019). No Brasil os resultados de um estudo mostraram que idosos que residiam em áreas com alta proporção de comércio e com diferentes usos do solo apresentaram menor chance de ocorrência incapacidades físicas para realizar atividades básicas diárias (DANIELEWICZ; D'ORSI; BOING, 2018).

Representando também 2,7% ( $n = 2$ ) da amostra total, foram encontrados dois artigos desenvolvidos nos Estados Unidos que trataram da relação entre caminhabilidade e distúrbios do sono. Um artigo apontou que viver em bairros que inibem a caminhada estava associado a maior gravidade da apneia do sono, principalmente em indivíduos obesos e do sexo masculino (BILLINGS et al., 2016). A apneia obstrutiva do sono é um distúrbio respiratório tratável em que as vias superiores fecham repetidamente durante o sono (YAGGI et al., 2006). Porém, o outro trabalho encontrado observou efeitos negativos ao sono provenientes do ambiente construído, onde uma maior caminhabilidade foi associada a menor duração média do sono, parcialmente explicadas pelo ruído (JOHNSON et al., 2018).

Por fim, foram inseridos na categoria “diversos indicadores” os artigos que abordavam um conjunto de diferentes doenças ou algum resultado de saúde que não se encaixava em nenhuma das demais categorias apresentadas. Este grupo corresponde a 16,2% ( $n = 12$ ) da amostra total. Um dos estudos, desenvolvido na região sudeste dos Estados Unidos, observou uma associação negativa entre caminhabilidade e três condições de saúde (cardiopatia, hipertensão e câncer de fígado), concluindo que no contexto estudado, melhores resultados são observados em comunidades mais caminháveis (JAMES et al., 2017). Também foi inserido nesta categoria um artigo que avaliou a correlação entre os níveis de proteína c-reativa e caminhabilidade, os resultados sugerem que a densidade residencial pode ser um fator de risco para inflamação (proteína C-reativa alta), porém a maior caminhabilidade proveniente de áreas com alta diversidade de uso do solo pode ser protetora (KING, 2013).

### **3.2.4 Principais destaques dos trabalhos da amostra**

A Tabela 1 mostra os principais destaques e autores dos 74 trabalhos que compõem a amostra, agrupados de acordo com o tipo de doença ou fator de risco investigado nas pesquisas.

**Tabela 1:** Principais destaques dos 74 trabalhos inseridos na revisão sistemática.

Diabetes	KARTSCHMIT et al., 2020a	Nas configurações alemãs estudadas, os resultados indicam uma falta de associação entre a capacidade de caminhar e o risco de desenvolver diabetes tipo 2.
	PEREIRA et al., 2020	Os resultados confirmam a alta contribuição do ambiente construído em influenciar as internações hospitalares por diabetes, considerando efeitos mediadores das variáveis poluição do ar e deslocamento ativo.
	MENA et al., 2017	Resultados sugerem que a caminhabilidade é um elemento protetor para o desenvolvimento de diabetes com base no nexo entre a

		caminhabilidade e a atividade física (AF). A caminhabilidade facilita o alcance dos níveis recomendados de AF para a prevenção e tratamento do diabetes.
	SUNDQUIST et al., 2015	Encontrou-se uma associação negativa entre a caminhabilidade e o diabetes tipo 2. Essa associação, no entanto, deixou de ser estatisticamente significativa após o ajuste para fatores sociodemográficos individuais.
	BOOTH et al., 2013	Residentes de áreas menos caminháveis, particularmente imigrantes que se mudaram recentemente para bairros de baixa renda, têm um risco acelerado de desenvolver diabetes em comparação com aqueles que vivem em áreas mais caminháveis.
Distúrbios do sono	JOHNSON et al., 2018	Maior caminhabilidade foi associada a menor duração média do sono, parcialmente explicadas pelo ruído.
	BILLINGS et al., 2016	Viver em bairros com baixo índice de caminhabilidade está associado a maior gravidade da apneia do sono, principalmente em indivíduos do sexo masculino e obesos.
Diversos Indicadores	MOIN et al., 2021	Os resultados do estudo surgem que a baixa caminhabilidade do bairro pode ser um fator de risco para multimorbidade ao longo do tempo.
	MCCORMACK et al., 2020	Ajustando para covariáveis, o Walk Score não foi associado a nenhum resultado de condicionamento físico. Já o questionário que capturou as percepções dos participantes sobre a caminhabilidade do bairro foi positivamente associado com aptidão cardiorrespiratória, força muscular, flexibilidade e condicionamento físico geral.
	LIAO et al., 2019	Nenhuma relação significativa foi encontrada entre o Walk Score e diversos desfechos de saúde, como obesidade, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares.
	MOHSEN; AHMADIEH, 2019	O estudo revelou uma alta prevalência de sobrepeso e indivíduos obesos encontrados nas duas regiões de Beirute estudadas. Não foi observada correlação entre tempo de caminhada e doenças cardiovasculares, hipertensão, dislipidemia, doenças reumáticas ou câncer. No entanto, houve uma correlação significativa com o diabetes mellitus.
	SU et al., 2017	Observou-se associações negativas significativas entre a caminhabilidade e três indicadores de saúde (cardiopatia, hipertensão e câncer de fígado). Isso sugere que melhores resultados de saúde seriam observados em comunidades mais caminháveis.
	ZHAO; CHUNG, 2017	O estudo forneceu evidências empíricas de que a caminhabilidade ambiental foi associada à qualidade de vida relacionada à saúde entre idosos em Hong Kong.
	BRAUN et al., 2016b	Maior caminhabilidade foi associada a menor pressão arterial e maior proteína C-reativa nos modelos de efeitos fixos, refletindo potencialmente riscos e benefícios à saúde em ambientes densos e caminháveis.
	CREATORE et al., 2016	Em Ontário, Canadá, uma maior caminhabilidade nos bairros foi associada à diminuição da prevalência de sobrepeso e obesidade e à incidência de diabetes entre 2001 e 2012.
	MAZUMDAR et al., 2016	Foram encontradas relações significativas entre a caminhabilidade e a probabilidade de hospitalização com um diagnóstico primário de infarto do miocárdio. Uma possível relação também foi encontrada com a probabilidade de ser hospitalizado com 4 tipos de câncer relacionados ao estilo de vida.
	GLAZIER et al., 2014	Indivíduos residentes de áreas menos caminháveis tinham até um terço mais probabilidade de serem obesos ou diabéticos.
	KING, 2013	Os resultados sugerem que a densidade residencial pode ser um fator de risco para inflamação (proteína C-reativa alta), enquanto a maior caminhabilidade proveniente de áreas com alta diversidade de uso do solo pode ser protetora.
	HOEHNER et al., 2011	A caminhabilidade foi associada a níveis mais elevados de aptidão cardiorrespiratória e IMC mais baixo.

Hipertensão e doenças cardiovasculares	DE COURRÈGES et al., 2021	Após o ajuste para variáveis individuais e do bairro, descobriu-se que um maior índice de caminhabilidade foi associado a um menor índice de massa corporal (IMC), uma menor pressão arterial sistólica, uma menor prevalência de hipertensão e uma maior prevalência de AF moderada ou alta.
	JONES et al., 2021	A caminhabilidade foi associada à hipertensão incidente na amostra, com a relação consistente entre os grupos raciais. Os resultados sugerem que o aumento da caminhabilidade pode proteger a hipertensão em adultos negros e brancos da população geral dos Estados Unidos.
	HOWELL et al., 2019	Para essa configuração, os adultos que vivem em bairros menos caminháveis tiveram um risco de doença cardiovascular previsto de 10 anos mais alto do que aqueles que vivem em áreas altamente caminháveis.
	SARKAR; WEBSTER; GALLACHER, 2018	Em uma amostra populacional grande e diversificada, descobriu-se que o aumento da caminhabilidade foi significativamente associado à menor pressão arterial diastólica e sistólica e menor risco de hipertensão.
	CHIU et al., 2016	A mudança para um bairro altamente caminhável foi associada a um risco significativamente menor de hipertensão incidente.
Obesidade/Sobrepeso	CARLSON et al., 2021	Os dados mostraram uma menor quantidade de crianças com sobrepeso/obesidade residindo em bairros caminháveis.
	CHOI; YOON, 2020	Maior caminhabilidade em um bairro explicava um IMC mais baixo entre os residentes, enquanto mais comodidades de lazer urbanas explicavam um IMC mais alto. Sugerindo que um ambiente caminhável é mais eficaz do que instalações recreativas para induzir as pessoas a se envolverem em atividades físicas diárias que reduza a taxa de obesidade.
	KARTSCHMIT et al., 2020b	As medidas que mensuraram a caminhabilidade foram relacionadas à caminhada e ciclismo, mas as associações com o IMC não foram consistentes.
	MURILLO et al., 2020	A caminhabilidade foi relacionada ao status de sobrepeso e obesidade entre adultos latinos, onde uma maior caminhabilidade no bairro foi significativamente associada a uma menor prevalência de sobrepeso e obesidade.
	NICHANI et al., 2020	Ajustando para covariáveis, as interseções de 4 vias (que caracteriza um bairro mais bem conectado) foram associadas a uma diminuição no sobrepeso e obesidade. A caminhabilidade foi independentemente associada a uma diminuição no sobrepeso e obesidade.
	TARLOV et al., 2020	Bairros caminháveis apresentaram pequenas reduções do IMC. Os efeitos foram mais pronunciados entre os homens de 30 a 64 anos. Para as mulheres, as diferenças foram maiores nos grupos de 20 a 49.
	YANG et al., 2020	Dos treze estudos selecionados, oito relataram que um nível mais alto de caminhabilidade foi associado a estilos de vida ativos e status de peso saudável, o que não foi apoiado pelos outros cinco estudos.
	COLLEY et al., 2019	Observou-se uma associação entre a caminhabilidade, a obesidade e a autoavaliação da saúde geral em adultos. A porcentagem de pessoas obesas ou acima do peso foi maior em áreas menos caminháveis.
	JIA et al., 2019	Dados nacionais indicam que nos EUA bairros residenciais caminháveis podem levar a um menor IMC e risco de obesidade após nove anos, e a associação foi mais forte entre meninas e em regiões suburbanas.
	KOOHSARI et al., 2019b	Maior densidade populacional e Walk Score foram associados a menor IMC. Atividades físicas leves e moderadas a vigorosas mediaram parcialmente as relações entre esses atributos de desenho urbano para caminhadas e o IMC.
	MAYNE et al., 2019	Foram encontradas associações entre a caminhabilidade da área postal e os níveis de sobrepeso e obesidade entre pessoas com 45 anos ou mais em Sydney, na Austrália. Onde a prevalência de sobrepeso e

	obesidade é menor nas áreas mais caminháveis, independe de variáveis socioeconômicas individuais.
STOWE et al., 2019	Conforme o Walk Score aumentou, o escore z do IMC dos jovens diminuiu.
KOOHSARI et al., 2018b	Maiores notas do Walk Score, que reflete um ambiente construído mais favorável a AF, foram associadas a menores valores no IMC em adultos japoneses.
KOOHSARI et al., 2018a	Usando um projeto de estudo prospectivo e uma nova medida de caminhabilidade baseada na sintaxe espacial, não se identificou relações entre a caminhabilidade do bairro com ganho de peso.
KOWALESKI-JONES et al., 2018	Observou-se uma associação entre morar em bairros mais caminháveis e menor obesidade. Após o ajuste para seleção não aleatória, aumentam-se as chances de ser obeso quando se mora em um bairro menos caminhável.
MCCORMACK et al., 2018	Os resultados sugerem que residir em um bairro residencial com maior caminhabilidade está associado a um risco menor de ter uma grande circunferência da cintura (CC). Bairros onde é possível caminhar facilmente são menos obesogênicos.
ADLAKHA; HIPP; BROWNSON, 2016	O IMC autorrelatado foi mais alto entre os residentes de bairros com melhores níveis de caminhabilidade e maiores níveis de status socioeconômico.
CARLSON et al., 2016	Os achados sugerem que as mulheres que viviam em bairros com apoio às atividades físicas apresentavam IMC mais baixo do que suas contrapartes, em parte porque caminhavam mais.
SRIRAM et al., 2016	Notas mais altas do Walk Score não foram associadas ao IMC ou à obesidade geral após o ajuste para fatores sociodemográficos, médicos e de estilo de vida. Porém, os participantes em áreas mais caminháveis tiveram uma probabilidade significativamente menor de obesidade abdominal ( $CC > 88$ cm).
WASFI et al., 2016b	Estudo longitudinal conclui que a caminhabilidade do bairro influencia as trajetórias de IMC dos homens e pode ser influente na redução do ganho de peso masculino relacionado à idade. Não houve influência detectável da caminhabilidade do bairro no peso corporal das mulheres.
CHIU et al., 2015	Para essa amostra, viver em uma área com baixa caminhabilidade está associado a uma maior prevalência de sobrepeso/obesidade.
DUNCAN et al., 2015	Características do ambiente construído que melhoram a caminhabilidade foram associadas a escores z de IMC mais baixos em uma grande amostra de crianças.
HORN et al., 2015	Usando uma abordagem de modelagem em gêmeos, demonstrou-se que altos níveis de AF moderada suprimem o risco genético de alto IMC. A caminhabilidade por si só também teve efeitos moderadores sobre a variância genética do IMC, mas esses efeitos foram mediados pela AF.
OLIVER et al., 2015	Após o ajuste para características individuais, a conectividade das ruas e a acessibilidade de destinos foram associados com reduções no IMC e na CC.
HIRSCH et al., 2014	Mudar para uma área com melhor caminhabilidade foi associado a um aumento na caminhada ativa e uma diminuição no IMC nesta amostra multicidares e multiétnica.
MICHAEL et al., 2014	Não se observou associação entre o ambiente construído ou mudanças no ambiente construído e o IMC em mulheres brancas e idosas no período de 18 anos.
MENDES et al., 2013	As variáveis do ambiente social relacionadas à privação socioeconómica do bairro e as variáveis do ambiente construído relacionadas à maior caminhabilidade (como alta densidade populacional) foram significativamente associadas ao sobrepeso em Belo Horizonte, Brasil.

	MICHAEL et al., 2013	A caminhabilidade não foi associada ao IMC ou risco de obesidade.
	SLATER et al., 2013	As chances de os alunos estarem acima do peso ou obesos diminuíram se eles vivessem em comunidades com pontuações do índice de caminhabilidade mais altas.
	CHEAH; CHANG; SAIMON, 2012	Entre os participantes entrevistados no estudo, o IMC e a aptidão física não dependiam da percepção do ambiente construído do bairro.
	WEN; KOWALESKI-JONES, 2012	As descobertas sugerem que o design do bairro é provavelmente um fator produtivo para conduzir intervenções a fim manter o peso saudável e prevenir o ganho de peso em excesso. O ambiente construído não explicou as disparidades de obesidade por raça-etnia.
	CASAGRANDE et al., 2011	Entre os indivíduos que residem em bairros predominantemente brancos ou de alto status socioeconômico, áreas caminháveis foi associado a menor obesidade em comparação com indivíduos que vivem em áreas menos caminháveis.
	LOVASI et al., 2009	Maior densidade populacional, maior diversidade de uso do solo e melhor acesso ao trânsito foram mais consistentemente associados a um IMC mais baixo entre aqueles com maiores níveis de escolaridade ou renda mais alta e entre os brancos não hispânicos.
	SMITH et al., 2008	O estudo confirmou as descobertas de pesquisas anteriores de que o design amigável para pedestres (ou seja, a conectividade da rua) está frequentemente associado a IMC mais baixo.
	SPENCE et al., 2008	As chances de meninas estarem acima do peso ou obesas eram menores se elas morassem em bairros caminháveis com mais interseções. Nenhuma associação significativa foi observada para os meninos.
	BERKE et al., 2007a	Os resultados sugerem que a caminhabilidade está associada à frequência de caminhada para atividades físicas em idosos. Se a frequência de caminhada reduz a prevalência de obesidade não ficou claro no estudo.
	FRANK et al., 2006	Descobriu-se que pessoas que viviam em bairros mais caminháveis, se deslocavam ativamente mais, tinham IMC mais baixos, dirigiam menos e produziam menos poluição do ar do que as pessoas que vivem em bairros menos caminháveis.
Saúde Cardio-metabólica	CHANDRABOSE et al., 2019	As descobertas dessa pesquisa sugerem que bairros caminháveis projetados para incentivar a AF dos residentes podem ajudar a reduzir o risco de obesidade e doenças relacionadas ao longo do tempo.
	MÉLINE et al., 2017	Neste grande estudo de base populacional, foi descoberto que morar em um bairro altamente caminhável estava associado à melhoria da saúde cardiométrabólica.
	JENNIFER LOO et al., 2017	Houve uma associação clinicamente significativa entre morar nos bairros mais caminháveis e ter um menor IMC e pressão arterial mais baixa.
	BRAUN et al., 2016a	Encontrou-se evidências limitadas de que melhor caminhabilidade estava transversalmente associada à pressão arterial mais baixa, mas que aumentos na caminhabilidade estavam associados a aumentos de triglicerídeos e pressão arterial ao longo do tempo.
	MÜLLER-RIEMENSCHNEIDER et al., 2013	Indivíduos que vivem em áreas mais caminháveis eram menos propensos a serem obesos e tinham menor chance de ter diabetes tipo 2. Houve pouca evidência de uma associação entre caminhabilidade e hipertensão ou hipercolesterolemia.
	COFFEE et al., 2013	A caminhabilidade foi associada com menor risco de desenvolver doenças cardiométrabólicas para as três representações de buffer do ambiente construído, mas não para as duas unidades espaciais administrativas. Esses resultados indicam que a escolha da unidade espacial utilizada e sua escala influenciam na natureza das relações estimadas entre o ambiente construído e os fatores de risco clínicos.

Saúde mental	DOMÈNECH-ABELLA et al., 2020	Baixa caminhabilidade foi significativamente relacionado com uma alta probabilidade de solidão, particularmente entre aqueles com maiores transtornos depressivos.
	KOOHSARI et al., 2019a	Descobriu-se que um ambiente caminhável ajuda a melhorar a saúde mental dos adultos mais velhos, principalmente mulheres.
	WANG et al., 2019	Observou-se um potencial papel benéfico da caminha-bilidade na saúde mental de idosos, especialmente os desfavorecidos.
	JAMES et al., 2017	Viver em um bairro caminhável foi associado a níveis modestamente mais altos de depressão diagnosticada pelo médico e uso de antidepressivos, e a caminhabilidade foi associada a maiores sintomas de depressão em bairros com maior privação.
	BERKE et al., 2007b	Maior caminhabilidade foi inversamente associada a sintomas depressivos em homens idosos.
Saúde Musculoesquelética	OKABE et al., 2019	Bairros com boa caminhabilidade, caracterizados pelo bom acesso a parques e lojas de alimentos frescos, fácil caminhada sem desniveis ou escadas e alta densidade populacional, apresentaram menores prevalências de dores nos joelhos e lombalgia entre os idosos.
	DANIELEWICZ; D'ORSI; BOING, 2018	Idosos que relataram morar em bairros com morros e sem segurança para caminhar à noite apresentaram maior probabilidade de desenvolver incapacidades para realizar atividades básicas diárias. Por outro lado, os idosos que residiam em áreas com alta proporção de comércio e com diferentes usos do solo apresentaram menor chance de ocorrência de incapacidades para realizar atividades básicas diárias.

### 3.3 Discussões da revisão sistemática

O objetivo desta pesquisa foi mapear e analisar a literatura sobre os efeitos da caminhabilidade na saúde humana. A maioria dos estudos incluídos na amostra total (83,8%; n = 62) mostraram que bairros mais caminháveis influenciavam de forma positiva na saúde das pessoas residentes daquela área. Observou-se um crescimento no número de estudos abordando a relação entre caminhabilidade e saúde ao longo dos anos. Em 2006 foi publicado apenas um artigo sobre o tema, já nos anos de 2019 e 2020 foram publicados doze e dez artigos respectivamente. Foi possível observar também uma boa quantidade de artigos publicados em periódicos com fatores de impactos significativos.

Mais da metade dos trabalhos (58,1%; n = 43) foram desenvolvidos na América do Norte. Nenhuma informação sobre os efeitos da caminhabilidade na saúde das pessoas em países da África e América Central foi encontrada. Ainda há muito a ser explorado mesmo nos países onde já foram desenvolvidas algumas pesquisas. Como, por exemplo, o Brasil, que possui dimensões continentais, mas onde apenas dois estudos foram desenvolvidos: um transversal sobre obesidade e outro longitudinal sobre saúde musculoesquelética. Os estudos foram realizados nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, um contexto completamente diferente de outras regiões do país, como o Norte e o Nordeste. Por isso, é relevante investigar se as

conclusões obtidas nos trabalhos publicados, em outros cenários, seguem a mesma tendência.

Foram contabilizados vinte ferramentas e variáveis ambientais, que apareceram em mais de um artigo, utilizadas para avaliar a caminhabilidade. Por não haver um alinhamento sobre quais atributos mensurar, seja pelas diferentes percepções dos pesquisadores ou pela aplicabilidade no cenário estudado, os parâmetros utilizados variam entre as pesquisas. As mais utilizadas foram a conectividade das ruas, densidade residencial e uso e ocupação do solo. Um bairro bem conectado, com interseções relativamente curtas que promovem ruas de baixa velocidade, tornam estas mais seguras aos pedestres e proporcionam mais rotas a menores distâncias. Já uma elevada densidade residencial contribui para a redução do espraiamento urbano, e com isso, evita-se também o deslocamento automotivo. Por último, uma boa diversidade de uso do solo possibilita que áreas residenciais estejam localizadas próximas a serviços básicos, lojas e demais locais de interesse dos moradores.

Uma ferramenta bastante utilizada nos artigos foi o Walk Score e, apesar de ser bem aceito pela comunidade científica, este não considera aspectos como a segurança do pedestre e as condições das calçadas. Em pesquisa onde um índice de caminhabilidade para mulheres, o Women's Walkability Index (WWI), foi criado e comparado com o Walk Score, notou-se que as participantes classificaram o crime, a presença de moradores de rua e a limpeza das ruas e calçadas, como os três fatores mais influentes na caminhabilidade de mulheres. Algumas áreas menos caminháveis de acordo com o WWI devido à alta densidade de crimes e desabrigados, apresentam quase a nota máxima quando avaliadas pelo Walk Score (GOLAN et al., 2019). Dessa forma, dependendo do interesse da pesquisa e da amostra, o Walk Score pode não refletir adequadamente a caminhabilidade do local.

A configuração das calçadas, como largura, revestimento e até mesmo disponibilidade, foi uma variável considerada em 12,2% ( $n = 9$ ) da amostra total. Para a realidade das cidades brasileiras a qualidade dos passeios é um atributo relevante ao mensurar a caminhabilidade, pois é comum encontrar calçadas com obstáculos aos caminhantes, largura insuficiente para o fluxo local e revestimento irregular. Em virtude da mobilidade reduzida dos idosos, essa é uma variável que também deve ser examinada em trabalhos com amostra desta faixa etária, porém, diversos estudos realizados com amostras de pessoas idosas não consideraram este atributo (CARLSON et al., 2016; KOOHSARI et al., 2019b; SRIRAM et al., 2016), inclusive estudos que não encontraram associações entre caminhabilidade e saúde em seus resultados (MICHAEL et al., 2013, 2014).

Os artigos foram organizados em oito categorias de acordo com os indicadores de saúde abordados nas pesquisas. Embora a maioria das pesquisas incluídas nesta amostra tenham encontrado evidências de que a caminhabilidade promovia benefícios à saúde, 16,2% ( $n = 12$ ) das pesquisas não chegaram a essa mesma conclusão. Em alguns artigos nenhuma associação foi identificada e em outros, um ambiente caminhável promovia efeitos adversos à saúde das pessoas. Entre essas análises, 58,3% foram conduzidas de forma transversal, e os 41,7% restantes, longitudinalmente. Com exceção dos indicadores hipertensão, saúde cardiovascular e saúde musculoesquelética, as demais categoriais apresentaram pelo menos um estudo não que apontava ganhos à saúde provenientes da caminhabilidade.

A categoria com maior número de artigos abordou a relação entre caminhabilidade e sobrepeso e/ou obesidade. A obesidade é considerada predisposição para o desenvolvimento de diversas doenças. Reduzir a prevalência de sobrepeso e obesidade teria benefícios substanciais para a saúde pública e um desenho urbano amigável ao pedestre pode contribuir de forma positiva para que isso aconteça (TARLOV et al., 2020), em virtude do nexo entre caminhabilidade e atividade física. Embora 50,0% dos artigos tratem sobre essa relação, ainda há muito a ser explorado, pois mais da metade (54,0%;  $n = 20$ ) dos trabalhos que tratam desse indicador estão concentrados nos Estados Unidos. Além disso, apesar de muitos estudos reportarem que melhor caminhabilidade está relacionada com menores IMC, existem estudos que não encontraram essa associação (CHEAH; CHANG; SAIMON, 2012; KARTSCHMIT et al., 2020b; KOOHSARI et al., 2018a; MICHAEL et al., 2013, 2014). Essas inconsistências podem ser devido a inúmeras formas de mensurar a caminhabilidade ou devido aos métodos utilizados. É válido aprofundar as pesquisas envolvendo diversos tipos de amostras e investigando de forma longitudinal.

A maior parte das pesquisas que trataram da relação entre caminhabilidade e saúde cardiometabólica concluíram que bairros caminháveis influenciam a prática de exercícios físicos e um estilo de vida mais ativo, e consequentemente, o controle ou não surgimento de doenças relacionadas a esta categoria. Porém, tais resultados apontam limitações, a maioria dos estudos foram desenvolvidos de forma transversal, e devido as diferenças geográficas, não é possível generalizar as conclusões encontradas. Ademais, a amostra total traz artigos que vão na direção contrária, como um estudo recente desenvolvido com idosos em Taiwan, onde não foi encontrada nenhuma relação significativa entre caminhabilidade (mensurada através do Walk Score) e obesidade, diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares (LIAO et al., 2019); e um trabalho desenvolvido nos Estados Unidos, o qual observou que aumentos na

caminhabilidade (mensurada pelo Street Smart Walk Score) estavam associados a aumentos de triglicerídeos e pressão arterial ao longo do tempo (BRAUN et al., 2016a).

Os resultados chamam atenção para o número de associações encontradas entre caminhabilidade e indicadores não relacionados à condição cardiometabólica dos indivíduos. Os artigos mostraram benefícios a saúde mental de idosos proveniente da caminhabilidade, onde uma alta densidade populacional contribui para o aumento das interações sociais que podem causar efeitos positivos no bem-estar das pessoas da terceira idade. Outros desfechos como dores nos joelhos e lombalgia, apneia obstrutiva do sono e câncer de fígado, indicam como a caminhabilidade para influenciar diversos aspectos da saúde humana.

Os estudos de caminhabilidade são altamente oportunos, tanto para governantes e planejadores urbanos, como para os pedestres. Tais estudos podem ajudar a identificar quais atributos do desenho urbano mais influenciam na caminhada e onde o poder público deve direcionar seus investimentos. Caminhar é a forma mais natural e econômica de o ser humano se deslocar. Ao proporcionar um ambiente caminhável para os moradores de determinada região, há ganhos não só ambientais, mas também em qualidade de vida.

### **3.4 Pontos fortes e limitações**

O ponto forte do presente estudo foi a ampla investigação, sem limitação temporal, em oito base de dados e em três idiomas diferentes, sobre caminhabilidade e saúde, identificando quais indicadores de saúde estão associados a caminhabilidade. A pesquisa reuniu também as principais ferramentas e variáveis utilizadas para avaliar o ambiente caminhável nos artigos.

Esse artigo apresenta limitações. A variedade de métodos de análise e mensuração da caminhabilidade encontradas nas pesquisas inviabilizou a aplicação de uma metanálise, foi possível apenas resumir os principais achados na revisão. Os critérios bibliométricos também são aspectos limitantes, uma vez que artigos importantes podem não ter aparecido nas buscas devido aos critérios adotados para a seleção dos trabalhos. A maioria das evidências positivas, que aponta que a caminhabilidade traz benefícios à saúde, foi obtida a partir de estudos transversais, portanto é necessário cautela para generalizar esses resultados.

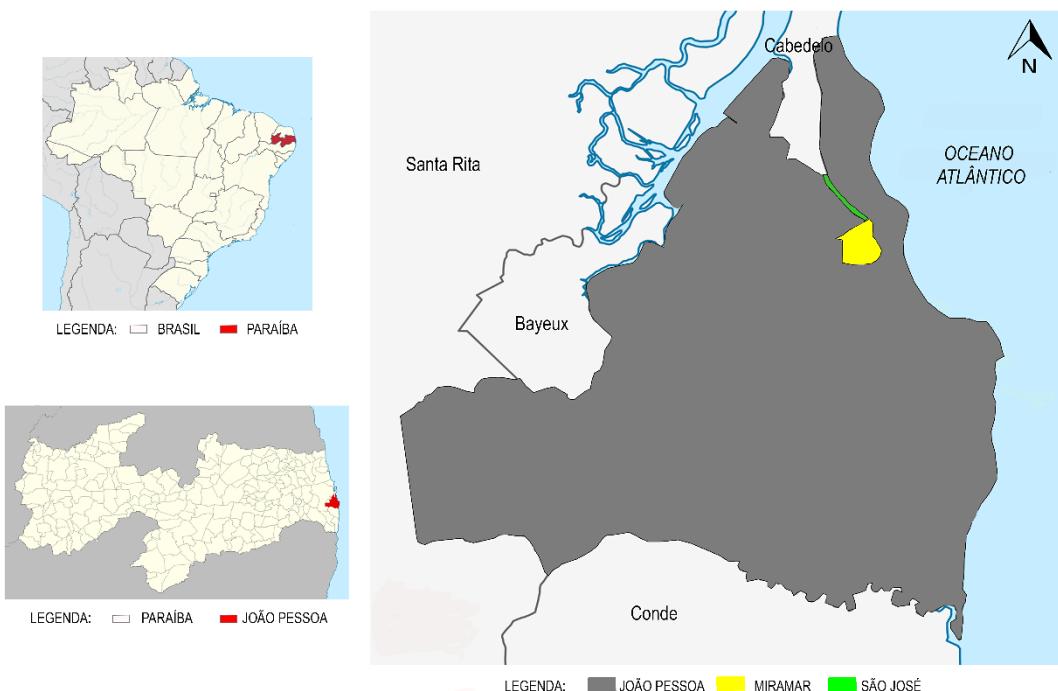
#### **4. ÁREA DE ESTUDO**

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, localizada entre as coordenadas 7°14'29" de latitude Sul - 34°58'36" de longitude Oeste e 7°03'18" de latitude Sul - 34°47'36" de longitude Oeste. A cidade limita-se ao Norte pela cidade de Cabedelo, ao Sul pela cidade do Conde, ao Oeste pelas cidades Bayeux e Santa Rita e ao Leste pelo Oceano Atlântico.

De acordo com o último censo demográfico realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população de João Pessoa era de 723.515 habitantes (BRASIL, 2010). Para 2021, o IBGE estima que a população tenha alcançado o número de 825.796 habitantes. Entre os 65 bairros em que se divide a cidade, Tambaú e São José foram os inicialmente selecionados para o desenvolvimento do estudo. Porém, com o avanço da pesquisa foi encontrada uma limitação referente a disponibilidade dos dados de saúde do bairro Tambaú, que por ser uma área descoberta de Unidades Básicas de Saúde (UBS), não possui registros de acompanhamento de doenças e fatores de risco como obesidade, hipertensão e diabetes dos residentes do bairro, o que impossibilitaria pesquisas futuras envolvendo tais variáveis. Para contornar essa questão, foi selecionado então o bairro mais próximo com cobertura de UBS e que se diferenciava do São José em aspectos morfológicos, e também socioeconômicos, o bairro Miramar, sem alterar em nada a metodologia da pesquisa e as formas de obtenção dos dados.

A Figura 12 mostra a localização da Paraíba no mapa do Brasil, da cidade de João Pessoa no mapa da Paraíba e os bairros que fazem parte da área de estudo no mapa da cidade de João Pessoa.

**Figura 12:** Localização da área de estudo.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

#### 4.1 São José

O bairro São José encontra-se situado na zona leste do município, limitando-se ao sul com o bairro Miramar, ao norte pelo Rio Jaguaribe, a oeste com os bairros José Agripino e Brisamar e a leste com o bairro Manaíra, como é possível ver no mapa da Figura 13. De acordo com os dados da Prefeitura Municipal, São José abrange uma área total de aproximadamente 0,40 Km<sup>2</sup>, dividindo-se em 21 quarteirões. De acordo com o último censo demográfico, realizado em 2010 pelo IBGE, a população do bairro era de 7078 habitantes (BRASIL, 2010).

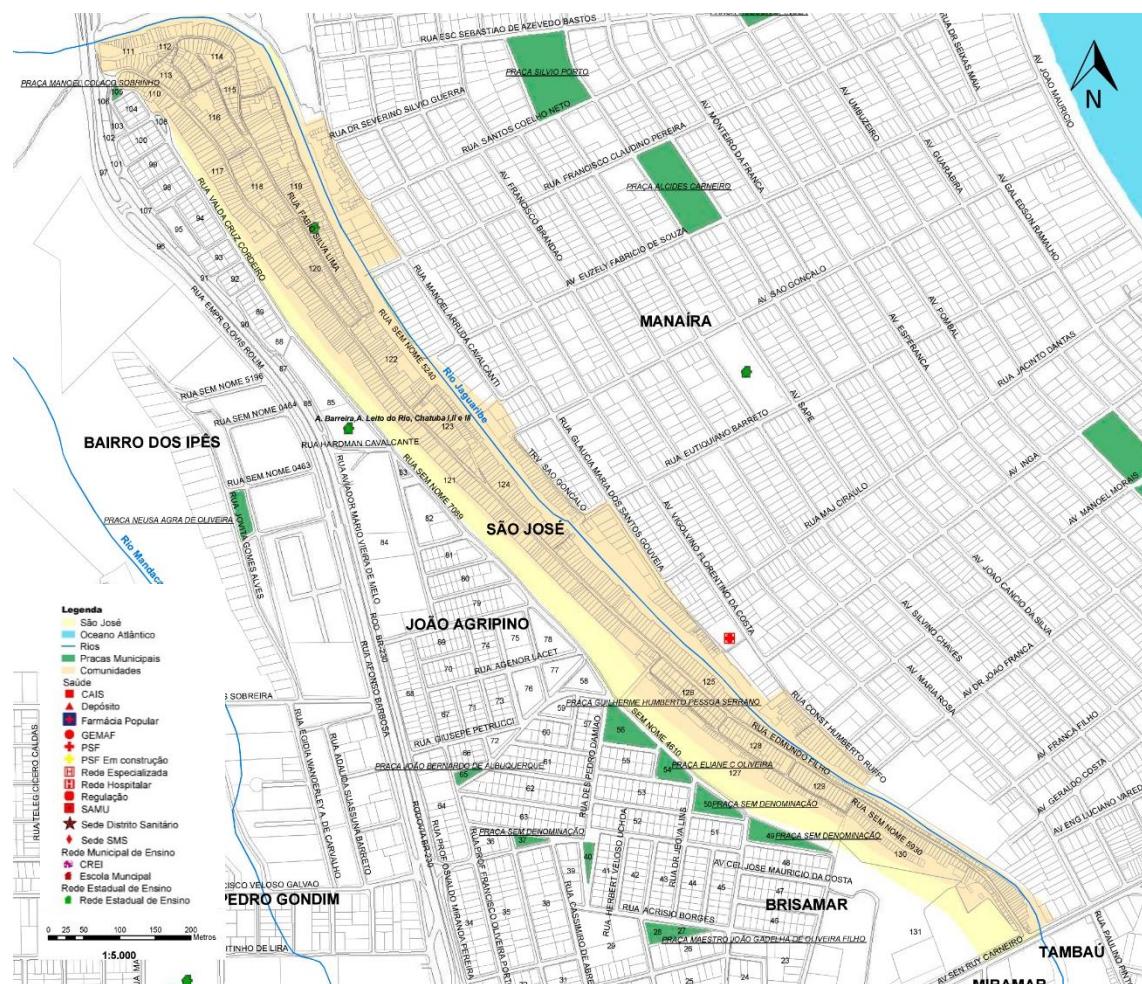
O bairro São José está situado próximo a áreas nobres da cidade de João Pessoa, vizinho ao maior shopping center da cidade e os bairros Manaíra e Tambaú. A formação da comunidade remonta aos anos de 1970, na época conhecida como favela Beira-Rio, impulsionada pela localização próxima a bairros de classe média-alta, que ofereciam oportunidades de emprego para mão-de-obra menos qualificada, como pedreiros, empregos domésticos, vigias e afins (SUASSUNA LIMA; HUGO, 2013).

Em consequência da ocupação desordenada, nas margens do rio Jaguaribe e ao lado de uma falésia, os moradores do São José sofrem com uma infraestrutura precária. O bairro está instalado em uma área de risco para inundações, que são recorrentes em períodos de

chuvas intensas na cidade. Além disso, os residentes lidam diariamente com uma série de problemas urbanos, como a poluição do rio, a exclusão socioespacial e a violência (SUAS-SUNA LIMA; HUGO, 2013).

Problemas de mobilidade urbana também fazem parte do dia a dia dos moradores do bairro. As vias estreitas dificultam a locomoção de ciclistas, uma vez que não há espaço suficiente para implantação de ciclovias e estes precisam disputar o espaço limitado com os veículos motorizados. Apenas duas linhas de ônibus passam pelo São José, na única via asfaltada da comunidade, a Rua Edmundo Filho. A caminhada até as paradas de ônibus também não é uma tarefa fácil, devido à falta de uma infraestrutura pedonal adequada.

**Figura 13:** Mapa do bairro São José.



**Fonte:** Prefeitura Municipal de João Pessoa, adaptado pela autora, 2021.

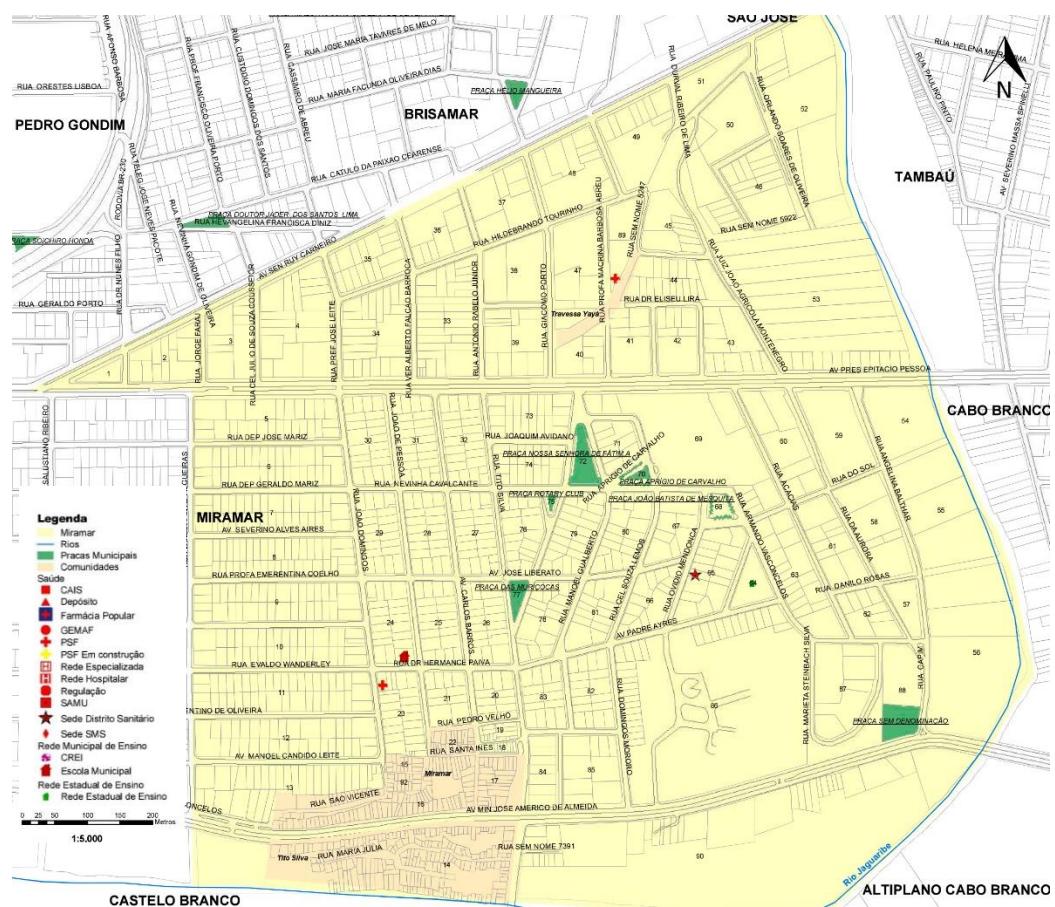
Em diversos trechos do bairro as calçadas são inexistentes. É comum observar pedestres caminhando junto ao meio fio, desviando dos veículos em movimento e daqueles estacionados nas vias. A alta densidade residencial, associada a baixa diversidade de usos e a

falta de espaço públicos faz com que os moradores precisem se deslocar a maiores distâncias para acessar serviços básicos diariamente, tudo isso sem as condições mínimas necessárias para uma locomoção segura e confortável.

## 4.2 Miramar

O bairro de Miramar também está localizado na zona leste da cidade, e encontra-se limitado pelos bairros de Castelo Branco e Altiplano ao sul, ao norte pelo bairro Brisamar, a oeste pelos bairros Pedro Gondim e Tambauzinho e a leste pelo Rio Jaguaribe e bairros Tambaú e Cabo Branco. Segundo dados da Prefeitura Municipal, Miramar abrange uma área total de 1,33 Km<sup>2</sup>, que se divide em 90 quarteirões, como mostrado no mapa da Figura 14. A população do bairro era de 9500 habitantes em 2010 segundo o IBGE, quando o último censo demográfico foi realizado (BRASIL, 2010).

**Figura 14:** Mapa do bairro Miramar.



**Fonte:** Prefeitura Municipal de João Pessoa, adaptado pela autora, 2021.

Miramar é considerado uma área privilegiada da cidade, uma vez que o bairro se encontra situado próximo a orla e a sua topografia mais elevada que o bairro vizinho, Tambaú, permite que os prédios mais altos tenham vista para o mar. Além disso, o bairro é cortado pela principal avenida da cidade, que liga o centro a praia, a Avenida Epitácio Pessoa, e é contornado por outras duas avenidas importantes: a Avenida Senador Ruy Carneiro e a Avenida Ministro José Américo de Almeida, conhecida por “Beira Rio”.

Além dos aspectos socioeconômicos, Miramar e São José diferenciam-se um do outro também sob o ponto de vista morfológico. Miramar, assim como os bairros Expedicionários e Tambauzinho, é um espaço consolidado e central da malha urbana, onde sua formação foi importante para balizar a expansão da capital paraibana a partir da década de 50 (TABOSA, et al. 2018). O São José, em contrapartida, é resultado de um assentamento precário e ilegal, em uma área ambientalmente frágil (SUASSUNA LIMA; HUGO, 2013). Os processos de formações distintos são refletidos na morfologia dos bairros, como mostrado nas Figuras 15 e 16, e no retrato socioeconômico dos seus moradores. De acordo com a última Topografia Social da cidade de João Pessoa, publicada em 2009, São José era o território com maior concentração de baixa renda, enquanto Miramar é caracterizado como uma área de renda média-alta.

**Figura 15:** Rua Edmundo Filho, bairro São José.



**Fonte:** Google Maps, 2021.

Embora Miramar apresente melhores condições físicas que o bairro São José, alguns problemas urbanos são facilmente notados ao caminhar em suas ruas. Calçadas estreitas e

com obstáculos, ausência de infraestrutura para ciclistas, fachadas formadas por grandes muros, que impedem a conexão visual entre o interior e o exterior das edificações, aumentando para a sensação da insegurança dos pedestres e tornando as ruas mais vazias, são alguns dos pontos negativos característicos do espaço urbano que compõe o bairro Miramar.

**Figura 16:** Avenida Pres. Epitácio Pessoa, bairro Miramar.



**Fonte:** Google Maps, 2021.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1 Seleção dos recortes urbanos**

Para selecionar os recortes urbanos dentro dos bairros escolhidos, foi utilizado o método de Amostragem Estratificada Proporcional (AEP), feito a partir da divisão de uma amostra em grupos menores de estratos conhecidos (COCHRAN, 2007; SHARMA, 2017). Os bairros foram estratificados em Avenidas, Ruas, Quarteirões e Praças, formando assim quatro estratos que possuem muita similaridade em face de suas características, onde foi tomado uma amostra de tamanho mínimo fixo de cada estrato como representativo das respectivas populações. Logo, foi fixada uma fração amostral de 10% de cada um dos quatro estrados selecionados.

De acordo com a divisão da Prefeitura Municipal de João Pessoa, o bairro Miramar possui 90 Quarteirões, 6 Avenidas, 59 Ruas e 6 Praças; 10% de cada um destes estratos significa, em números inteiros, 9 Quarteirões, 1 Avenida, 6 Ruas e 1 Praça. Já o bairro São José possui aproximadamente 21 Quarteirões, 0 Avenidas, 19 Ruas e 0 Praças; 10% de cada um destes estratos significa 3 Quarteirões e 2 Ruas. Devido a formação desordenada do bairro São José, seu desenho urbano não possui nenhuma quadra com características de praça e embora a Rua Edmundo Filho corte o bairro de norte e sul e seja uma via relevante para o local, tanto essa como nenhuma outra rua do bairro possui largura o suficiente para ser classificada como Avenida. As Figuras 17 e 18 mostram a delimitação das áreas de estudo dos bairros após o recorte feito através do método de AEP e as vias inseridas nesses recortes.

No recorte urbano selecionado no bairro Miramar estão inseridas vias relevantes para a cidade, como a Rua Tito Silva e a Av. Pres. Epitácio Pessoa, onde é possível ver um diversificado uso do solo, com a presença de postos de gasolina, farmácias, lojas e academias. O recorte compreende também a Praça das Muriçocas, a Praça Rotary Club, o edifício Eco Business Center e o prédio onde funciona a Igreja Batista Miramar, importantes pontos de referência para o bairro. Em algumas outras vias do recorte, como a Av. Carlos de Barros e a Rua Padre Ayres, observa-se um uso tipicamente residencial.

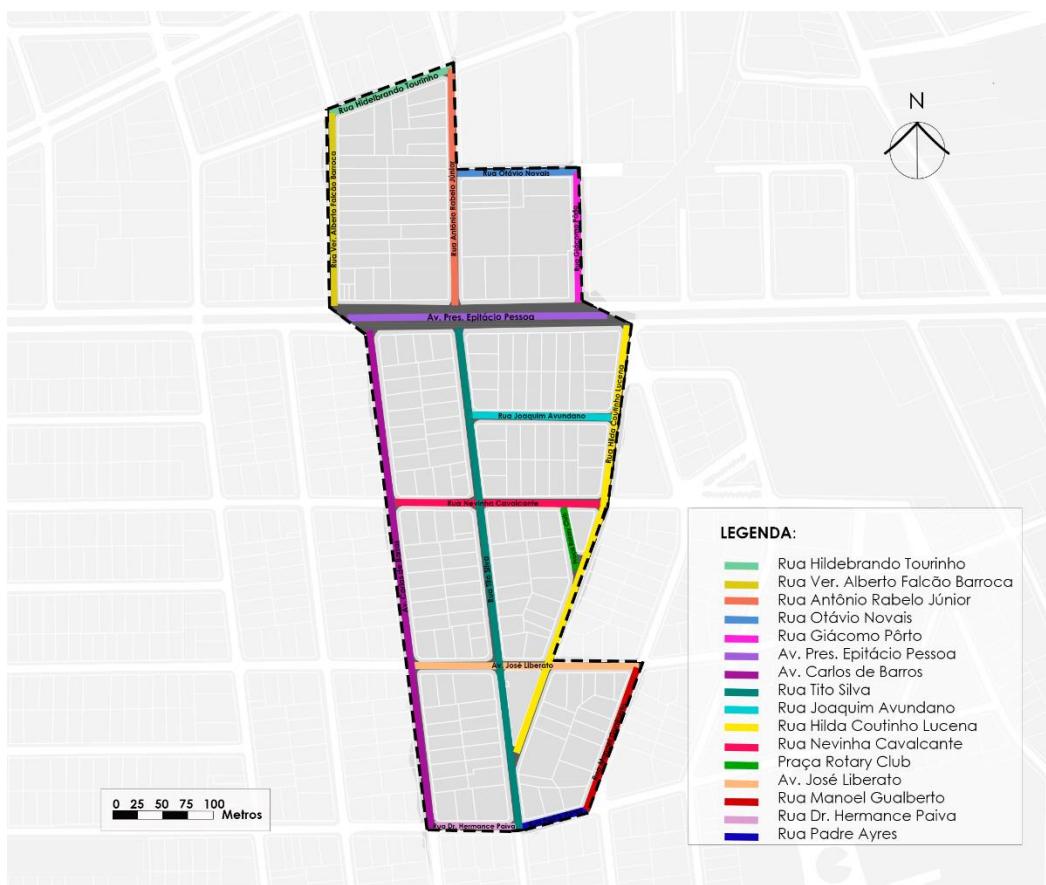
O recorte urbano do bairro São José compreende um trecho da principal via do bairro, a Rua Edmundo Filho, a única por onde circula o transporte público e que concentra usos diversificados, situando pontos comerciais, igrejas e oficinas mecânicas. As demais vias inseridas no recorte do bairro São José apresentam uso tipicamente residencial.

**Figura 17:** Delimitação da área de estudo do bairro São José.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 18:** Delimitação da área de estudo do bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

## **5.2 Índice de caminhabilidade**

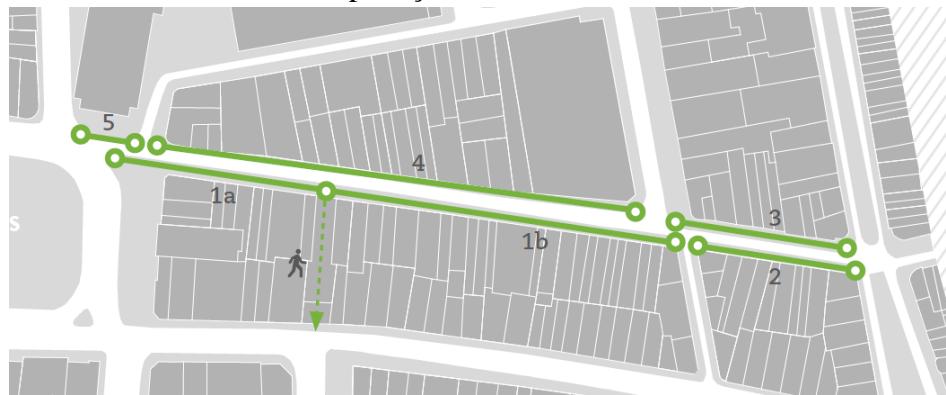
Para avaliar a infraestrutura pedonal neste trabalho, foi utilizado o Índice de Caminhabilidade 2.0 (iCam 2.0) desenvolvido pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2018) em parceria com a Prefeitura do Rio de Janeiro - RJ. O iCam foi lançado em sua primeira versão em 2016, sendo posteriormente objeto de discussões, onde especialistas propuseram readequação e aperfeiçoamento dos indicadores. Foram realizados estudos pilotos para aferir a ferramenta e aumentar o potencial de aplicabilidade nas cidades brasileiras e em 2018 foi lançado o iCam 2.0.

O iCam 2.0 analisa 15 indicadores estruturados em 6 categorias: calçada, mobilidade, atração, segurança pública, segurança viária e ambiente. A categoria “calçada” avalia a caminhabilidade a partir da infraestrutura e das condições físicas dos passeios utilizando os indicadores (i) largura e (ii) pavimentação, que analisam as dimensões da calçada, o material e a condição do piso e o número de desníveis ao longo de toda a extensão do trecho. Na categoria “mobilidade” também são utilizados dois indicadores, (iii) dimensão das quadras e (iv) distância a pé ao transporte. A “mobilidade” observa a disponibilidade de acesso ao transporte público e a conectividade do bairro a partir do indicador “dimensão das quadras”. Para avaliar a “atração” são considerados os indicadores (v) fachadas fisicamente permeáveis; (vi) fachadas visualmente ativas; (vii) usos mistos e (viii) uso público diurno e noturno, onde a categoria analisa características que podem tornar a caminhada mais convidativa, interessante e segura. Em “segurança viária” os indicadores abordados são (ix) tipologia da rua e (x) travessias, essa categoria avalia a segurança dos pedestres em relação ao tráfego de veículos motorizados. A “segurança pública” busca mensurar a influência que o desenho urbano exerce na sensação de segurança transmitida aos pedestres, e é analisada a partir da (xi) iluminação e do (xii) fluxo de pedestres diurno e noturno. Por último, a categoria “ambiente” agrupa os indicadores (xiii) sombra e abrigo; (xiv) poluição sonora e (xv) coleta de lixo e limpeza, que aborda parâmetros relacionados a conforto e que podem afetar as condições de caminhabilidade do local (ITDP, 2018).

O índice é avaliado numa escala que varia de 0 (insuficiente) a 3 (ótimo). Cada indicador tem uma pontuação pré-estabelecida a partir de parâmetros determinados pelos autores. O documento Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta apresenta a metodologia de avaliação, assim como formulários para auxiliar a coleta de dados e planilhas de cálculo para obtenção da nota final.

Para aplicação do iCam 2.0, o recorte urbano é subdividido em “segmentos de calçadas”, que se refere a parte da rua situado entre cruzamentos adjacentes, onde é analisado apenas um lado da quadra por vez, como é possível ver na Figura 19 a seguir (ITDP, 2018).

**Figura 17:** Exemplo de identificação de segmentos de calçada para aplicação do iCam 2.0



**Fonte:** ITDP, 2018.

A pontuação final do segmento é calculada considerando a proporção que cada segmento representa na extensão total dos trechos avaliados naquele recorte espacial. Por exemplo: em uma área formada por 5 segmentos de calçada, com extensão total de 500m, um trecho com 120m de extensão representa 24%. Em resumo, quanto mais extenso o trecho, maior será seu peso na pontuação final de cada categoria do iCam 2.0 (ITDP, 2018).

Para a coleta dos dados de caminhabilidade, foram utilizados uma trena manual Starrett com 5 metros de extensão e um smartphone Samsung A71 que auxiliaram na análise de alguns elementos dos trechos, como por exemplo a largura das calçadas, e nos registros fotográficos. As informações foram coletadas trecho a trecho, caminhando nos recortes urbanos selecionados e experimentando a vivência dos pedestres que andam todos os dias pelos segmentos analisados. Os dados da categoria mobilidade foram coletados de forma remota através do Google Maps, onde foi possível medir a extensão dos segmentos e a distância até o transporte público de forma mais prática.

Diante das adversidades causadas pela pandemia do novo coronavírus, foram feitas adaptações no índice a fim de possibilitar a coleta de dados no tempo previsto. As variáveis mais recorrentes dos trabalhos encontrados na revisão sistemática e os indicadores mais relevantes para a realidade da cidade de João Pessoa – PB foram considerados e mantidos no índice. O indicador (xiv) poluição sonora foi retirado do índice por haver necessidade de

equipamento específico para obtenção dos dados e por também por não ter sido uma variável relevante na revisão sistemática. O (xii) fluxo de pedestres diurno e noturno também foi subtraído do índice, uma vez que o fluxo reduzido, em virtude do distanciamento social, com escolas e universidades fechadas, e trabalhos sendo desenvolvidos de forma remota, fizeram com que o fluxo de pedestres nas ruas diminuísse consideravelmente.

Foram utilizadas fichas para coletas de dados, inseridas nos Anexos, nas quais foram inseridas em campo todas as informações referentes a cada indicador. Posteriormente os dados foram transferidos para planilhas do software Microsoft Excel para calcular a pontuação final de acordo com o índice, a partir da pontuação pré-estabelecida para cada parâmetro determinados pelos autores do iCam 2.0. O índice armazena os valores finais em números inteiros, variando de 0 a 3.

Para cada categoria, foram construídos mapas de levantamento dos dados e mapas de resultados, para que as informações apresentadas de forma visual facilitassem a compreensão do leitor sobre a situação de cada segmento analisado. Esses mapas foram produzidos no software Adobe Photoshop 2021 pela autora, a partir do mapa base da cidade que está disponível no site oficial da Prefeitura Municipal de João Pessoa.

### **5.2.1 Detalhamento das categorias e indicadores que compõem o iCam 2.0**

A seguir são detalhadas as informações a respeito do índice de caminhabilidade, onde as referências a respeito da metodologia e critérios de avaliação e pontuação foram definidas pelos autores do iCam e são provenientes do documento Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta, disponibilizado pelo ITDP Brasil em 2018.

#### **5.2.1.1 Calçada**

##### **(a) Pavimentação**

No indicador pavimentação são quantificados todos os buracos com mais de 15 centímetros de comprimento em uma de suas dimensões e os desníveis superiores a 1,5 centímetro, com exceção de escadarias, ao longo do segmento da calçada analisado, seguindo os critérios de avaliação e pontuação abaixo:

- Pontuação 2 (bom): todo o trecho é pavimentado, porém há  $\leq 5$  buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.

- Pontuação 1 (suficiente): todo o trecho é pavimentado, porém há  $\leq 10$  buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.
- Pontuação 0 (insuficiente): inexistência de pavimentação em algum trecho ou há  $> 10$  buracos ou desníveis a cada 100 m de extensão.

### **(b) Largura**

Na avaliação do indicador “largura” é observado inicialmente o formato da rua (via exclusivas para pedestres, vias compartilhadas ou vias com calçadas segregadas), assim como no indicador “tipologia da rua”. Posteriormente, é mensurada a largura da faixa livre em cada segmento de calçada, medindo sempre no ponto mais estreito da circulação. A faixa livre a ser considerada deve ser ausente de obstáculos permanentes ou temporários e prevê a possibilidade de circulação de um cadeirante (1,5m) e outra pessoa passando ao lado (2,0m). Essa faixa atenderá o fluxo local caso suporte 25 pedestres por minuto, em ambos os sentidos, a cada metro de largura. A avaliação e pontuação obedece aos seguintes critérios:

- Pontuação 3 (ótimo): largura mínima  $\geq 2$  m e comporta o fluxo de pedestres ou trata-se de uma via exclusiva para pedestres (calçadão).
- Pontuação 2 (bom): largura mínima  $\geq 1,5$  m e comporta o fluxo de pedestres, ou é uma via compartilhada e comporta o fluxo de pedestres.
- Pontuação 1 (suficiente): largura mínima  $\geq 1,5$  m e não comporta o fluxo de pedestres, ou é uma via compartilhada e não comporta o fluxo de pedestres.
- Pontuação 0 (insuficiente): largura mínima  $< 1,5$  m.

#### **5.2.1.2 Mobilidade**

### **(c) Dimensão das quadras**

A extensão do segmento pode colaborar para melhor mobilidade dos pedestres, uma vez que quadras menores permitem mais oportunidades de cruzamento, proporcionando rotas mais diretas. As pontuações atribuídas seguem os critérios abaixo:

- Pontuação 3 (ótimo): lateral da quadra  $\leq 110$  m de extensão.

- Pontuação 2 (bom): lateral da quadra  $\leq$  150 m de extensão.
- Pontuação 1 (suficiente): lateral da quadra  $\leq$  190 m de extensão.
- Pontuação 0 (insuficiente): lateral da quadra  $>$  190 m de extensão.

#### **(d) Distância ao transporte público**

Outro fator determinante para alcançar boas condições mobilidade em um bairro é a proximidade ao transporte público, avaliado por este indicador. É analisada a proximidade dos pedestres a estações de transporte média ou alta capacidade, corredores e faixas de ônibus com prioridade viária ou paradas de ônibus convencionais. É medida a distância a pé entre o ponto médio do segmento da calçada e a estação ou parada de ônibus mais próxima, simulando o percurso do pedestre ao longo do caminho, e não em linha reta, pontuada de acordo com os critérios abaixo:

- Pontuação 3 (ótimo): distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade  $\leq$  500 m.
- Pontuação 2 (bom): distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade  $\leq$  750 m.
- Pontuação 1 (suficiente): distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade  $\leq$  1 km.
- Pontuação 0 (insuficiente): distância máxima a pé até uma estação de transporte de alta ou média capacidade  $>$  1 km.

#### **5.2.1.3 Atração**

##### **(e) Fachadas fisicamente permeáveis**

Neste indicador são contabilizadas as entradas e acessos, ao longo da face da quadra, que contribui para a atração dos pedestres, tais como aberturas nas fachadas de lojas, entradas de parques, restaurantes, cafés e entradas ativas de serviço. Os critérios de pontuação estabelecidos pela metodologia do iCam 2.0 são apresentados a seguir:

- Pontuação 3 (ótimo):  $\geq$  5 entradas por 100 m de extensão da face de quadra.
- Pontuação 2 (bom):  $\geq$  3 entradas por 100 m de extensão da face de quadra.

- Pontuação 1 (suficiente):  $\geq 1$  entrada por 100 m de extensão da face de quadra.
- Pontuação 0 (insuficiente):  $< 1$  entrada por 100 m de extensão da face de quadra.

#### **(f) Fachadas Visualmente Ativas**

Este indicador avalia a extensão de elementos que permitem a conexão visual entre o meio interno e externo às edificações, como janelas e paredes parcial ou completamente transparentes, situados entre o térreo e o primeiro andar na face da quadra avaliada. Em ruas com seção viária igual ou menos que dez metros, são contabilizados os elementos visualmente ativos de ambos os lados da rua. A extensão de todos os elementos visualmente ativos considerados, onde o valor é dividido pela extensão de cada segmento de calçada e multiplicado por 100. Após o cálculo da porcentagem da extensão total de elementos ativos, a pontuação é atribuída a partir dos critérios a seguir:

- Pontuação 3 (ótimo):  $\geq 60\%$  da extensão da face de quadra é visualmente ativa.
- Pontuação 2 (bom):  $\geq 40\%$  da extensão da face de quadra é visualmente ativa.
- Pontuação 1 (suficiente):  $\geq 20\%$  da extensão da face de quadra é visualmente ativa.
- Pontuação 0 (insuficiente):  $< 20\%$  da extensão da face de quadra é visualmente ativa.

#### **(g) Uso Público Diurno e Noturno**

Neste indicador são observados o número de estabelecimentos e áreas de acesso público em funcionamento no período diurno (entre 8h e 18h) e período noturno (entre 19h e 21h30), ao longo da face da quadra. A presença de estabelecimentos com horário de funcionamento diverso proporciona uma maior movimentação local, tornando o ambiente mais seguro, e consequentemente, mais atrativo. Os critérios de pontuação, mais detalhados a seguir, exigem a existência de no mínimo um estabelecimento de uso público noturno a cada 100 m de face da quadra para ser considerado como suficiente.

- Pontuação 3 (ótimo):  $\geq 3$  estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia.

- Pontuação 2 (bom):  $\geq 2$  estabelecimentos com uso público por 100 m de extensão da face de quadra para cada período do dia.
- Pontuação 1 (suficiente):  $\geq 1$  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.

#### **(h) Usos Mistos**

É analisado o uso predominante em cada pavimento das edificações situadas ao longo da face da quadra, divididos em 4 categorias: uso residencial; uso comercial e de serviços; equipamentos públicos, institucionais ou estações de transporte; uso industrial e logístico. A diversidade de usos é favorável para os pedestres, uma vez que possibilita o acesso a um maior número de serviços a distâncias caminháveis. Além disso, um ambiente com uma combinação equilibrada de usos, consequentemente, gera uma maior movimentação de pedestres no espaço público em diferentes horários ao longo do dia, tornando a área mais interessante e segura. Abaixo são apresentados os requisitos para a obtenção das pontuações de 0 a 3 de acordo com o iCam 2.0. São contabilizados também a existência de lotes vazios ou sem uso, onde o segmento é classificado como insuficiente caso mais de 50% do trecho apresente terrenos vazios ou prédios sem função.

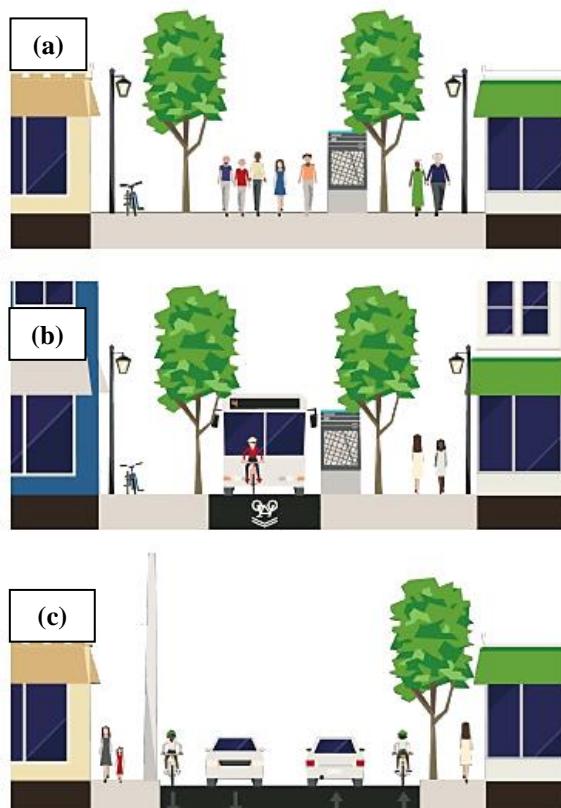
- Pontuação 3 (ótimo):  $\leq 50\%$  do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.
- Pontuação 2 (bom):  $\leq 70\%$  do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.
- Pontuação 1 (suficiente):  $\leq 85\%$  do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante.
- Pontuação 0 (insuficiente):  $> 85\%$  do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante ou o segmento não cumpre dois requisitos.

#### **5.2.1.4 Segurança Viária**

##### **(i) Tipologia da Rua**

O indicador “tipologia da rua” verifica as características físicas das vias e a velocidade de circulação para os veículos. No iCam 2.0 são consideradas três tipologias diferentes, representadas graficamente na Figura 20: (a) vias exclusivas para pedestres (como calçadões e ruas permanentemente abertas); (b) vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos motorizados; (c) vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados. Uma tipologia é considerada insatisfatória quando não oferece condições de segurança ao pedestre, de forma que este não se encontra devidamente protegido diante do tráfego da veículos na via. Concomitantemente com a tipologia, é avaliada também a velocidade regulamentada para a via, onde velocidades mais baixas recebem maiores pontuações por representar maior segurança aos pedestres.

**Figura 18:** (a) vias exclusivas para pedestres; (b) vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos; (c) vias com calçadas segregadas.



**Fonte:** ITDP, 2018.

- Pontuação 3 (ótimo): vias exclusivas para pedestres (calçadões).
- Pontuação 2 (bom): vias compartilhadas entre os modos de transporte - velocidade regulamentada  $\leq 20$  km/h; vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados - velocidade regulamentada  $\leq 30$  km/h.

- Pontuação 1 (suficiente): vias compartilhadas entre os modos de transporte - velocidade regulamentada  $\leq$  30 km/h; vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados - velocidade regulamentada  $\leq$  50 km/h.
- Pontuação 0 (insuficiente): vias compartilhadas entre os modos de transporte - velocidade regulamentada  $>$  30 km/h; vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados - velocidade regulamentada  $>$  50 km/h.

#### (j) Travessias

As condições de segurança das calçadas devem ser estendidas também para as travessias. A avaliação se inicia considerando todas as possibilidades de travessia de pedestres a partir do trecho de calçada em questão. No iCam 2.0 são considerados requisitos de qualidade para as travessias as seguintes características: faixa de travessia de pedestres visível, acesso completo a cadeiras de rodas, piso tátil de alerta e direcional, tempos de travessia adequados a pessoas com mobilidade reduzida e ainda o sinal sonoro em travessias semaforizadas com alto fluxo de pedestres.

A travessia que cumpre todos os requisitos considerados atinge a nota +100. Para que o segmento obtenha pontuação 3, é necessário que todas as travessias que partem daquele trecho obtenham notas máximas. As notas referentes a cada critério aparecem no Quadro 1 a seguir:

**Quadro 1:** Requisitos para o indicador Travessias.

	Travessias semaforizadas	Travessias não semaforizadas
<b>Nota +30:</b>	Há faixa de travessia de pedestres visível ou trata-se de via com baixo volume de veículos motorizados (existe somente uma faixa de circulação de veículos ou trata-se de via compartilhada com os diferentes modos de transporte).	
<b>Nota +25:</b>	Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas no acesso à travessia de pedestres ou a travessia é no nível da calçada.	
<b>Nota +15:</b>	Há piso tátil de alerta e direcional no acesso à travessia de pedestres.	
<b>Nota +30:</b>	A duração da fase “verde” para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fase “vermelha” para pedestres (tempo de ciclo) 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 de automóveis consecutivas.

**Fonte:** ITDP, 2018.

- Pontuação 3 (ótimo): 100% das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.
- Pontuação 2 (bom):  $\geq 75\%$  das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.
- Pontuação 1 (suficiente):  $\geq 50\%$  das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.
- Pontuação 0 (insuficiente):  $< 50\%$  das travessias a partir do segmento da calçada cumprem os requisitos de qualidade.

### **5.2.1.5 Segurança Pública**

#### **(k) Iluminação**

A iluminação das calçadas é um elemento essencial para que os pedestres se sintam seguros para caminhar no local em horários diferentes ao longo do dia, por esse motivo, é um indicador capaz de refletir diretamente as condições de segurança pública de uma área urbana. O iCam 2.0 sugere duas metodologias para avaliar este indicador: através da iluminação, mensurada com um luxímetro, e o levantamento alternativo, que será utilizado neste trabalho, o qual dispensa o uso de equipamentos específicos e pode ser realizado em qualquer horário do dia.

Os requisitos de qualidade são apresentados no Quadro 2, onde é respondido “sim” ou “não” para existência de cada um desses.

**Quadro 2:** Requisitos para o indicador Iluminação (levantamento alternativo).

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

**Fonte:** ITDP, 2018.

- Pontuação 3 (ótimo): resultado da avaliação = 100. A iluminação atende totalmente os requisitos mínimos para o pedestre.
- Pontuação 2 (bom): resultado da avaliação = 90.

- Pontuação 1 (suficiente): resultado da avaliação = 60.
- Pontuação 0 (insuficiente): resultado da avaliação < 60 ou inexistência de iluminação noturna em determinados pontos.

### **5.2.1.6 Ambiente**

#### **(l) Sombra e Abrigo**

Este indicador analisa a existência de sombra e abrigo nas calçadas, proporcionada por diversos meios, tais como árvores, marquises, paradas de ônibus, toldos e até mesmo os próprios edifícios (arcadas e toldos). Sombra é abrigo pode ser um fator determinante para a escolha da caminhada como meio de locomoção, sobretudo em cidades de clima quente. A avaliação é feita em metros ou em passos largos, contabilizando a extensão dos elementos que oferecem essa proteção. A pontuação do segmento segue os critérios mostrados a seguir:

- Pontuação 3 (ótimo):  $\geq 75\%$  da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo.
- Pontuação 2 (bom):  $\geq 50\%$  da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo.
- Pontuação 1 (suficiente):  $\geq 25\%$  da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo.
- Pontuação 0 (insuficiente):  $< 25\%$  da extensão do segmento da calçada apresenta elementos adequados de sombra/abrigo.

#### **(m) Coleta de Lixo e Limpeza**

Este indicador avalia as condições de limpeza das ruas, o qual é um aspecto relevante quando se deseja alcançar um ambiente atrativo e agradável para os caminhantes. Os critérios de pontuação, detalhados no Quadro 3, foram construídos a partir do Índice de Percepção de Limpeza (IPL), desenvolvido pela Companhia Municipal de Limpeza Urbana do Rio de Janeiro (COMLURB), onde formulou-se uma métrica dedicada ao ambiente de circulação de pedestres para avaliar o estado da limpeza urbana em cada trecho de calçada.

**Quadro 3:** Requisitos para o indicador Coleta de Lixo e Limpeza.

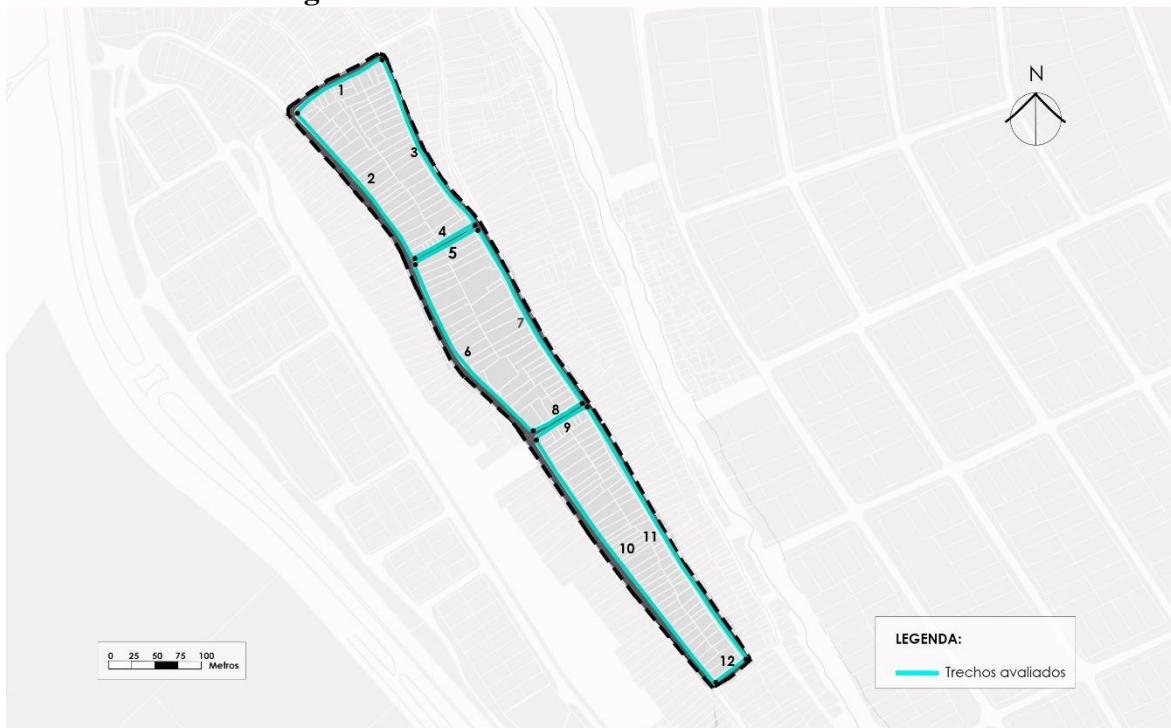
<b>Nota -10</b>	Presença de 3 ou mais sacos de lixo espalhados ou concentrados ao longo da calçada.
<b>Nota -20</b>	Há visivelmente mais de 1 detrito a cada metro de extensão na calçada.
<b>Nota -40</b>	Presença de lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, preservativos, fezes, vidro, materiais perfurocortantes)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

**Fonte:** ITDP, 2018.

- Pontuação 3 (ótimo): resultado da avaliação = 100 - a limpeza urbana está adequada ao pedestre.
- Pontuação 2 (bom): resultado da avaliação = 90.
- Pontuação 1 (suficiente): resultado da avaliação = 80.
- Pontuação 0 (insuficiente): resultado da avaliação < 80 ou a limpeza urbana está inadequada ao pedestre

Os trechos a serem avaliados, 12 segmentos no bairro São José e 42 em Miramar, são apresentados as Figuras 21 e 22.

**Figura 19:** Trechos avaliados no bairro São José.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 20:** Trechos avaliados no bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

### 5.3 Caminhabilidade e saúde

A título de informação, foram coletados dados de um indicador de saúde dos residentes dos bairros que compõe a amostra desta pesquisa, com a expectativa de que trabalhos futuros aprofundem-se mais nesse tópico e que maiores análises sejam realizadas, tendo em vista o conexo entre caminhabilidade e saúde.

Entre os fatores de risco e doenças que apresentaram associação com a caminhabilidade na revisão sistemática, diabetes tipo 2 foi o problema de saúde selecionado para ser investigado neste trabalho. O diabetes mellitus tipo 2 representa um grave problema de saúde pública por causar mortalidade e invalidez, uma vez que predispõe o desenvolvimento de neuropatias, doenças cardiovasculares e renais (MENA et al., 2017). Além disso, os resultados sobre a relação entre caminhabilidade e diabetes apresentam conclusões diferentes entre os autores (BOOTH et al., 2013; KARTSCHMIT et al., 2020a; MENA et al., 2017; PEREIRA et al., 2020; SUNDQUIST et al., 2015).

Apenas cinco estudos incluídos na revisão sistemática trataram exclusivamente sobre a relação entre caminhabilidade e diabetes. Este número, quando comparado com a quantidade de pesquisas envolvendo outros indicadores de saúde, como obesidade, demonstra que no estado da arte sobre a relação entre o ambiente caminhável e a diabetes tipo 2 ainda há muito a ser explorado. Os resultados de cada pesquisa são apresentados de forma resumida na Tabela 1, onde é possível observar divergências entre os autores a respeito da existência da relação entre as variáveis. Enquanto alguns autores afirmam que o ambiente caminhável contribui para diminuir a incidência da doença (BOOTH et al., 2013, MENA et al., 2017, PEREIRA et al., 2020), outros encontraram associações que deixaram de ser estatisticamente significativa após o ajuste para fatores sociodemográficos individuais (SUNDQUIST et al., 2015) ou até mesmo nenhuma relação (KARTSCHMIT et al., 2020a).

Por se tratar de dados envolvendo variáveis pessoais, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Lauro Wanderley. Após a aprovação do CEP, foi feito o contato com a Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa (SMS-JP), através da Gerência de Educação na Saúde (GES), a fim de obter o encaminhamento para prosseguir com a coleta de dados. A etapa seguinte consistiu em levar o encaminhamento do GES até o Distrito Sanitário V (DSV), que é o setor responsável por gerenciar as Unidades Básicas de Saúde (UBS) dos bairros Miramar e São José, visando obter o direcionamento para a coleta de dados nas UBS. A etapa final da coleta de dados aconteceu nas UBS, através do contato com as gerentes de cada UBS, foram levantados os quantitativos referentes os diabéticos tipo 2 residentes em cada bairro.

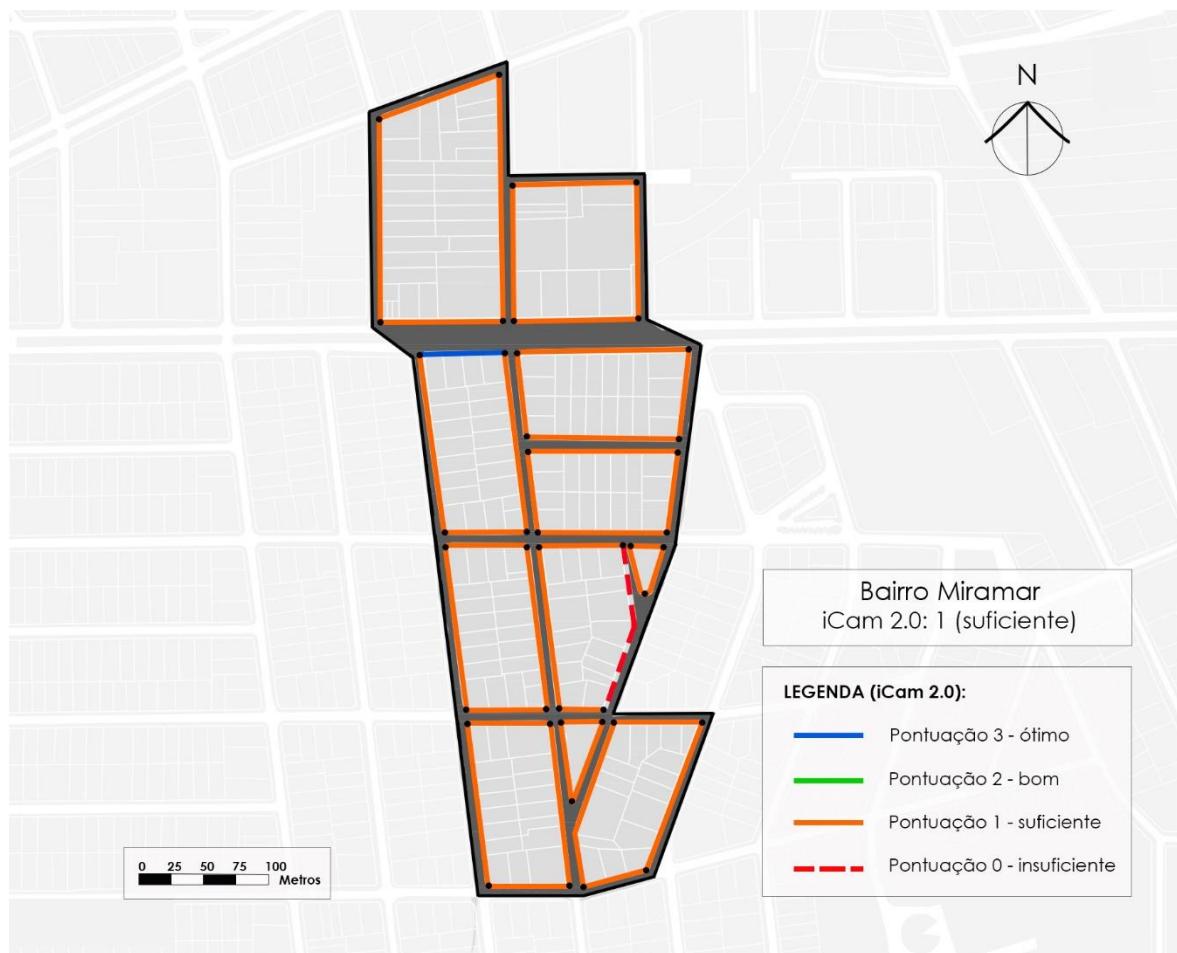
Os residentes do bairro Miramar são atendidos por duas UBS: a Tito Silva e a Jardim Miramar I. Já o São José é inteiramente atendido pela UBS São José I, II, III, IV e V. Os cadastros das famílias do bairro são feitos através do trabalho dos Agentes Comunitários de Saúde, que fazem a ponte entre os residentes dos bairros e as UBS, informando a respeito dos serviços e tratamentos de saúde disponíveis para os moradores do bairro. A diabetes tipo 2 é uma doença que possui um bom acompanhamento por parte dos Sistema Único de Saúde, devido ao fato de que os pacientes necessitam estar sempre fazendo controle da glicemia através de medicamentos, tanto para não extrapolar os níveis adequados recomendados pela OMS, como também para evitar que o avanço da doença atinja outras partes do corpo, como o sistema cardiovascular e renal.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Resultados da aplicação do iCam 2.0

Após a aplicação do iCam 2.0 nas áreas de estudo, foi identificada uma melhor caminhabilidade no bairro Miramar, que foi classificado como suficiente por atingir nota 1,49; o bairro São José obteve a pontuação 0,84, considerada insuficiente de acordo com a escala do índice, o qual varia de 0 a 3. Os mapas com os resultados de cada bairro podem ser vistos nas Figuras 23 e 24. As seis categorias que compõe o iCam obtiveram notas que variaram de insuficientes a boas, que serão detalhadas ao longo deste capítulo. A síntese os resultados obtidos e as planilhas com as pontuações de cada trecho, de ambos os bairros, foram inseridas no Apêndice deste trabalho.

**Figura 21:** Resultado da caminhabilidade no bairro Miramar de acordo com o iCam 2.0.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 22:** Resultado da caminhabilidade no bairro São José de acordo com o iCam 2.0.

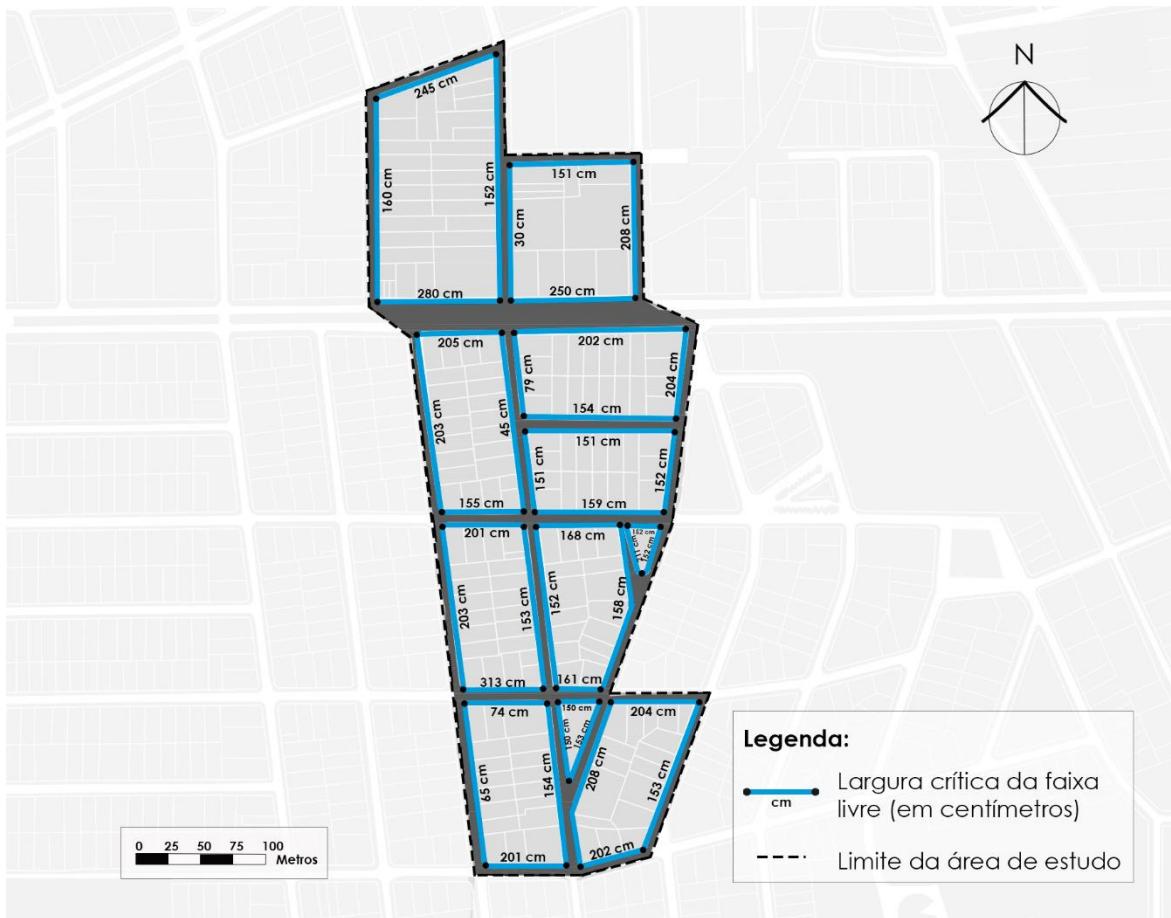


**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

### 6.1.1 Categoria Calçada

A nota atribuída a categoria Calçada é resultante da média aritmética entre a pontuação dos dois indicadores que a compõe: pavimentação e largura. Nos mapas ilustrados nas Figuras 25 e 26, é possível ver a dimensão da faixa livre crítica em centímetros de cada segmento analisado, mensuradas durante o levantamento dos dados em campo. De maneira semelhante, os mapas apresentados nas Figuras 27 e 28 mostram a localização de obstáculos como buracos e desníveis, que quando presentes no trecho, podem comprometer a locomoção do pedestre.

**Figura 245:** Mapa de levantamento do indicador largura - Bairro Miramar.



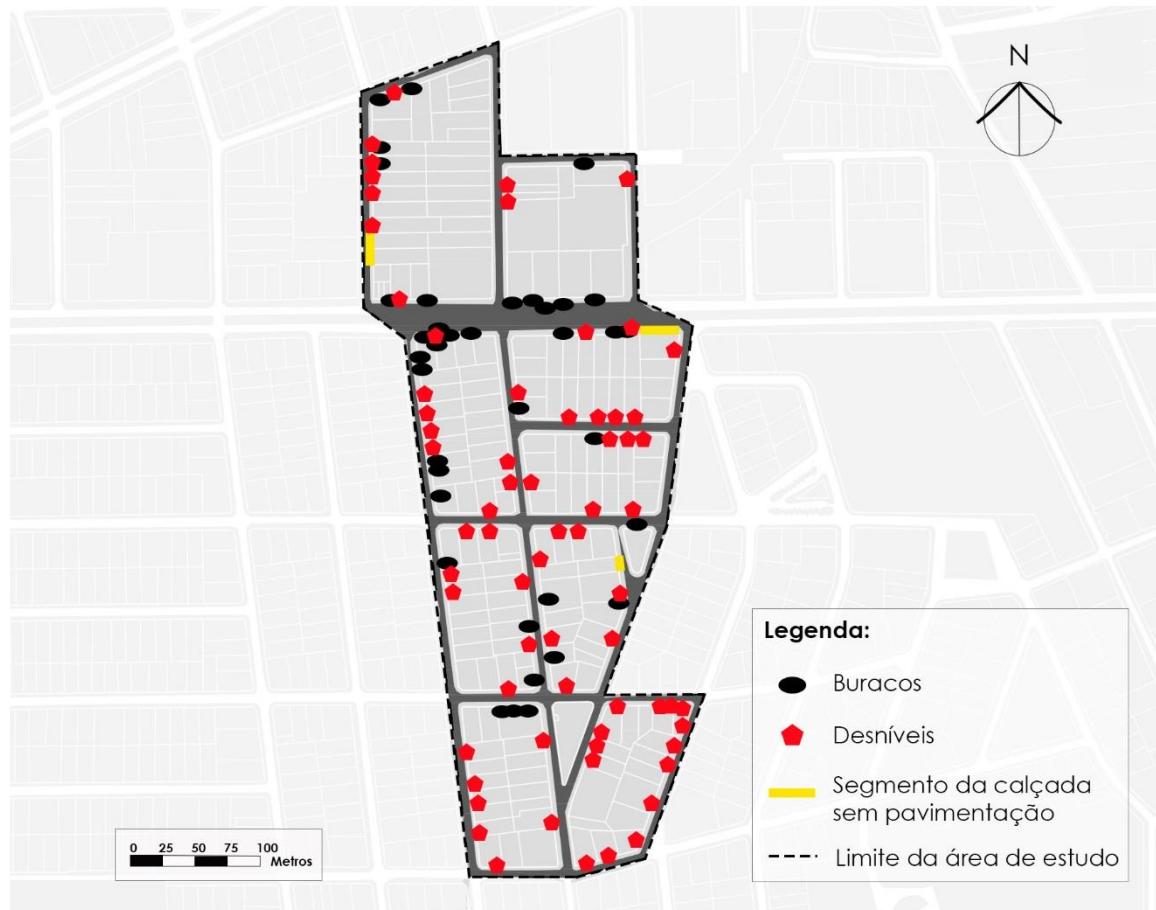
**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 236:** Mapa de levantamento do indicador largura - Bairro São José.



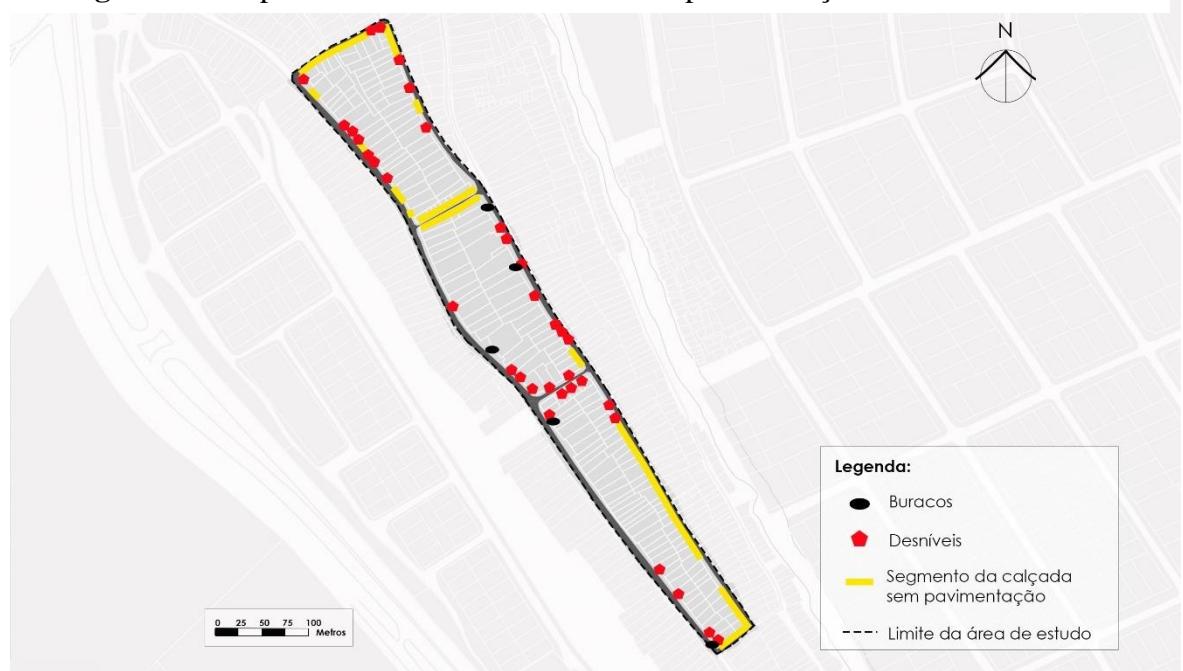
**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 25:** Mapa de levantamento do indicador pavimentação – Bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 26:** Mapa de levantamento do indicador pavimentação – Bairro São José.

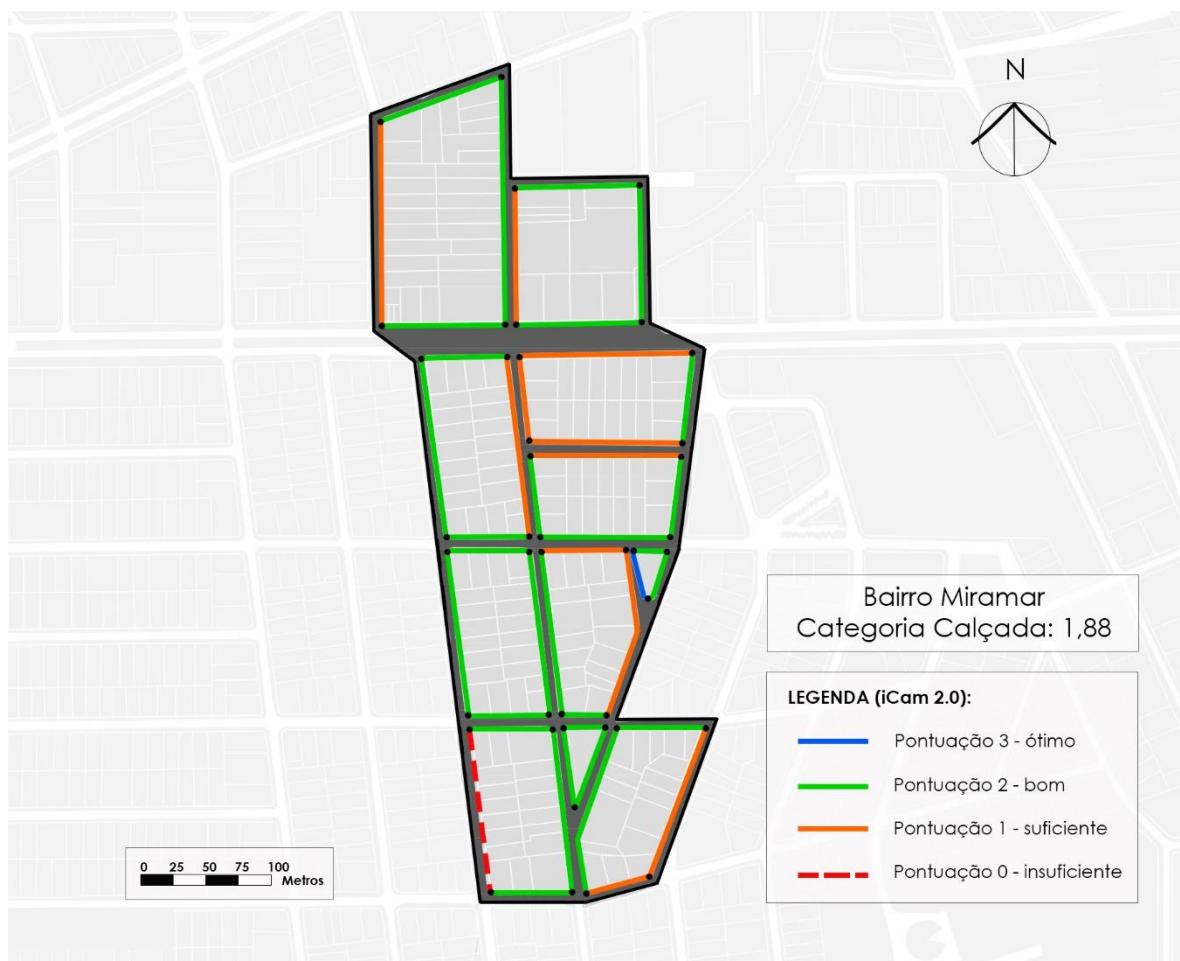


**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

Após inserir os dados obtidos no levantamento de campo na planilha do Microsoft Excel, foi possível obter a pontuação para a categoria calçada. Na área avaliada do bairro Miramar a calçada obteve a pontuação 1,88, considerada suficiente, onde o indicador pavimentação alcançou a nota 1,65 e o indicador largura 2,10. Por outro lado, o bairro São José apresentou uma nota próximo de zero (0,16) e classificada como insuficiente. Neste bairro ambos os indicadores apresentaram notas baixas: largura (0,00) e pavimentação (0,32).

Dos 42 trechos analisados em Miramar, 69,0% obtiveram uma pontuação boa (2) e 26,2% pontuação suficiente (1). As pontuações extremas, 0 e 3, foram observadas em apenas um trecho cada, correspondendo a 4,8% dos segmentos, como é possível ver na Figura 29. O resultado do bairro São José é mostrado na Figura 30, onde 100% dos trechos avaliados obtiveram pontuação insuficiente. A partir das Figuras 29 e 30 pode-se identificar os trechos com piores e melhores condições de caminhabilidade e dessa forma concentrar esforços em melhorar os segmentos que obtiveram notas mais baixas, garantindo assim o conforto e segurança dos pedestres.

**Figura 27:** Resultado da categoria calçada no bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 28:** Resultado da categoria calçada no bairro São José.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

Os resultados do bairro São José chamam atenção para precariedade da infra-estrutura pedonal da área, que em alguns segmentos, como nos trechos 4 e 5 mostrados na Figura 31, esta é inexistente. Nos trechos 2, 6 e 10, localizados na Rua Edmundo Filho, uma das principais vias do bairro, as calçadas possuem largura insuficiente para atender o fluxo de pedestres locais. O pouco espaço destinado aos caminhantes é comumente ocupado por veículos de diferentes portes ou por “puxadinhos” dos comerciantes locais. Além disso, a elevada quantidade de desniveis para acesso as garagens nos segmentos tornam o caminhar ainda mais dificultoso. Diante de todos os problemas citados, caminhar pelo acostamento das ruas do bairro São José se tornou um hábito frequente para os seus moradores, como foi captado na Figura 32.

As calçadas do bairro Miramar apresentaram melhores condições, tanto em dimensões como também em conservação, que as calçadas do São José. Apenas o trecho 33 foi pontuado como insuficiente. Embora o segmento fosse inteiramente pavimentado, no local há muitos desniveis construídos para facilitar o acesso dos automóveis as garagens das residências, os quais tornam a caminhada desconfortável e perigosa para quem possui a mobilidade reduzida. Outro problema identificado no trecho 33 foi a largura das calçadas. Apesar de ser um trecho com baixo fluxo de pedestres, nos pontos onde há árvores, a calçada já estreita é ainda ocupada por troncos de árvores, que dificulta a passagem de pessoas no local, como visto na Figura 33.

**Figura 29:** Inexistência de infraestrutura pedonal nos trechos 4 e 5.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

**Figura 30:** Pedestres caminhando pela via no bairro São José.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

**Figura 31:** Calçada do trecho 33 no bairro Miramar.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

A presença de árvores é um ponto positivo nos segmentos, por propiciar abrigo e conforto em dias quentes, entretanto é preciso estas sejam plantadas de forma adequada para não configurar um obstáculo aos pedestres. O trecho 13, localizado na Avenida Epitácio Pessoa, uma das principais vias da cidade de João Pessoa, apresenta condições de pavimentação precárias devido a invasão das raízes das árvores no pavimento local, como é possível ver na Figura 34. Esse problema é comumente observado em diversos trechos ao longo da avenida, a idade avançada das árvores combinada com a falta de manutenção em alguns trechos contribuem para a deterioração da superfície das calçadas.

**Figura 32:** Calçada do trecho 13 no bairro Miramar.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

A construção e manutenção das calçadas é de responsabilidade dos donos dos lotes e isso contribui diretamente para a falta de padronização nas calçadas das cidades. A ausência de intervenção e fiscalização por parte do poder público, por sua vez, colabora para que as calçadas sejam construídas com revestimentos e dimensões inadequadas. Há necessidade de melhorias na infra-estrutura pedonal de ambos os bairros analisados, sobretudo para atender de forma segura e confortável a necessidade de pedestres com baixa mobilidade, como crianças e idosos, e também cadeirantes.

### 6.1.2 Categoria Mobilidade

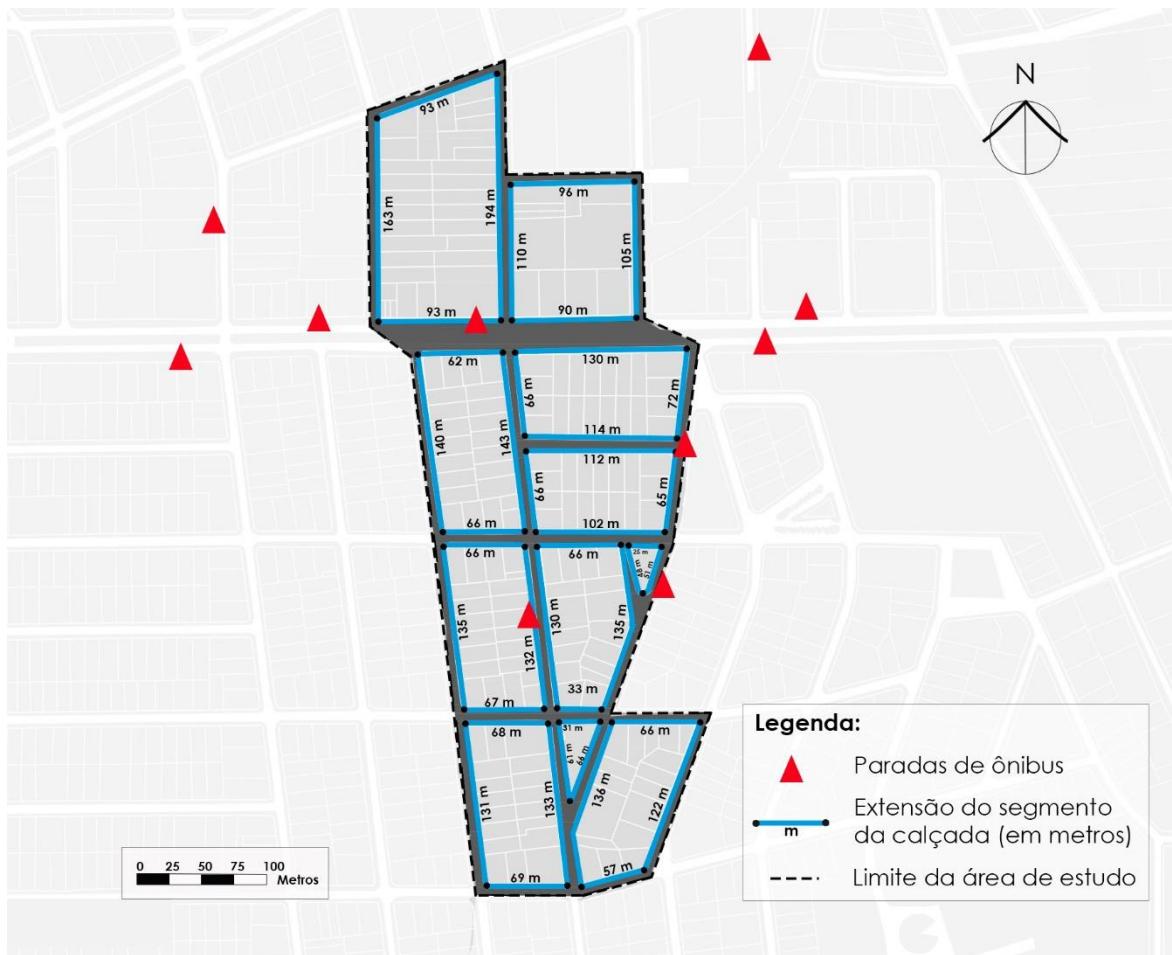
Nos mapas de levantamento, apresentados nas Figuras 35 e 36, percebe-se a distribuição das paradas de ônibus e a dimensão das faces das quadras dos bairros São José e Miramar, elementos indicadores da situação da mobilidade de acordo com o iCam 2.0. Foram encontrados segmentos curtos em ambos os bairros (a maioria com menos de 150 metros de extensão) que promovem uma melhor conectividade entre as ruas, possibilitando que os pedestres alcancem uma maior quantidade de destinos a uma distância caminhável. Porém, devido ao fato do surgimento do bairro São José ter acontecido de forma desordenada e por meio de ocupações de áreas vulneráveis, o seu desenho urbano não segue padrão algum. No mapa da Figura 35 pode-se ver, dentro da área analisada, quadras com faces que medem 217 metros de um lado e 28 metros de outro. Os trechos com extensão maior que 190 metros são classificados como insuficientes no indicador “dimensão das quadras” e a presença de dois trechos com essas características (trechos 10 e 11) impossibilitou a obtenção de uma nota melhor na categoria Mobilidade do São José.

**Figura 33:** Mapa de levantamento da categoria mobilidade - Bairro São José.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 34:** Mapa de levantamento da categoria mobilidade - Bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

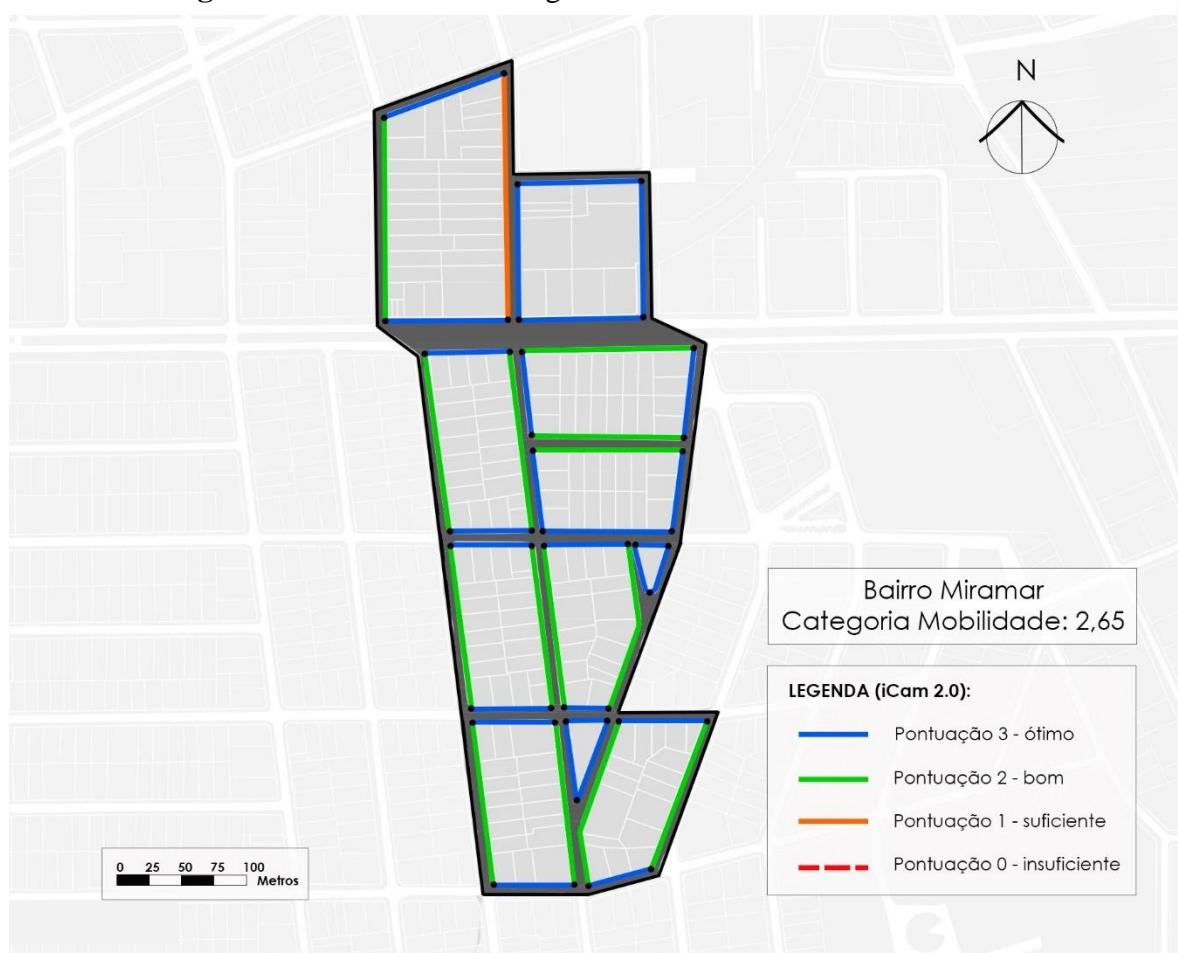
Durante o levantamento dos dados foi observado que a distribuição de paradas de ônibus não é uniforme. No bairro São José, o transporte público percorre apenas a Rua Edmundo Filho. e em Miramar as paradas de ônibus estão concentradas nas principais vias do bairro, como a Rua Tito Silva e a Av. Pres. Epitácio Pessoa, exibidas nas Figura 35 e 36. Moradores de pontos mais afastados das vias principais precisam percorrer uma distância considerável até a parada de ônibus mais próxima, configurando um fator limitante para a mobilidade do bairro.

Porém, apesar das deficiências referentes a mobilidade identificadas durante o levantamento dos dados nas áreas de estudo, constatou-se que entre as seis categorias avaliadas pelo iCam 2.0, esta foi a que obteve a maior pontuação em ambos os bairros. A mobilidade foi considerada boa no bairro Miramar, onde a nota 2,65 foi alcançada a partir da média aritmética dos indicadores “dimensão das quadras” (2,34) e “distância a pé ao transporte” (2,97); já no

bairro São José a mobilidade foi avaliada como suficiente (1,78), onde os indicadores alcançaram as notas 1,56 e 2,00, respectivamente.

Em Miramar, nenhum trecho obteve uma mobilidade insuficiente. Dos 42 trechos avaliados, a maior parte (64,3%) alcançou uma pontuação ótima (3), 33,3% uma pontuação boa (2) e 2,4%, o que corresponde a apenas um segmento (o trecho 3), obteve pontuação suficiente (1). O bairro São José não apresentou pontuações extremas para esta categoria, 83,3% dos trechos foram classificados como bons e 16,7% atingiram uma pontuação suficiente. Os resultados de cada bairro encontram-se mapeados nas Figuras 37 e 38.

**Figura 35:** Resultado da categoria mobilidade no bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 36:** Resultado da categoria mobilidade no bairro São José.

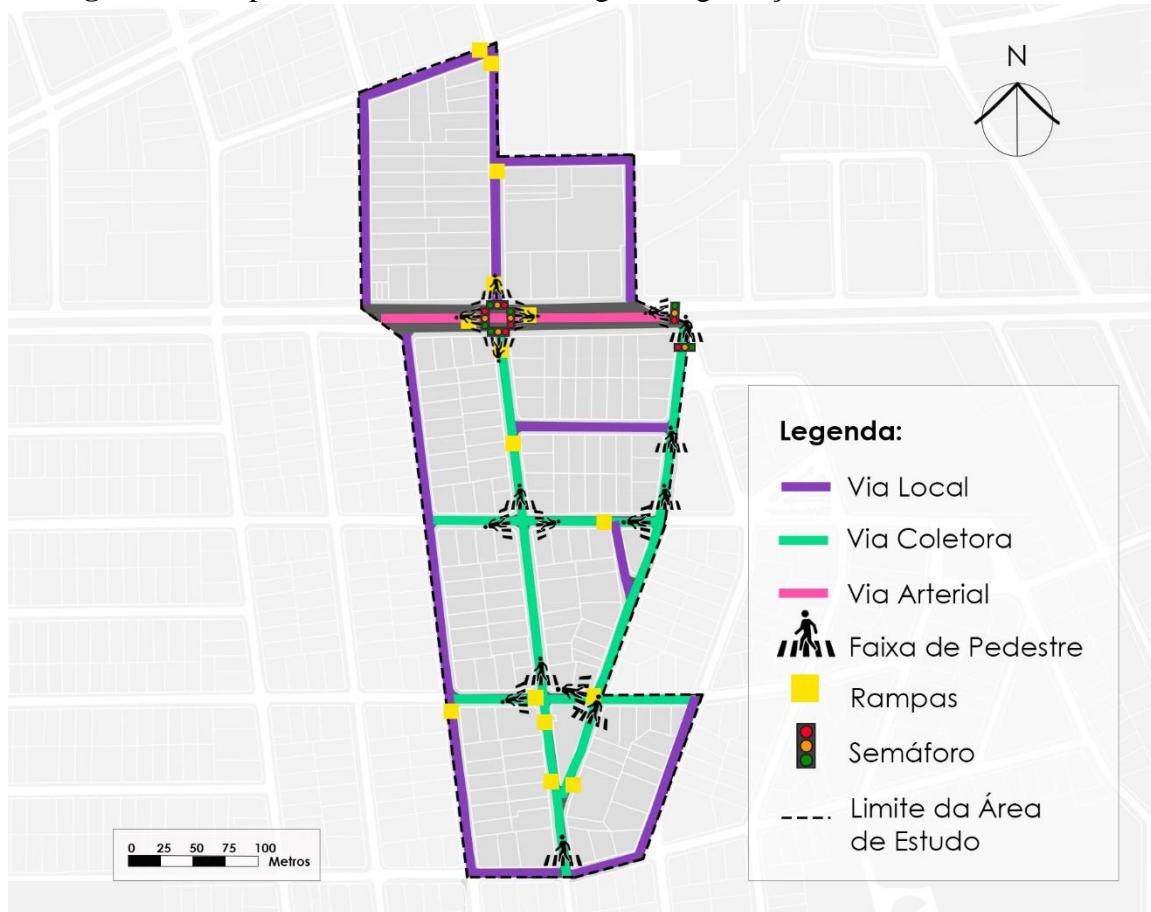


**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

### 6.1.3 Categoria Segurança Viária

A nota atribuída a categoria Segurança Viária é calculada a partir da média aritmética dos indicadores “tipologia da rua” e “travessias”, que estão relacionados com o risco de acidentes ou fatalidades que podem ocorrer aos pedestres diante das características físicas e intensidade do tráfego das ruas. O levantamento dos dados necessários para avaliar esta categoria são apresentados nas Figuras 39 e 40.

**Figura 39:** Mapa de levantamento da categoria segurança viária - Bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 40:** Mapa de levantamento da categoria segurança viária - Bairro São José.

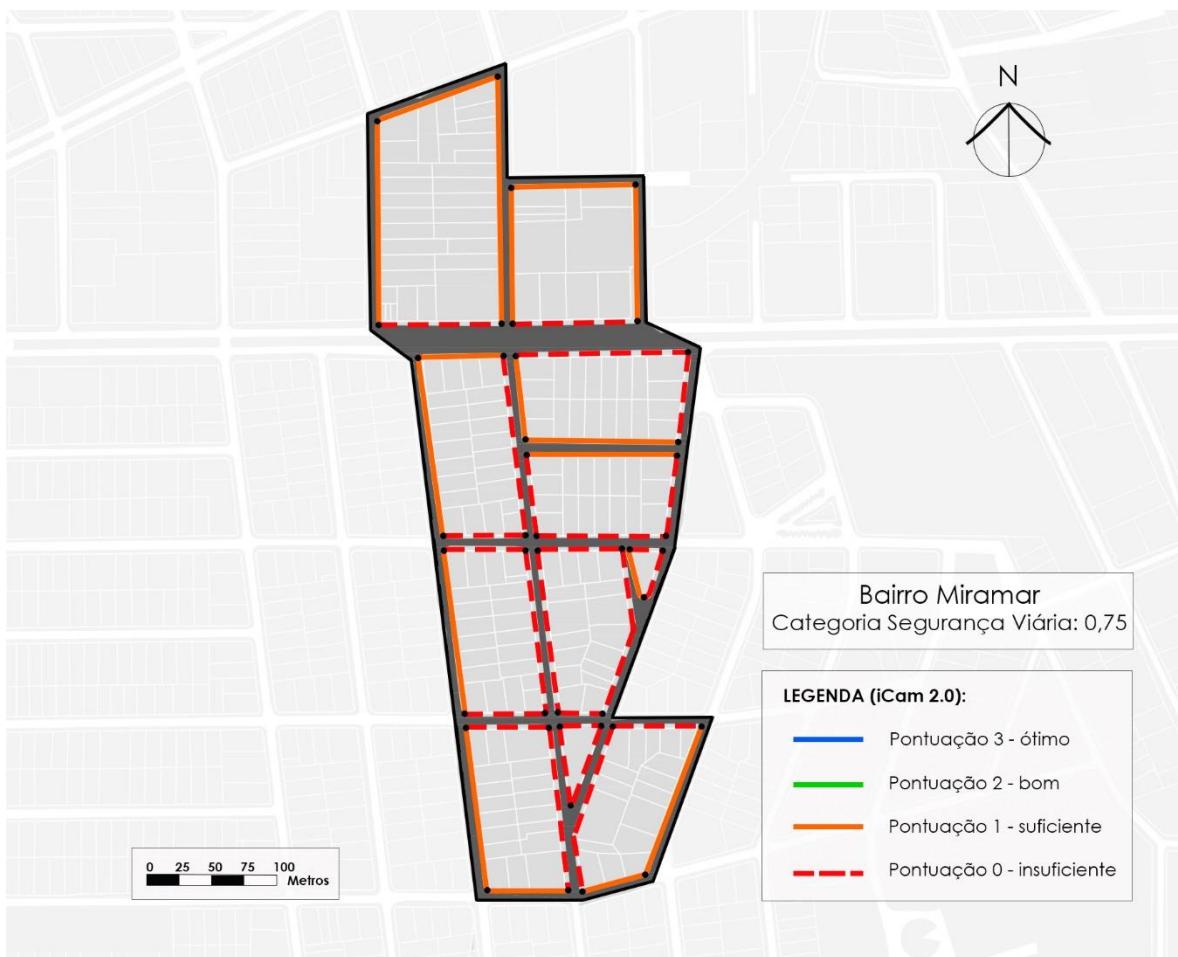


**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

A Segurança Viária atingiu a nota 0,75 no bairro Miramar e 0,62 no São José, sendo portanto classificada como insuficiente em ambos os bairros. Nos dois bairros o indicador “tipologia da rua” atingiu uma pontuação suficiente, alcançando nota 1,43 em Miramar e 1,23 no São José. Já o indicador “travessias” obteve pontuações insuficientes, 0,06 em Miramar e 0,00 em São José, o que prejudicou a nota para essa categoria.

Os mapas das Figuras 41 e 42 ilustram a situação da Segurança Viária de cada trecho avaliado pelo iCam 2.0 nos dois bairros em questão. Dos 42 segmentos avaliados em Miramar, 40,5% obtiveram uma pontuação suficiente, já os 59,5% restantes obtiveram notas abaixo de 1 e foram classificados como insuficientes. No São José, 50% dos trechos alcançaram nota suficiente e 50% nota insuficiente.

**Figura 37:** Resultado da categoria segurança viária no bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 38:** Resultado da categoria segurança viária no bairro São José.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

A tipologia das ruas é um fator que influencia fortemente a caminhabilidade de um local. Vias com velocidade acima de 50km/h são mais suscetíveis a ocorrência de acidentes e por esse motivo a Organização Mundial de Saúde recomenda que este seja o limite de velocidade em áreas urbanas (WHO, 2017). Nos dois bairros avaliados nenhuma rua ou avenida possui um limite de velocidade acima de 50 km/h ou é vias com calçadas segregadas, o que diminui consideravelmente a pontuação no indicador “tipologia da rua”. Entretanto, a nota máxima 3, considerada uma tipologia ótima, é reservada apenas para vias exclusivas para pedestres (calçadões), que não foi o caso de nenhum trecho das áreas avaliadas e por isso o indicador não alcançou notas maiores nos bairros.

As notas baixas obtidas no indicador “travessias” foi o fator determinante para que a categoria Segurança Viária fosse classificada como insuficiente. Poucas travessias, apenas no bairro Miramar, referentes aos segmentos 6, 9 e 14, atenderam os pré-requisitos mínimos para serem consideradas suficientes, apresentando condições minimamente aceitáveis para a travessia segura dos pedestres. Não foram encontradas travessias com piso tátil direcional em nenhum trecho. As faixas de pedestres e rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas, ou travessia no nível da calçada, foram identificados em poucos segmentos.

Um bairro com Segurança Viária precária afeta negativamente a experiência do pedestre. O caminhante que se sente inseguro ao caminhar em vias de trânsito rápido e/ou onde não há

meios de fazer a travessia de um segmento a outro de forma protegida e confortável, irá evitar fazer seus deslocamentos a pé sempre que houver outra opção que não coloque sua vida e bem-estar em risco.

#### 6.1.4 Categoria Segurança Pública

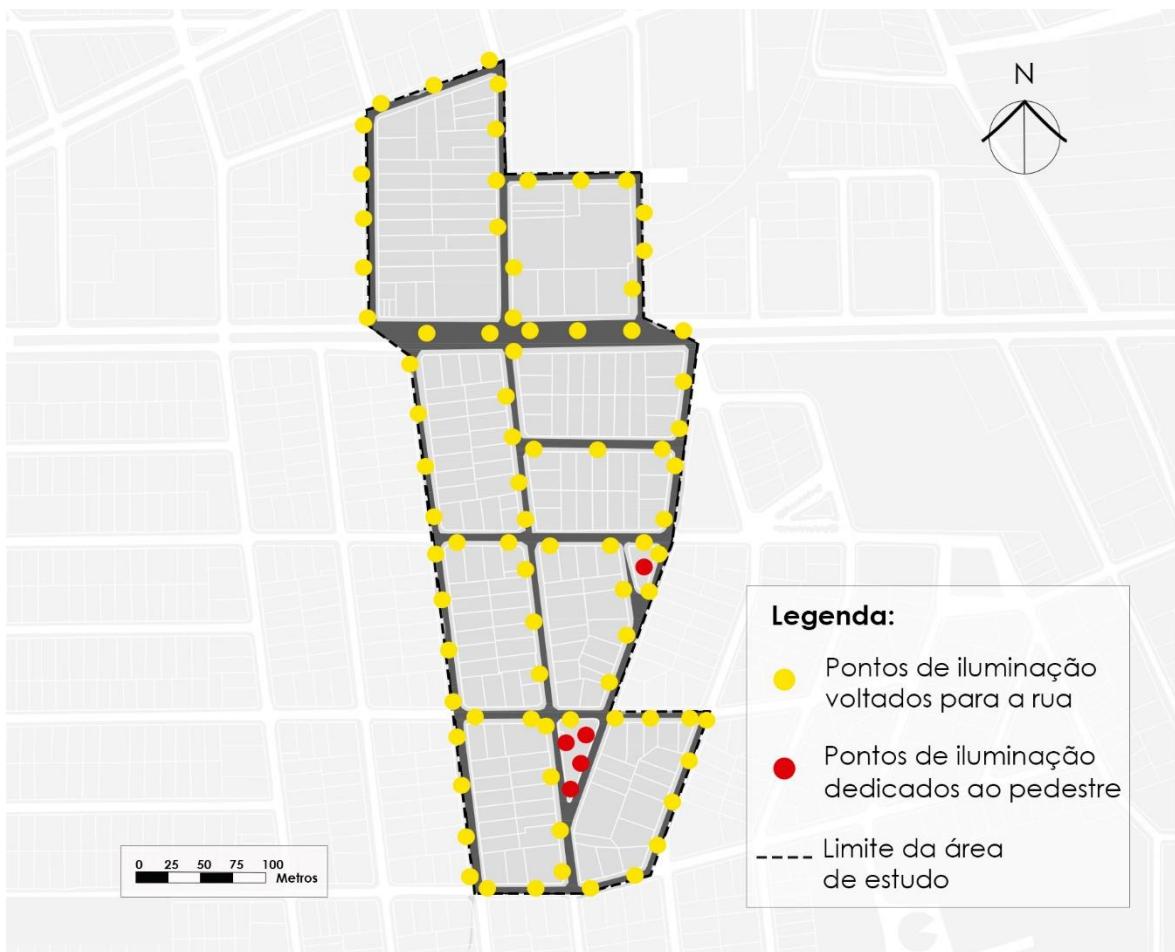
Para esta categoria, apenas o indicador “iluminação” foi mensurado. O levantamento de dados foi realizado analisando os pontos de iluminação em cada segmento, avaliando a presença de iluminação voltados para as ruas e para os pedestres, iluminação nas extremidades dos trechos, e obstruções desses pontos por árvores ou lâmpadas quebradas. Como apresentado nos mapas das Figuras 43 e 44, todos os trechos, nos dois bairros, possuíam pontos de iluminação voltados para as ruas e em nenhum segmento foi identificado problema de obstruções desses pontos por árvores ou lâmpadas defeituosas. Nessas condições, para que o trecho alcançasse a nota mínima suficiente, era necessário que houvesse ainda, pelo menos, iluminação em ambas as extremidades. Onde essa característica não foi identificada, o trecho foi avaliado como insuficiente. Os trechos que alcançaram a nota máxima e foram classificados como ótimos, situados em Miramar, estão localizados na Praça das Muriçocas e na Praça Rotary Club, onde em alguns dos segmentos há pontos de iluminação dedicados ao pedestre.

**Figura 39:** Mapa de levantamento da categoria segurança pública - Bairro São José.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

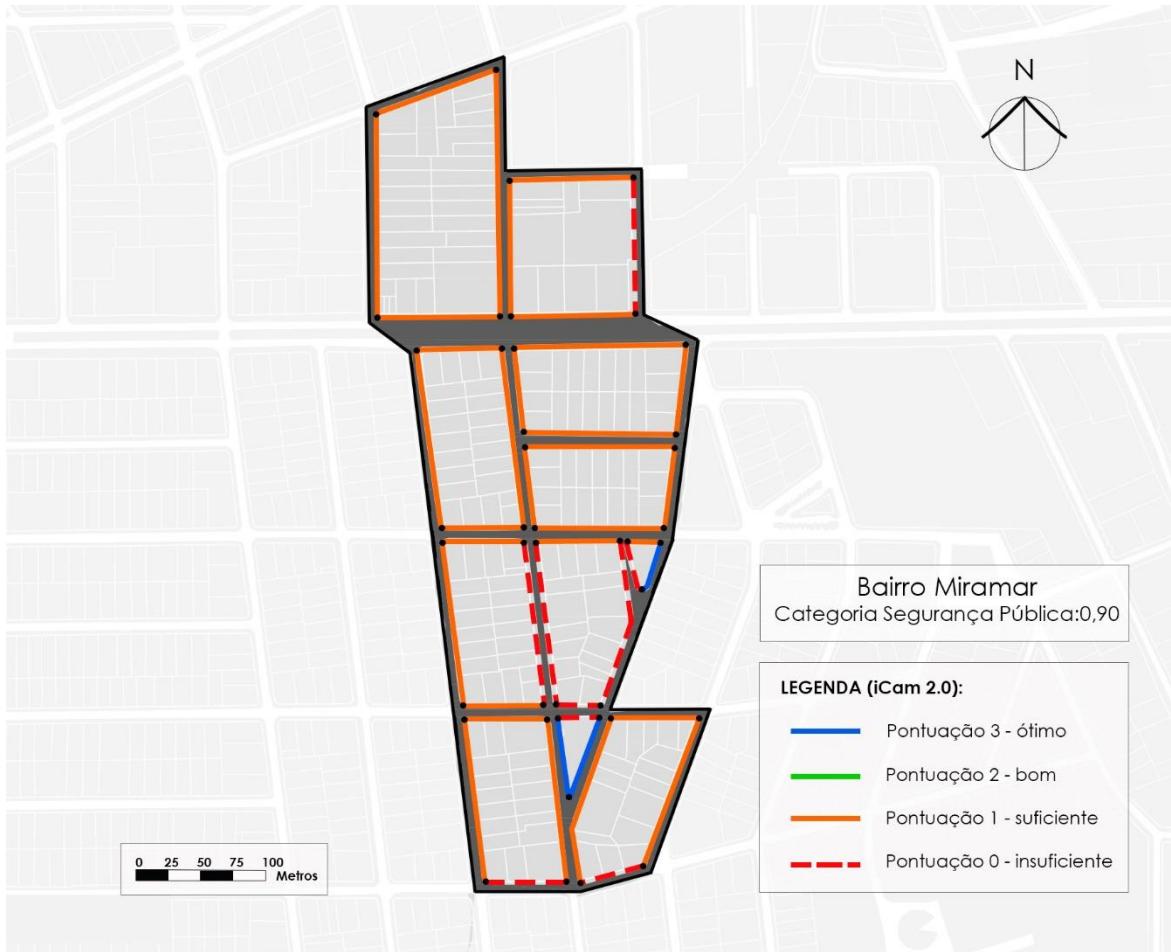
**Figura 40:** Mapa de levantamento da categoria segurança pública - Bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

As notas dos bairros foram próximas e ambos foram classificados como insuficientes neste quesito: Miramar obteve nota 0,90 e São José nota 0,82. O mapa da Figura 45 revela que dos 42 trechos avaliados em Miramar, 71,4% destes foram classificados como suficientes, 21,4% foram considerados insuficientes e apenas 7,2% obtiveram uma pontuação ótima. A situação do bairro São José é apresentada na Figura 46, onde 75% dos segmentos obtiveram nota suficiente e os 25% restantes, insuficientes.

**Figura 41:** Resultado da categoria segurança pública no bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

É importante ressaltar que em segmentos de uso tipicamente residencial, como o trecho 35 em Miramar e o trecho 3 no São José, onde não há outras fontes de iluminação, tais como a luz proveniente de comércios noturnos, é imprescindível que a iluminação pública seja adequada e suficiente para que o pedestre se sinta seguro para caminhar durante a noite, ressaltando a necessidade de intervenções em trechos com essas características.

Embora apenas um indicador tenha sido considerado ao avaliar a Segurança Pública, outros critérios incluídos no iCam 2.0 também refletem a sensação de segurança, como por exemplo a permeabilidade das fachadas e as fachadas visualmente ativas, que fazem o papel de “olhos da cidade”, termo criado por Jacobs (1961), onde as aberturas presentes nas fachadas fazem com que os edifícios tenham visão para as calçadas, de forma que esses “olhos” atuem como vigilantes das ruas.

**Figura 42:** Resultado da categoria segurança pública no bairro São José.



**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

### 6.1.5 Categoria Atração

Entre as seis categorias que compõem o iCam 2.0, a Atração é a que possui o maior número de indicadores, sendo quatro no total. As Figuras 47 e 48 mostram mapas de levantamento do indicador “fachadas fisicamente permeáveis”, onde são apontadas as fachadas com entradas e acessos a pedestres. Nos mapas das Figuras 49 e 50, são observados o “uso público diurno e noturno”, nos quais são destacados os turnos de funcionamento das edificações de uso público. As “fachadas visualmente ativas” são ilustradas nas Figuras 51 e 52, onde são sinalizadas as fachadas que contém elementos considerados visualmente ativos, como esquadrias transparentes e paredes de pele de vidro. Por fim, as Figuras 53 e 54 apresentam o levantamento do indicador “usos mistos”, nas quais são apontados os diferentes usos para cada lote que compõem as áreas de estudo.

**Figura 447:** Mapa de levantamento do indicador fachadas fisicamente permeáveis - Bairro Miramar.



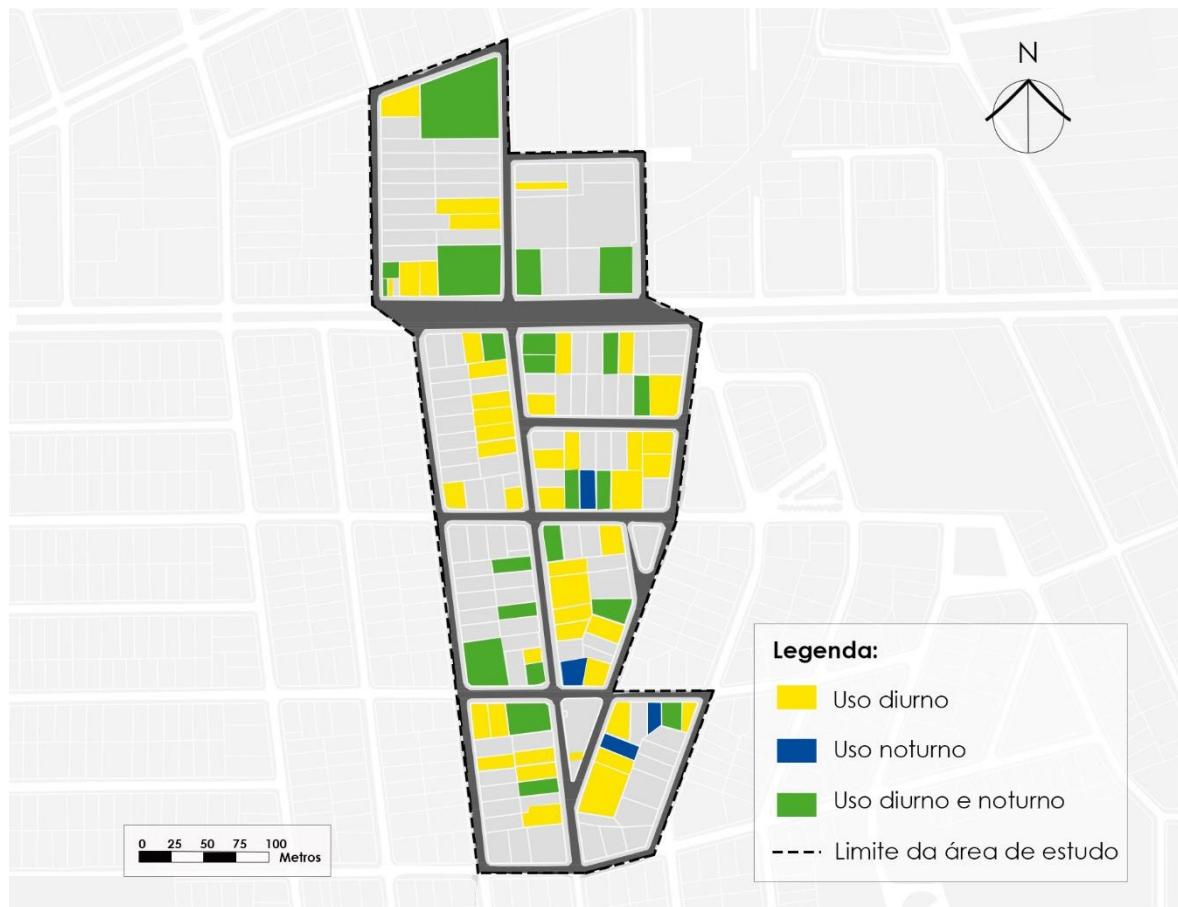
**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

**Figura 438:** Mapa de levantamento do indicador fachadas fisicamente permeáveis - Bairro São José



**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

**Figura 49:** Mapa de levantamento do indicador uso público diurno e noturno - Bairro Miramar.



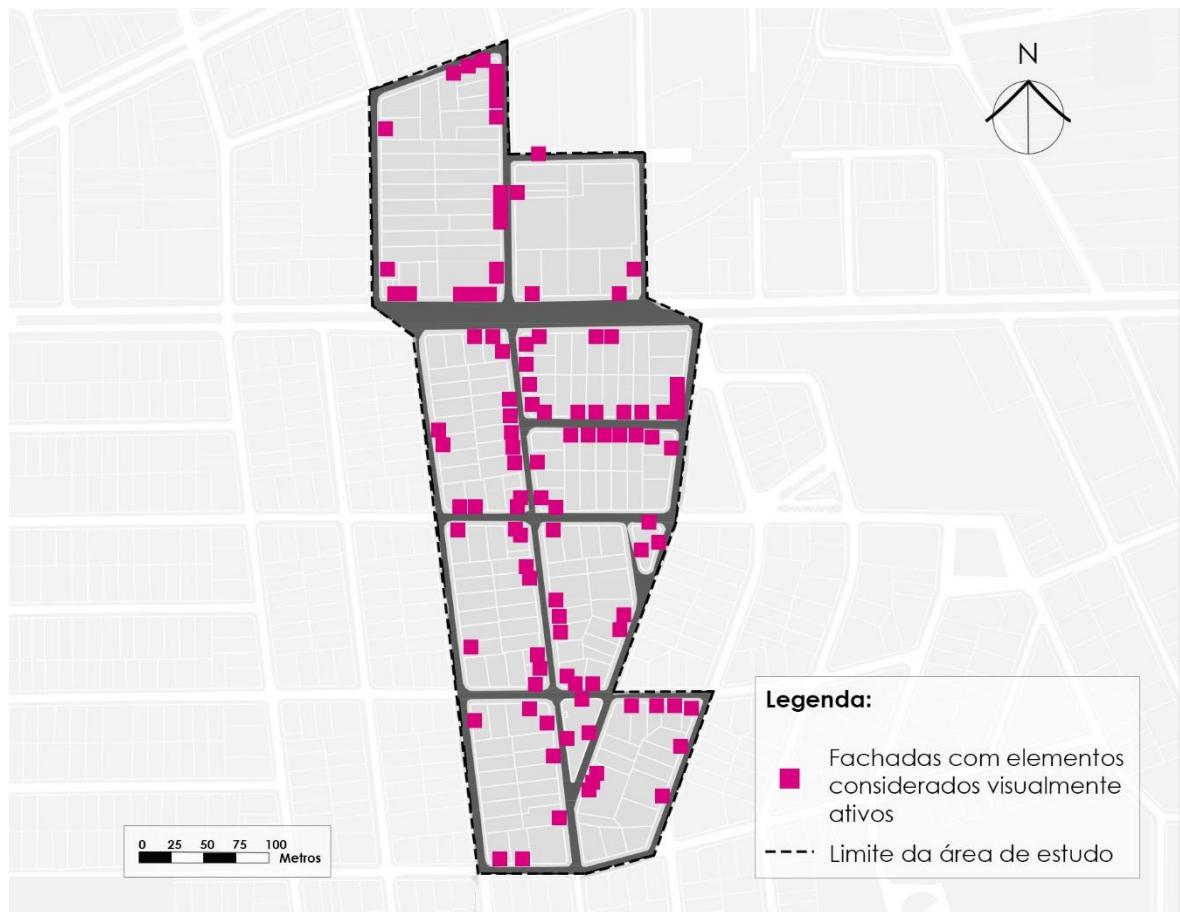
**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

**Figura 50:** Mapa de levantamento do indicador uso público diurno e noturno - Bairro São José.



**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

**Figura 45:** Mapa de levantamento do indicador fachadas visualmente ativas – Bairro Miramar.



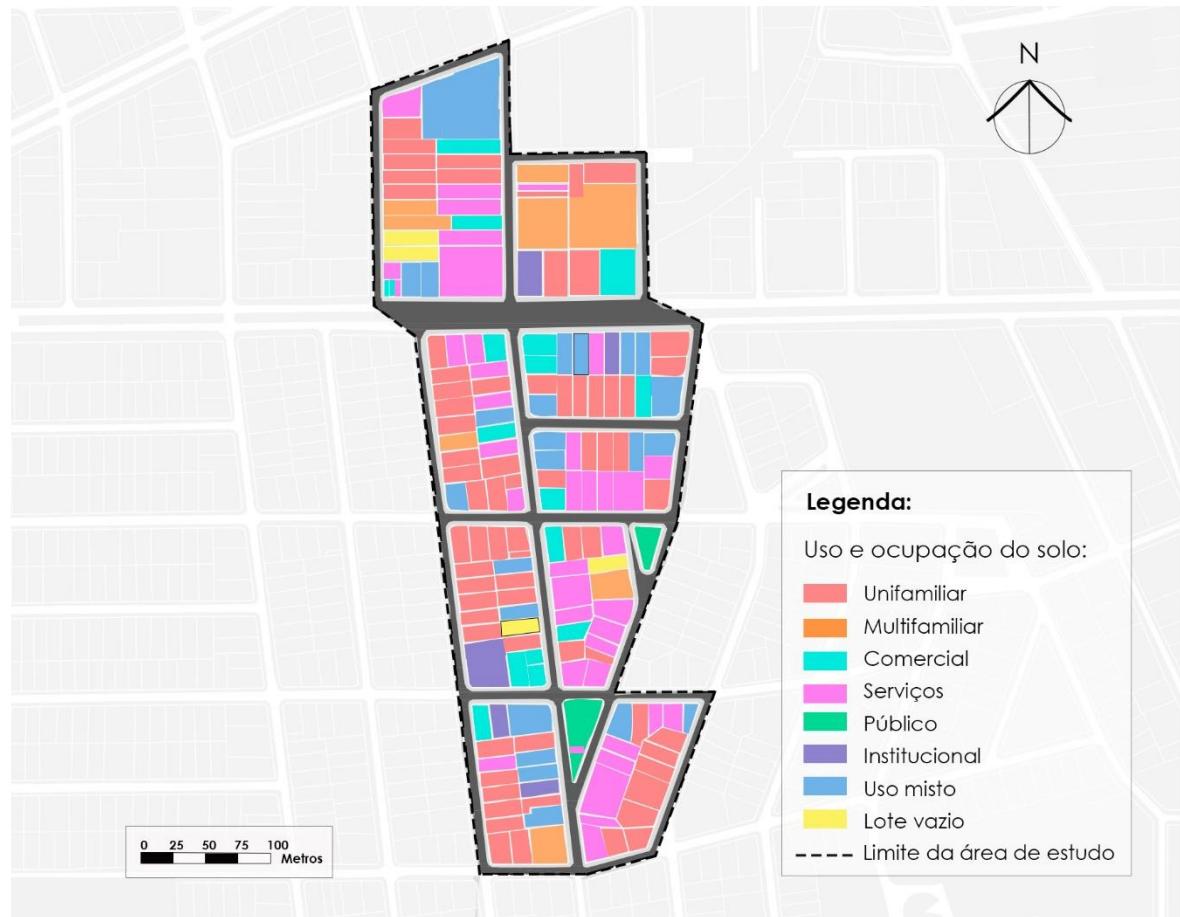
**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

**Figura 46:** Mapa de levantamento do indicador fachadas visualmente ativas - Bairro São José



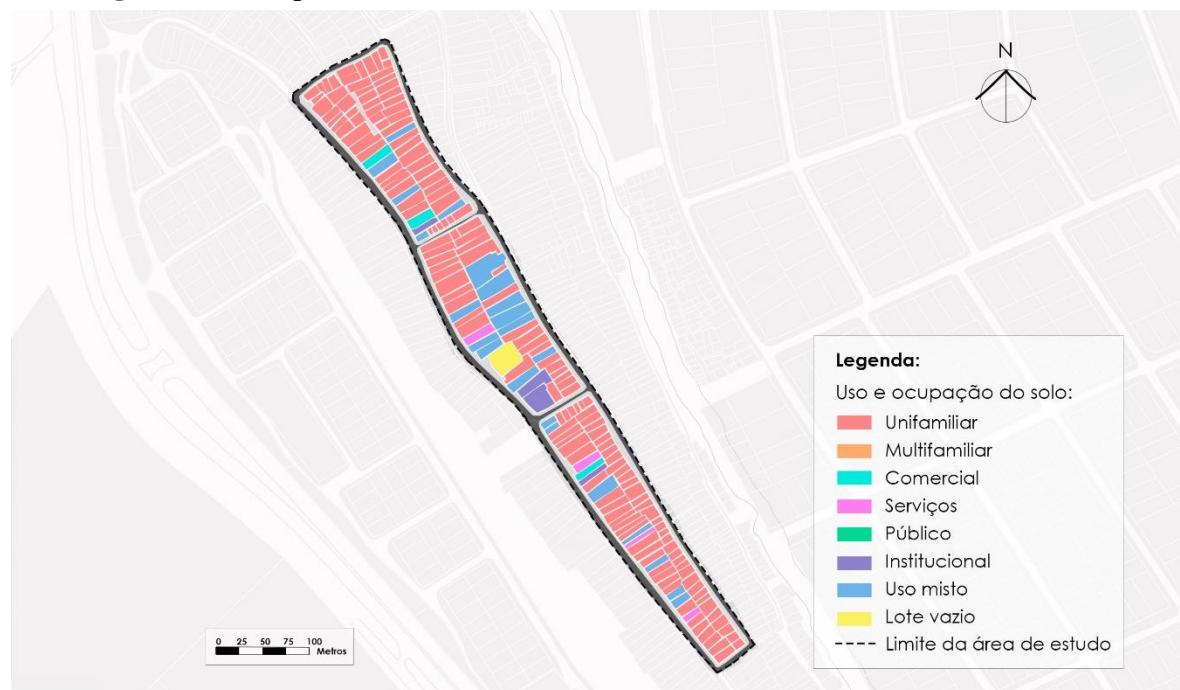
**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

**Figura 48:** Mapa de levantamento do indicador usos mistos – Bairro Miramar.



**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

**Figura 474:** Mapa de levantamento do indicador usos mistos – Bairro São José.



**Fonte:** Produzida pela autora, 2021.

Em Miramar, a Atração atingiu a nota 1,03, sendo classificada como suficiente; já o bairro São José obteve apenas 0,56 e teve a Atração categorizada como insuficiente. No bairro Miramar, três dos quatro indicadores obtiveram pontuações suficientes: fachadas fisicamente permeáveis (1,18) fachadas visualmente ativas (1,14) e usos mistos (1,15). O indicador que avalia o “uso público diurno e noturno” foi classificado como insuficiente por ter pontuado apenas 0,63. No São José apenas o indicador de “fachadas fisicamente permeáveis” obteve uma pontuação suficiente e maior que a nota do mesmo parâmetro no bairro Miramar: 1,30. Os demais indicadores obtiveram notas insuficientes no bairro: fachadas visualmente ativas (0,17) uso público diurno e noturno (0,07) e usos mistos (0,71).

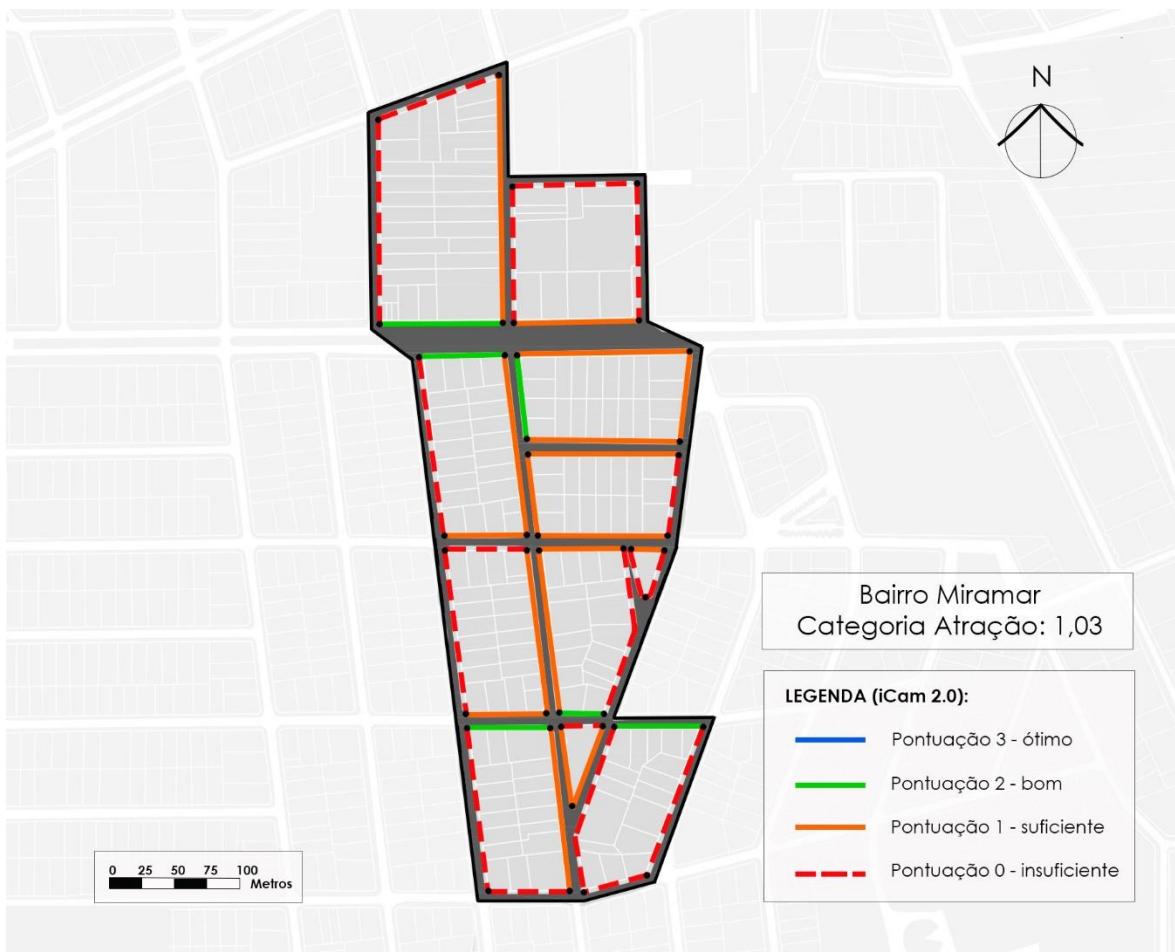
No São José, a maioria dos trechos (75%) foram identificados como insuficientes e os 25% restantes como suficientes, conforme exibido na Figura 55. O mapa da Figura 56 revela a situação da Atração nos 42 trechos de Miramar: 42,9% dos segmentos analisados foram classificados como insuficientes, 42,9% como suficientes e 14,2% obtiveram uma boa pontuação.

**Figura 49:** Resultado da categoria atração no bairro São José.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Figura 50:** Resultado da categoria atração no bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

Em Miramar os trechos com melhores pontuações estão situados nas ruas e avenidas com maior quantidade de pontos comerciais, como por exemplo a Rua Tito Silva e as Avenidas Presidente Epitácio Pessoa e José Liberato. Nesses locais, o uso do solo mais diversificado, com presença de pontos comerciais que possuem fachadas mais permeáveis e mais ativas, tornam os trechos mais atrativos aos pedestres. Em contrapartida, os segmentos localizados em ruas com uso do solo predominantemente residencial, como na Rua Otávio Novais e na Avenida Carlos Barros, por exemplo, possuem faces de quadras com muros altos, impossibilitando a conexão visual entre o interior e o exterior dos prédios que tanto contribui para a sensação de segurança do pedestre, como visto na Figura 57.

Apenas três trechos (6, 8 e 10) obtiveram nota suficiente no bairro São José, dois localizados na Rua Edmundo Filho, a principal via do bairro, e na Rua Prof. José Carlos de Almeida. Esses trechos se destacam dos demais por apresentaram uma boa quantidade de pontos comerciais, como mercadinhos e padarias, os quais possuem fachadas fisicamente permeáveis, e

também devido ao uso diversificado do solo, como o trecho 10 apresentado na Figura 58 (a), que possui residências e uma igreja católica com uso diurno e noturno. Para o resto do bairro a situação encontrada é de uso tipicamente residencial, com fachadas que impossibilitam o contato visual entre quem está fora e dentro das residências e lotes que não são acessíveis ao público, assim como o trecho 11 da Rua Fábio Silva Lima, exibido na Figura 58 (b).

**Figura 51:** Trechos localizados no bairro Miramar, (a) Rua Otávio Novais; (b) Av. Carlos Barros.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

**Figura 52:** Trechos localizados no bairro São José, (a) Rua Edmundo Filho; (b) Rua Fábio Silva Lima.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

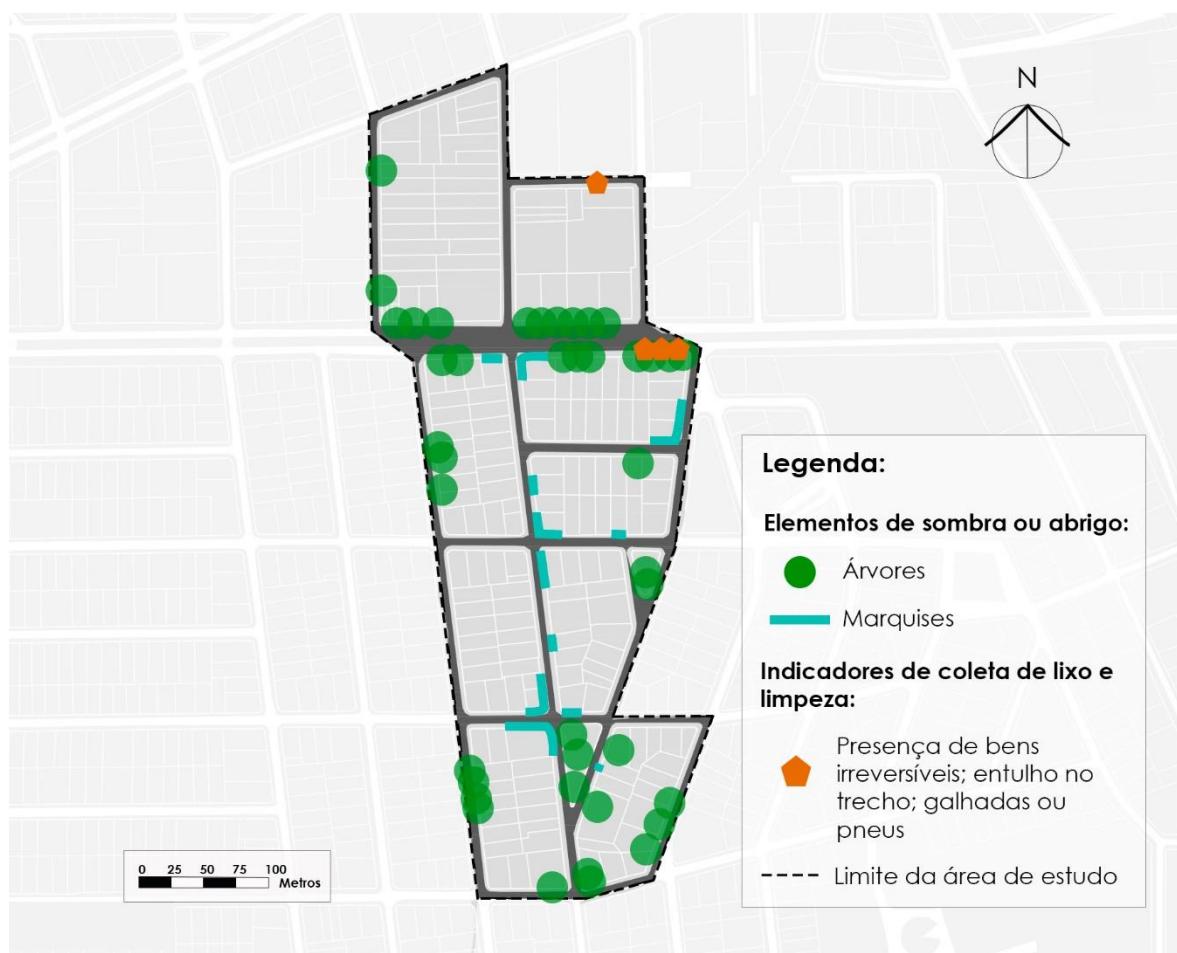
O indicador de “uso público diurno e noturno” atingiu as menores notas em ambos os bairros, refletindo espaços com baixa circulação de pessoas em determinados períodos do dia.

Para trechos que obtiveram baixas pontuações na categoria “Segurança Pública”, como os segmentos 35 em Miramar e o 3 no São José, notas insuficientes neste indicador refletem uma área vulnerável a acontecimento de crimes em geral. A sensação de insegurança gerada devido à baixa circulação de pessoas e a iluminação precária, faz com que as pessoas evitem circular nesses trechos a pé sempre que houver outra rota disponível ou outra opção de locomoção.

### 6.1.6 Categoria Ambiente

A categoria Ambiente foi avaliada a partir da média aritmética de dois indicadores: sombra e abrigo e coleta de lixo e limpeza. Durante o levantamento dos dados, ilustrado nas Figuras 59 e 60, foi observada a presença de árvores ou elementos de abrigo, como paradas de ônibus cobertas ou marquises, e as condições de limpeza nos segmentos analisados.

**Figura 53:** Mapa de levantamento da categoria ambiente – Bairro Miramar.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

**Figura 54:** Mapa de levantamento da categoria ambiente – Bairro São José.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

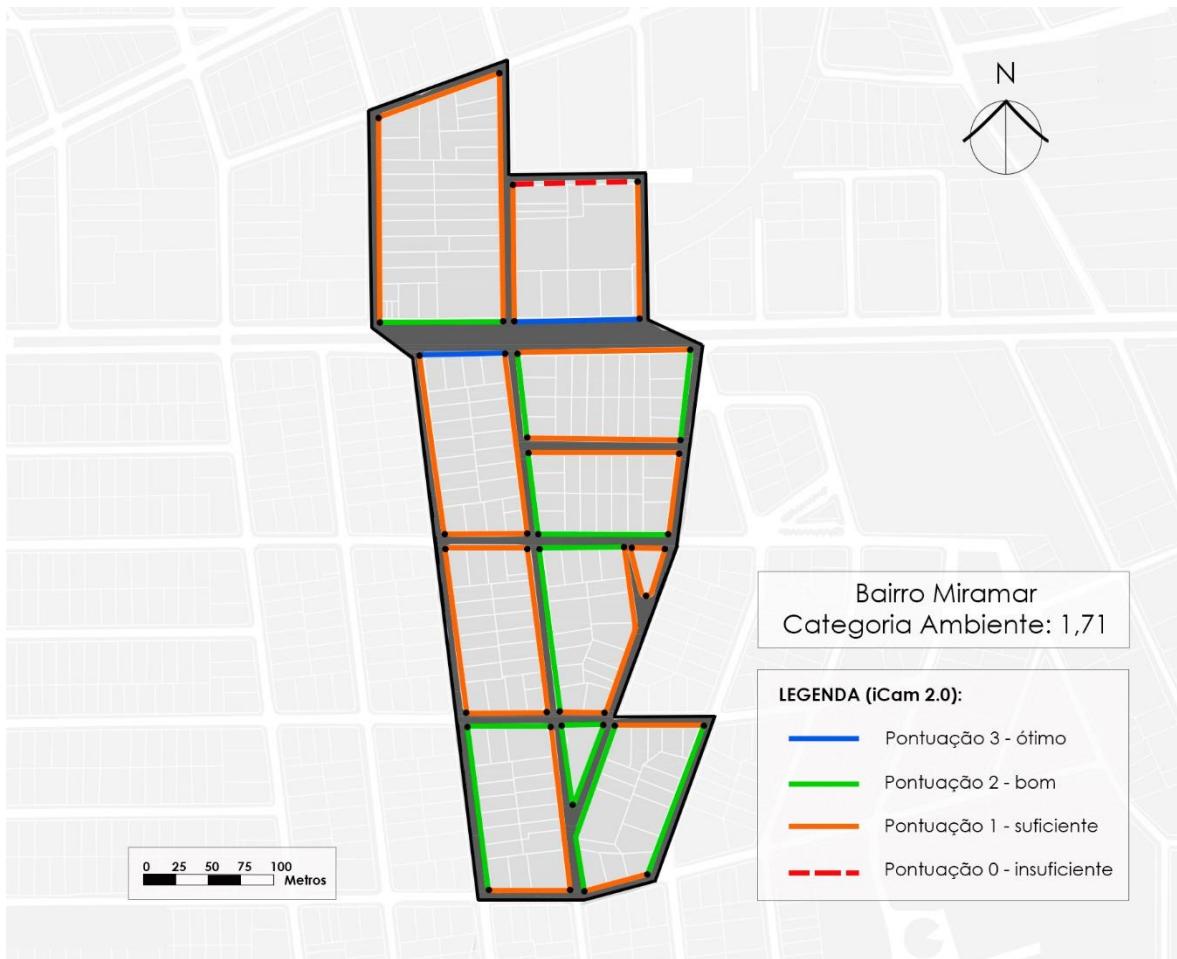
O bairro Miramar obteve uma pontuação insuficiente no indicador sombra e abrigo (0,54) e uma pontuação boa no indicador coleta de lixo e limpeza (2,88) atingindo a média de 1,71 para a categoria e sendo classificado como suficiente. O São José também teve essa categoria avaliada como suficiente (1,12), resultado da média entre as notas do indicador sombra e abrigo (0,00) e coleta de lixo e limpeza (2,24).

A Figura 61 reflete a situação de cada segmento analisado em Miramar. 59,5% dos 42 trechos avaliados no bairro receberam pontuação suficiente para a categoria em questão, 33,3% obtiveram uma boa pontuação e 4,8% alcançaram uma nota ótima. Apenas o trecho 5 foi classificado como insuficiente, representando 2,4% dos trechos analisados na área. No bairro São José 58,3% foram categorizados como suficientes, e os 41,7% restantes, insuficientes, como é possível ver na Figura 62.

O indicador de coleta de lixo e limpeza obteve boas notas na maioria dos trechos de ambos os bairros. Em Miramar, apenas dois trechos (7 e 9) obtiveram nota suficiente (1), devido a presença de bens irreversíveis (entulho no trecho, galhadas ou pneus) em determinados pontos dos segmentos, para todos os outros 40 trechos analisados no bairro, as condições de coleta de lixo e limpeza foram avaliadas como ótima. Apesar de ter obtido uma boa pontuação para o indicador, quando comparado a Miramar, o São José apresentou condições insalubres em mais

trechos: nos trechos 4, 5, 6, 7 e 12 havia presença de bens irreversíveis, e nos trechos 4, 5 e 12, havia visivelmente mais de um detrito a cada metro.

**Figura 55:** Resultado da categoria ambiente no bairro Miramar.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

Por outro lado, o indicador de sombra e abrigo impossibilitou melhores resultados para essa categoria. Todos os trechos do bairro São José obtiveram nota 0, justificada pela pouca quantidade e elementos de abrigo, como marquises, ao longo dos segmentos avaliados. A falta de proteção ao caminhar no São José inicia-se com as dimensões insuficientes das calçadas (inexistentes em alguns trechos), que dificulta o plantio de árvores na infraestrutura pedonal do bairro. Em Miramar foram identificados alguns trechos em melhores condições, como os segmentos 8 e 9 localizados na Avenida Pres. Epitácio Pessoa, classificados como ótimos para esse indicador, entretanto, trechos bem sombreados não são uma característica presente em todo o bairro, onde a maior parte dos segmentos obteve pontuação insuficiente. No trecho 33, mostrado

na Figura 33, a presença das árvores, embora bem-vindas, ocupa o espaço do pedestre e torna impossível a locomoção nas calçadas.

**Figura 56:** Resultado da categoria ambiente no bairro São José.



**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

A existência de Sombra e Abrigo é um fator determinante que pode tanto inibir quanto incentivar a caminhada em um local como João Pessoa. A cidade possui clima quente e úmido, com altas temperaturas em boa parte do ano, onde em determinados horários do dia, caminhar em calçadas sem sombreamento é uma tarefa insuportável. É de extrema importância que a cidade ofereça esse tipo de conforto para os caminhantes de forma adequada, através do plantio de árvores que não obstrua a passagem do pedestre e não danifique a superfície das calçadas através de suas raízes.

## 6.2 Caminhabilidade e saúde

A título de informação, os dados gerais sobre diabetes tipo 2, coletados junto as UBS dos bairros Miramar e São José, estão inseridas no Quadro 4 a seguir. Os dados foram disponibilizados apenas de forma quantitativa, sem informações sobre a localização dos pacientes diabéticos dentro dos bairros, sem divisão de acordo com faixas etárias ou maiores detalhamentos, e

por este motivo, impossibilitou análises aprofundadas. A UBS do bairro São José apresentou alguns dados adicionais, como pode ser visto no Quadro 5, onde são apresentados mais alguns indicadores relacionados a diabetes.

A UBS do bairro São José possuía 234 diabéticos tipo 2 na data que os dados foram fornecidos, em agosto de 2021, 82 pacientes a mais que o somatório dos diabéticos tipo 2 acompanhados pelas duas UBS do bairro Miramar (152), também em agosto de 2021. O Quadro 6 mostra lado a lado o quantitativo de diabéticos tipo 2 e a nota final do iCam 2.0 em ambos os bairros. No Quadro 6 é possível ver que o bairro São José apresenta piores condições de caminhabilidade e o maior número de residentes com diabetes tipo 2.

Embora existam indícios de que a caminhabilidade está relacionada com a diabetes tipo 2, como apontam estudos na área realizados na Suécia (SUNDQUIST et al., 2015), Canadá (BOOTH et al., 2013) e Portugal (PEREIRA et al., 2020), para os bairros São José e Miramar, esta relação ainda precisa ser investigada detalhadamente. Os dados de diabetes não foram disponibilizados para cada segmento analisado, assim como os dados de caminhabilidade, impossibilitando uma análise estatística. Não ter informações de endereço dos pacientes também impede identificar se essas pessoas estão concentradas nas áreas dos bairros que apresentam pior caminhabilidade. Outra maneira de conduzir uma análise estatística, partindo apenas do quantitativo final de diabéticos de cada UBS, seria ampliando a amostra realizando o estudo em mais bairros. Este aprofundamento é deveras recomendado para trabalhos futuros.

Ao entrar em contato com os profissionais de saúde do município de João Pessoa foram encontradas diferentes dificuldades que influenciaram na coleta dos dados. Apesar das UBS possuírem prontuários com informações dos moradores dos bairros, os dados dos diversos indicadores de saúde que podem ser extraídos dessas fichas não se encontravam contabilizados nas UBS contatadas nessa pesquisa. Por esse motivo, foi preciso contar com a ajuda e disponibilidade de profissionais de saúde, já sobrecarregados em época de pandemia, para fazer o levantamento das informações. Além disso, a cidade possui diversas áreas descobertas, como por exemplo os bairros Cabo Branco, Tambaú e Manaíra. Os residentes de bairros nessa situação podem ser atendidos nas UBS de bairros vizinhos, entretanto, não possuem ficha cadastral ou acompanhamento, sendo então desconhecida a quantidade exata ou aproximada de diabéticos nessas áreas.

O bairro São José ocupa uma área que corresponde a apenas 30,1% a área de Miramar, porém concentra 82 diabéticos tipo 2 a mais. Embora esse número não possa ser justificado apenas pela caminhabilidade e o problema necessite de mais investigações, a condição precária

da infraestrutura pedonal do São José é inegável. A caminhada não só influencia na prevenção da diabetes tipo 2, como também ajuda no controle adequado da doença, evitando o desenvolvimento de outros problemas de saúde, como neuropatias, doenças cardiovasculares e renais. Para os 234 moradores do bairro portadores da doença, o controle é ainda mais desafiador, devido à ausência de um ambiente caminhável minimamente satisfatório. A partir do Quadro 5, observa-se ainda que dos 264 diabéticos acompanhados na UBS do bairro, 88,6% possuem diabetes tipo 2, a qual é fortemente influenciada pelos hábitos diários das pessoas, como alimentação e atividade física (WHO, 2014).

**Quadro 4:** Quantitativo de diabéticos tipo 2 na área de estudo.

BAIRRO/DADOS	USF/UBS	DIABÉTICOS TIPO 2
<b>MIRAMAR</b>	Tito Silva	106
	Jardim Miramar I	46
<b>SÃO JOSÉ</b>	São José I, II, III, IV e V	234

**Fonte:** Produzido pela autora, 2021

**Quadro 5:** Indicadores sobre diabetes do bairro São José.

BAIRRO/DADOS	INDICADORES SOBRE DIABETES	QUANTITATIVO
<b>SÃO JOSÉ</b>	Diabéticos tipo I	28
	Diabéticos tipo II	234
	Em uso de insulinas	158
	Em uso de glicosímetro	92
	Diabetes gestacional	2

**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

**Quadro 6:** Resultado da caminhabidade e quantidade de moradores diabéticos na área de estudo.

BAIRRO/DADOS	DIABÉTICOS TIPO 2	iCam 2.0
MIRAMAR	152	1,49 (suficiente)
SÃO JOSÉ	234	0,84 (insuficiente)

**Fonte:** Produzido pela autora, 2021.

## **7. CONCLUSÕES**

Neste trabalho foi realizada uma avaliação da caminhabilidade de áreas da cidade de João Pessoa – PB a partir de uma amostra formada por dois bairros da cidade com características morfológicas distintas. Os bairros Miramar e São José foram selecionados para a condução da análise e a ferramenta utilizada para mensurar a caminhabilidade foi o índice iCam 2.0.

A fim de mapear e analisar a literatura sobre os efeitos da caminhabilidade na saúde humana, a pesquisa foi iniciada com uma revisão sistemática utilizando a metodologia PRISMA. Foram encontrados 2833 trabalhos, onde apenas 74 foram selecionados por retratarem o tema em epígrafe. A maioria dos estudos concluiu que bairros caminháveis estão relacionados com efeitos positivos a saúde humana, entretanto, 16,2% não obtiveram esses mesmos resultados.

Através dos resultados da revisão sistemática foi possível identificar lacunas na literatura existente que precisam ser preenchidas. A maior parte das pesquisas encontradas foram desenvolvidas em países de alta renda, de forma transversal e considerando a obesidade como indicador de saúde. Mais estudos precisam ser realizados em países de renda média e baixa, investigando a relação com diferentes parâmetros de saúde. Observou-se também a necessidade de os pesquisadores da área desenvolverem uma ferramenta consistente para mensurar a caminhabilidade, e que seja de fácil adaptação, para possibilitar sua aplicação em diferentes contextos.

Os resultados da aplicação do iCam nos bairros Miramar e São José revelaram que a caminhabilidade é insuficiente em diversos trechos de ambos os bairros. Os problemas são estendidos para além dos aspectos físicos das calçadas, uma vez que a falta de segurança e atratividade também fazem parte do retrato atual das áreas analisadas. Há ainda o agravante dos efeitos trazidos pela pandemia da COVID-19, que resultou no fechamento de diversos pontos comerciais, sobretudo no bairro Miramar, que contribuíam diretamente para o aumento do fluxo de pedestres, e consequentemente, tornavam o espaço mais atrativo e seguro.

A avaliação da caminhabilidade nos bairros escolhidos foi valorosa por apontar a necessidade de reparos não apenas no bairro São José, que é uma área resultante de uma ocupação desordenada nas margens do Rio Jaguaribe, mas também no Miramar, um dos bairros mais antigos e localizado próximo a importantes vias da cidade. Embora alguns aspectos analisados pelo iCam sejam de difícil adaptação em bairros já consolidados, como o redimensionamento das quadras para tornar os bairros mais bem conectados, porém uma série de benfeitorias podem ser realizadas com pequenas intervenções para melhorar a iluminação, a pavimentação das calçadas, a segurança viária e afins.

A priorização dos veículos motorizados, sobretudo os carros, afetou negativamente diversos aspectos avaliados pelo índice de caminhabilidade. Foi identificada uma grande quantidade de desníveis nas calçadas construídos para facilitar o acesso dos veículos às garagens, que prejudica o deslocamento dos pedestres. Também foi comum encontrar estacionamentos implantados nos recuos frontais de fachadas comerciais, o que configura uma comodidade ao motorista, ao permitir que este estacione o mais próximo possível do seu destino, mas acabam bloqueando a visão do pedestre e impossibilitando a conexão visual entre o meio interno e externo das edificações. Essa dinâmica é algo recorrente em toda a cidade de João Pessoa, como é possível ver nas Figuras 63 e 64, e torna mais cômodo o uso do automóvel em relação aos meios de transporte ativo.

**Figura 57:** Veículos estacionados nas calçadas na Av. Antônio Lira, Tambaú.



**Fonte:** Acervo da autora, 2020.

**Figura 58:** Veículos estacionados nas calçadas (a) Av. Gen. Edson Ramalho, Manaíra; (b) Av. Carlos Bairros, Miramar.



**Fonte:** Acervo da autora, 2020.

O desconforto térmico, causado pela falta de sombreamento na maior parte dos segmentos analisados, também é algo que esmorece a escolha por modais ativos. João Pessoa é uma cidade de clima quente e úmido, onde a presença de vegetação desempenha um papel fundamental para o bem-estar do pedestre. O plantio de árvores ao longo das calçadas é uma estratégia viável para driblar o efeito das altas temperaturas, além de tornar a caminhada mais confortável, melhora a qualidade do ar e contribui para o embelezamento urbano. Apesar disso, o observar-se um esforço maior em alargar as vias para acomodar o fluxo de veículos do que em arborizar cada vez mais a cidade.

A construção de muros altos nas fachadas das edificações residenciais também foi um problema bastante comum, principalmente em Miramar. A adoção dos muros é muitas vezes justificada pela busca por privacidade e segurança, porém, acabam impossibilitando o surgimento dos “olhos das ruas” tão citado por Jane Jacobs como algo fundamental para a atração e vitalidade urbana. Consequentemente, as ruas se tornam mais inseguras, diminuindo o fluxo de pedestres.

O fato da construção e manutenção das calçadas serem de responsabilidade dos proprietários dos lotes, os quais comumente não tem conhecimento a respeito dos benefícios que uma rua caminhável proporciona, colabora para que não aconteçam intervenções de melhorias no cenário atual. Os donos dos terrenos se mostram mais determinados em aproveitar o máximo possível do espaço, muitas vezes sem deixar os recuos mínimos estabelecidos por norma e tampouco espaço para o plantio de árvores, do que em participar na construção de um ambiente amigável ao pedestre. Dessa forma, é imprescindível que haja intervenção do poder público da

cidade de João Pessoa, fiscalizando a construção de novas calçadas e padronizando as antigas, como feito recentemente na Avenida Ministro José Américo de Almeida, conhecida como Avenida Beira Rio, no bairro da Torre, exibida na Figura 65.

**Figura 59:** Calçadas da Av. Ministro José Américo de Almeida.



**Fonte:** Acervo da autora, 2021.

Ainda que os dois bairros possuam diversas imperfeições, os resultados do São José apontam uma segregação socioeconômica com relação ao planejamento urbano. Para muitos moradores do bairro, o deslocamento a pé não é uma escolha e uma cidade moldada para atender as demandas dos automóveis desconsidera esses que não tem condições de possuir um veículo particular. O transporte público municipal é insatisfatório uma vez que apenas duas linhas de ônibus circulam na área, passando exclusivamente pela Rua Edmundo Filho. As vias estreitas e sem espaço para a construções de ciclovias desmotivam a locomoção em bicicletas. Somam-se a estes problemas a falta de sombreamento, segurança pública e viária, atratividade e afins. O bairro concentra um elevado número de diabéticos residindo em um ambiente urbano que desencoraja a adoção de hábitos saudáveis como a caminhada.

O São José obteve a pior avaliação de caminhabilidade e o maior número de moradores com diabetes tipo 2. Porém, mais investigações são necessárias para que seja possível afirmar uma correlação entre as variáveis. Como visto na revisão sistemática, outros indicadores de saúde têm sido relacionados com a caminhabilidade, como outras doenças cardiometabólicas e cardiovasculares, porém pouco se sabe a respeito dessas relações em países da América do Sul.

Promover melhorias em variáveis do ambiente urbano, no qual inúmeras pessoas estão expostas, podem ser mais eficientes e econômicas que ações pontuais. Por isso, a compreensão dos aspectos do desenho urbano que favorecem a caminhabilidade pode contribuir para que gestores públicos e planejadores urbanos direcionem esforços e investimentos a fim de promover melhores condições de caminhada aos pedestres, e consequentemente, proporcionar benefícios a saúde.

## **7.1 Limitações da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros**

Esta pesquisa possui algumas limitações que podem ser tratadas em trabalhos futuros. O surgimento da pandemia da Covid-19 acrescentou uma série de dificuldades nas coletas de dados e no acesso a informações, tornando necessário que o objetivo geral da dissertação fosse modificado, dando maior enfoque para a avaliação da caminhabilidade nos bairros que compõe a amostra do trabalho.

A maior limitação do trabalho foi proveniente da coleta de dados de saúde. Apesar dos dados de saúde dos bairros terem sido trazidos apenas como título de informação, foram observadas falta de detalhamento e de padronização na maneira em que os dados são armazenados nas UBS, dificultando bastante estudos envolvendo tais variáveis.

Para trabalhos futuros recomenda-se avaliar a relação entre caminhabilidade e saúde nos bairros que compõe a amostra desta pesquisa, utilizando a diabetes tipo 2 como indicador de saúde e outras doenças ou fatores de risco, como a obesidade e doenças cardiovasculares, conduzindo análises estatísticas a fim de identificar se existe correlação entre essas variáveis. Sugere-se também a aplicação da mesma metodologia em outros bairros da cidade de João Pessoa – PB e em outras cidades do Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAM, R. S. Analisando o Conceito de Paisagem Urbana de Gordon Cullen. da Vinci, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 61-68, 2008.
- ADLAKHA, D.; HIPP, J. A.; BROWNSON, R. C. Neighborhood-based differences in walkability, physical activity, and weight status in India. **Journal of Transport and Health**, v. 3, n. 4, p. 485–499, 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, Rio de Janeiro, 2015.
- BARBOSA, J. P. D. A. S. et al. Walkability, overweight, and obesity in adults: A systematic review of observational studies. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 17, 2019.
- BERKE, E. M. et al. Association of the built environment with physical activity and obesity in older persons. **American Journal of Public Health**, v. 97, n. 3, p. 486–492, 2007a.
- BERKE, E. M. et al. Protective association between neighborhood walkability and depression in older men. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 55, n. 4, p. 526–533, 2007b.
- BILLINGS, M. E. et al. Neighborhood Walking Environment and Activity Level Are Associated With OSA: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. **Chest**, v. 150, n. 5, p. 1042–1049, 2016.
- BIRD, E. L. et al. Built and natural environment planning principles for promoting health: An umbrella review. **BMC Public Health**, v. 18, n. 1, p. 1–13, 2018.
- BOOTH, G. L. et al. Unwalkable neighborhoods, poverty, and the risk of diabetes among recent immigrants to Canada compared with long-term residents. **Diabetes Care**, v. 36, n. 2, p. 302–308, 2013.
- BRADSHAW, Chris. **A rating system for neighbourhood walkability:** towards na agenda for local heroes. Proceedings of the International Pedestrian Conference. Ottawa, Canada: 1993.
- BRASIL. **Lei n. 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília: DENATRAN. 2008.
- BRASIL. IBGE. **Censo demográfico, 2010.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em: 15 de junho de 2021.
- BRAUN, L. M. et al. Walkability and cardiometabolic risk factors: Cross-sectional and longitudinal associations from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. **Health and Place**, v. 39, p. 9–17, 2016a.

BRAUN, L. M. et al. Changes in walking, body mass index, and cardiometabolic risk factors following residential relocation: Longitudinal results from the CARDIA study. **Journal of Transport and Health**, v. 3, n. 4, p. 426–439, 2016b.

CARLSON, J. A. et al. Walking mediates associations between neighborhood activity supportiveness and BMI in the Women's Health Initiative San Diego cohort. **Health and Place**, v. 38, p. 48–53, 2016.

CARLSON, J. A. et al. Investigating associations between physical activity-related neighborhood built environment features and child weight status to inform local practice. **Social Science and Medicine**, v. 270, 2021.

CASAGRANDE, S. S. et al. Association of walkability with obesity in Baltimore City, Maryland. **American Journal of Public Health**, v. 101, n. SUPPL. 1, p. 318–324, 2011.

CERVERO, R.; KOCKELMAN, K. Travel demand and the 3ds: density, design and diversity. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**. v. 2, n. 97, p. 199–219, 1997.

CHANDRABOSE, M. et al. Neighborhood walkability and 12-year changes in cardio-metabolic risk: The mediating role of physical activity. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n. 1, p. 1–11, 2019.

CHEAH, W. L.; CHANG, C. T.; SAIMON, R. Environment factors associated with adolescents' body mass index, physical activity and physical fitness in Kuching south city, Sarawak: A cross-sectional study. **International Journal of Adolescent Medicine and Health**, v. 24, n. 4, p. 331–337, 2012.

CHEN, Y. Y. et al. Neighborhood support network, perceived proximity to community facilities and depressive symptoms among low socioeconomic status Chinese elders. **Aging and Mental Health**, v. 20, n. 4, p. 423–431, 2016.

CHIU, M. et al. Walk score® and the prevalence of utilitarian walking and obesity among Ontario adults: A cross-sectional study. **Health Reports**, v. 26, n. 7, p. 3–10, 2015.

CHIU, M. et al. Moving to a highly walkable neighborhood and incidence of hypertension: A propensity-score matched cohort study. **Environmental Health Perspectives**, v. 124, n. 6, p. 754–760, 2016.

CHOI, Y.; YOON, H. Do the walkability and urban leisure amenities of neighborhoods affect the body mass index of individuals? Based on a case study in Seoul, South Korea. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 6, 2020.

COCHRAN, W. G. Sampling techniques third edition. **John Wiley & Sons**, 2007.

COFFEE, N. T. et al. Is walkability associated with a lower cardiometabolic risk? **Health and Place**, v. 21, p. 163–169, 2013.

COLLEY, R. C. et al. An examination of the associations between walkable neighbourhoods

and obesity and self-rated health in Canadians. **Health Reports**, v. 30, n. 9, p. 14–24, 2019.

CRETORE, M. I. et al. Association of neighborhood walkability with change in overweight, obesity, and diabetes. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 315, n. 20, p. 2211–2220, 2016.

CULLEN, G. Paisagem Urbana, Edições 70: Lisboa, 1996.

DANIELEWICZ, A. L.; D'ORSI, E.; BOING, A. F. Association between built environment and the incidence of disability in basic and instrumental activities of daily living in the older adults: Results of a cohort study in southern Brazil. **Preventive Medicine**, v. 115, n. August, p. 119–125, 2018.

DE COURRÈGES, A. et al. The relationship between neighbourhood walkability and cardiovascular risk factors in northern France. **Science of the Total Environment**, v. 772, p. 144877, 2021.

DOMÈNECH-ABELLA, J. et al. Loneliness and depression among older European adults: The role of perceived neighborhood built environment. **Health and Place**, v. 62, 2020.

DUNCAN, D. T. et al. Characteristics of walkable built environments and BMI z-scores in children: Evidence from a large electronic health record database. **Environmental Health Perspectives**, v. 122, n. 12, p. 1359–1365, 2015.

EWING, R.; CERVERO, R. Travel and the built environment. **Transportation Research Record**, v.1780, n. 1, p. 87–114, 2001.

EWING, R. et al. Measuring the impact of urban form and transit access on mixed use site trip generation rates—Portland pilot study. **Environmental Protection Agency**. Washington, DC, U.S., 2009.

FRANK, L. D. et al. Many pathways from land use to health: Associations between neighborhood walkability and active transportation, body mass index, and air quality. **Journal of the American Planning Association**, v. 72, n. 1, p. 75–87, 2006.

FRANK, L. D. et al. The development of a walkability index: Application to the neighborhood quality of life study. **British Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 13, p. 924–933, 2010.

FRANK, L. D.; ENGELKE, P. Multiple impacts of the built environment on public health: Walkable places and the exposure to air pollution. **International Regional Science Review**, v. 28, n. 2, p. 193–216, 2005.

GEHL, J. **Cidades para pessoas**. São Paulo: Editora Perspectiva. 2013.

GLAZIER, R. H. et al. Density, destinations or both? A comparison of measures of walkability in relation to transportation behaviors, obesity and diabetes in Toronto, Canada. **PLoS ONE**, v. 9, n. 1, 2014.

GOLAN, Y. et al. Gendered walkability: Building a daytime walkability index for women. **Journal of Transport and Land Use**, v. 12, n. 1, p. 501–526, 2019.

GUO, Z.; LOO, B. P. Y. Pedestrian environment and route choice: Evidence from New York City and Hong Kong. **Journal of Transport Geography**, v. 28, p. 124–136, 2013.

HIRSCH, J. A. et al. Change in walking and body mass index following residential relocation: The multi-ethnic study of atherosclerosis. **American Journal of Public Health**, v. 104, n. 3, p. 49–56, 2014.

HOEHNER, C. M. et al. Association between neighborhood walkability, cardiorespiratory fitness and body-mass index. **Social Science and Medicine**, v. 73, n. 12, p. 1707–1716, 2011.

HORN, E. E. et al. Behavioral and Environmental Modification of the Genetic Influence on Body Mass Index: A Twin Study. **Behavior Genetics**, v. 45, n. 4, p. 409–426, 2015.

HOWELL, N. A. et al. Association Between Neighborhood Walkability and Predicted 10-Year Cardiovascular Disease Risk: The CANHEART (Cardiovascular Health in Ambulatory Care Research Team) Cohort. **Journal of the American Heart Association**, v. 8, n. 21, 2019.

INSTITUTO CORDIAL. Distribuição de largura de calçada em São Paulo. São Paulo, 2020.

ITDP. **Índice de Caminhabilidade: Ferramenta, versão 2.0.** ITDP Brasil: Rio de Janeiro. 2018.

JACOBS, J. **Morte e vida das grandes cidades.** 2<sup>a</sup> ed- São Paulo: Martins Fontes, 2009.

JAMES, P. et al. Built Environment and Depression in Low-Income African Americans and Whites. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 52, n. 1, p. 74–84, 2017.

JENNIFER LOO, C. K. et al. Association between neighbourhood walkability and metabolic risk factors influenced by physical activity: A cross-sectional study of adults in Toronto, Canada. **BMJ Open**, v. 7, n. 4, p. 1–10, 2017.

JIA, P. et al. Association of neighborhood built environments with childhood obesity: Evidence from a 9-year longitudinal, nationally representative survey in the US. **Environment International**, v. 128, n. March, p. 158–164, 2019.

JOHNSON, D. A. et al. Associations between the Built Environment and Objective Measures of Sleep. **American Journal of Epidemiology**, v. 187, n. 5, p. 941–950, 2018.

JONES, A. C. et al. Neighborhood Walkability as a Predictor of Incident Hypertension in a National Cohort Study. **Frontiers in Public Health**, v. 9, 2021.

KÄRMENIEMI, M. et al. The Built Environment as a Determinant of Physical Activity: A Systematic Review of Longitudinal Studies and Natural Experiments. **Annals of Behavioral**

**Medicine**, v. 52, n. 3, p. 239–251, 2018.

KARTSCHMIT, N. et al. Walkability and its association with prevalent and incident diabetes among adults in different regions of Germany: Results of pooled data from five German cohorts. **BMC Endocrine Disorders**, v. 20, n. 1, p. 1–9, 2020a.

KARTSCHMIT, N. et al. Walkability and its association with walking/cycling and body mass index among adults in different regions of Germany: A cross-sectional analysis of pooled data from five German cohorts. **BMJ Open**, v. 10, n. 4, 2020b.

KHANAL, A.; MATEO-BABIANO, I. What kind of built environment favours walking? A systematic review of the walkability indices. **Australasian Transport Research Forum**, n. November, p. 1–13, 2016.

KING, K. Neighborhood walkable urban form and C-reactive protein. **Preventive Medicine**, v. 57, n. 6, p. 850–854, 2013.

KOOHSARI, M. J. et al. Associations of neighbourhood walkability indices with weight gain. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 15, n. 1, 2018a.

KOOHSARI, M. J. et al. Physical activity environment and Japanese adults' body mass index. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 4, p. 1–11, 2018b.

KOOHSARI, M. J. et al. Urban design and Japanese older adults' depressive symptoms. **Cities**, v. 87, n. October 2018, p. 166–173, 2019a.

KOOHSARI, M. J. et al. Walkable Urban Design Attributes and Japanese Older Adults' Body Mass Index: Mediation Effects of Physical Activity and Sedentary Behavior. **American Journal of Health Promotion**, v. 33, n. 5, p. 764–767, 2019b.

KOWALESKI-JONES, L. et al. Walkable neighborhoods and obesity: Evaluating effects with a propensity score approach. **SSM - Population Health**, v. 6, n. November 2016, p. 9–15, 2018.

LIAO, Y. et al. Walk score® and its associations with older adults' health behaviors and outcomes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 4, 2019.

LOVASI, G. S. et al. Effect of individual or neighborhood disadvantage on the association between neighborhood walkability and body mass index. **American Journal of Public Health**, v. 99, n. 2, p. 279–284, 2009.

LUCENA, J. G. **CAMINHABILIDADE: um olhar sobre as influências do espaço urbano na mobilidade dos pedestres no bairro Torre, João Pessoa – PB**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano). Universidade Federal de Pernambuco. Recife: UFPE. 2019.

LYNCH, K. **A imagem da cidade**. WMF Martins Fontes: São Paulo, 2010.

LYNCH, K. **A boa forma da cidade**. Edições 70: Lisboa, 2010.

MAYNE, D. J. et al. Area-level walkability and the geographic distribution of high body mass in sydney, Australia: A spatial analysis using the 45 and up study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 4, 2019.

MAZUMDAR, S. et al. Is Walk Score associated with hospital admissions from chronic diseases? Evidence from a cross-sectional study in a high socioeconomic status Australian city-state. **BMJ Open**, v. 6, n. 12, 2016.

MCCORMACK, G. R. et al. The independent associations betweenwalk score® and neighborhood socioeconomic status, waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index among urban adults. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 6, 2018.

MCCORMACK, G. R. et al. Active and fit communities. Associations between neighborhood walkability and health-related fitness in adults. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, 2020.

MÉLINE, J. et al. Neighborhood walk score and selected Cardiometabolic factors in the French RECORD cohort study. **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, 2017.

MENA, C. et al. Impact of walkability with regard to physical activity in the prevention of diabetes. **Geospatial Health**, v. 12, n. 2, p. 175–183, 2017.

MENDES, L. L. et al. Individual and environmental factors associated for overweight in urban population of Brazil. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, 2013.

MICHAEL, Y. L. et al. Built environment and change in body mass index in older women. **Health and Place**, v. 22, p. 7–10, 2013.

MICHAEL, Y. L. et al. Does change in the neighborhood environment prevent obesity in older women? **Social Science and Medicine**, v. 102, p. 129–137, 2014.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **International Journal of Surgery**, v. 6, p. 336–341, 2010.

MOHSEN, H.; AHMADIEH, H. Correlating walkability and urban morphology on Woman's health using spatial statistical analysis: A comparative study of two neighborhoods in Beirut. **Alexandria Engineering Journal**, v. 58, n. 3, p. 945–955, 2019.

MOIN, J. S. et al. Impact of neighbourhood walkability on the onset of multimorbidity : a cohort study. 2021.

MOSAMMAM, H. M. et al. Monitoring land use change and measuring urban sprawl based on its spatial forms: The case of Qom city. **Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science**, v. 20, n. 1, p. 103–116, 2017.

MOTOMURA, M. C. N.; FONTOURA, L. C. DA; KANASHIRO, M. Understanding walkable areas: applicability and analysis of a walkability index in a Brazilian city. **Ambiente Construído**, v. 18, n. 4, p. 413–425, 2018.

MOURA, R. V. A importância da micromobilidade durante e após a pandemia. **Caos planejado**. 2020. Disponível em: <https://caosplanejado.com/a-importancia-da-micromobilidade-durante-e-apos-a-pandemia/>. Acesso em: dezembro de 2020.

MÜLLER-RIEMENSCHNEIDER, F. et al. Neighborhood walkability and cardiometabolic risk factors in australian adults: An observational study. **BMC Public Health**, v. 13, n. 1, 2013.

MURILLO, R. et al. Neighborhood Walkability and Overweight/Obese Weight Status Among Latino Adults. **American Journal of Health Promotion**, v. 34, n. 6, p. 599–607, 2020.

NICHANI, V. et al. Associations between the neighbourhood characteristics and body mass index, waist circumference, and waist-to-hip ratio: Findings from Alberta's Tomorrow Project. **Health and Place**, v. 64, 2020.

NIEUWENHUIJSEN, M. J. Urban and transport planning, environmental exposures and health-new concepts, methods and tools to improve health in cities. **Environmental Health: A Global Access Science Source**, v. 15, n. Suppl 1, 2016.

NIEUWENHUIJSEN, M. J. Influence of urban and transport planning and the city environment on cardiovascular disease /692/4019 /692/499 review-article. **Nature Reviews Cardiology**, v. 15, n. 7, p. 432–438, 2018.

OKABE, D. et al. Neighborhood walkability in relation to knee and low back pain in older people: A multilevel cross-sectional study from the jages. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 23, p. 1–13, 2019.

OLIVER, M. et al. Neighbourhood built environment associations with body size in adults: Mediating effects of activity and sedentariness in a cross-sectional study of New Zealand adults. **BMC Public Health**, v. 15, n. 1, p. 1–11, 2015.

PEREIRA, M. F. et al. The relationship between built environment and health in the Lisbon Metropolitan area – can walkability explain diabetes' hospital admissions? **Journal of Transport and Health**, v. 18, n. May, p. 100893, 2020.

PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. Conheça as regras para arrumar a sua calçada. **Programa Passeio Livre. São Paulo, 2012**.

REBECCCHI, A. et al. Walkable environments and healthy urban moves: Urban context features assessment framework experienced in Milan. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 10, 2019.

SABINO, L.; UCHÔA, L. Can the Pandemic Situation Generate Walkable Cities? Pandemic Urbanism. **MONU**, n. 33, 2021

SARKAR, C.; WEBSTER, C.; GALLACHER, J. Neighbourhood walkability and incidence of hypertension: Findings from the study of 429,334 UK Biobank participants. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 221, n. 3, p. 458–468, 2018.

SHARMA, G. Pros and cons of different sampling techniques. **International journal of applied research**, v. 3, n. 7, p. 749-752, 2017.

SHASHANK, A.; SCHUURMAN, N. Unpacking walkability indices and their inherent assumptions. **Health and Place**, v. 55, p. 145–154, 2019.

SLATER, S. J. et al. Walkable Communities and Adolescent Weight. **AMEPRE**, v. 44, n. 2, p. 164–168, 2013.

SMITH, K. R. et al. Walkability and Body Mass Index. Density, Design, and New Diversity Measures. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 35, n. 3, p. 237–244, 2008.

SPECK, J. **Cidade caminhável**. São Paulo: Perspectiva, 2017.

SPENCE, J. C. et al. Influence of neighbourhood design and access to facilities on overweight among preschool children. n. December 2006, 2008.

SRIRAM, U. et al. Neighborhood Walkability and Adiposity in the Women's Health Initiative Cohort. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 51, n. 5, p. 722–730, 2016.

STOWE, E. W. et al. Associations between Walkability and Youth Obesity: Differences by Urbanicity. **Childhood Obesity**, v. 15, n. 8, p. 555–559, 2019.

SU, S. et al. Community deprivation, walkability, and public health: Highlighting the social inequalities in land use planning for health promotion. **Land Use Policy**, v. 67, n. 129, p. 315–326, 2017.

SUASSUNA LIMA, M. A.; HUGO, V. Reflexões sobre desenho urbano para o bairro São José – João Pessoa (PB). **Arquitextos**. São Paulo, ano 14, n. 162.0, Vitruvius, nov. 2013. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/14.162/4956> . Acessado em: 15 de junho de 2021.

SUNDQUIST, K. et al. Neighborhood walkability, deprivation and incidence of type 2 diabetes: A population-based study on 512,061 Swedish adults. **Health and Place**, v. 31, p. 24–30, 2015.

SURICO, J.. **Informal Transport Must Play a Bigger Role in Post-Pandemic Recovery**. Here's How That Can Happen. 2021. Disponível em: <https://thecityfix.com/blog/informal-transport-must-play-a-bigger-role-in-post-pandemic-recovery-heres-how-that-can-happen/> . Acesso em: 01 de junho de 2021.

TARLOV, E. et al. Neighborhood Walkability and BMI Change: A National Study of Veterans in Large Urban Areas. **Obesity**, v. 28, n. 1, p. 46–54, 2020.

TABOSA, R. M. R. et al. (Re) Pensando Espaços Públicos Gratuitos em João Pessoa: Uma proposta para os bairros expedicionários, Tambauzinho e Miramar. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 6, n. 38, p. 60 - 74, 2018.

UNIVERSITY COLLEGE LONDON. Street Space for Social Distancing. Disponível em: <https://www.underscorestreets.com/social-distancing>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2021.

WALKSCORE. **Find a Walkable Place to Live.** Disponível em: <https://www.walkscore.com/>. Acesso em: 20 de setembro de 2020.

WANG, H.; YANG, Y. Neighbourhood walkability: A review and bibliometric analysis. **Cities**, v. 93, p. 43–61, 2019.

WANG, R. et al. The relationship between visual enclosure for neighbourhood street walkability and elders' mental health in China: Using street view images. **Journal of Transport and Health**, v. 13, n. November 2018, p. 90–102, 2019.

WASFI, R. A. et al. Exposure to walkable neighbourhoods in urban areas increases utilitarian walking: Longitudinal study of Canadians. **Journal of Transport and Health**, v. 3, n. 4, p. 440–447, 2016a.

WASFI, R. A. et al. Neighborhood walkability and body mass index trajectories: Longitudinal study of Canadians. **American Journal of Public Health**, v. 106, n. 5, p. 934–940, 2016b.

WEN, M.; KOWALESKI-JONES, L. The built environment and risk of obesity in the United States: Racial–ethnic disparities. **Health and Place**, v. 18, n. 6, p. 1314–1322, 2012.

WHARTON, S. et al. Obesity in adults: A clinical practice guideline. **Cmaj**, v. 192, n. 31, p. E875–E891, 2020.

WHO. **Global Status Report On Noncommunicable Diseases 2014**. Geneva: World Health Organization. 2014.

WHO. **Managing speed 2017**. Geneva: World Health Organization. 2017.

WHO. **Moving around during the COVID-19 outbreak 2021**. Copenhagen: World Health Organization. 2021.

YAGGI, H. K. et al. Obstructive Sleep Apnea as a Risk Factor for Stroke and Death. **Survey of Anesthesiology**, v. 50, n. 2, p. 102–103, 2006.

YANG, S. et al. Walkability indices and childhood obesity: A review of epidemiologic evidence. **Obesity Reviews**, n. June, p. 1–11, 2020.

ZAPATA-DIOMEDI, B. et al. Physical activity-related health and economic benefits of building walkable neighbourhoods: A modelled comparison between brownfield and greenfield developments 11 Medical and Health Sciences 1117 Public Health and Health Services. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n.

1, p. 1–12, 2019.

ZHANG, X.; MU, L. The perceived importance and objective measurement of walkability in the built environment rating. **Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science**, v. 47, n. 9, p. 1655–1671, 2020.

ZHAO, Y.; CHUNG, P. K. Neighborhood environment walkability and health-related quality of life among older adults in Hong Kong. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 73, n. August, p. 182–186, 2017.

## APÊNDICE

Síntese dos resultados da caminhabilidade avaliada através do iCam 2.0:

<b>BAIRRO MIRAMAR Indicadores e categorias</b>	<b>Pontuação final (de 0 a 3)</b>	<b>Critério de avaliação e pontuação (Insuficiente - Suficiente - Bom - Ótimo)</b>
Pavimentação	1,65	suficiente
Largura	2,10	bom
<b>Calçada</b>	<b>1,88</b>	<b>suficiente</b>
Dimensão das quadras	2,34	bom
Distância a pé ao transporte	2,97	bom
<b>Mobilidade</b>	<b>2,65</b>	<b>bom</b>
Fachadas fisicamente permeáveis	1,18	suficiente
Fachadas visualmente permeáveis	1,14	suficiente
Uso público diurno e noturno	0,63	insuficiente
Usos Mistos	1,15	suficiente
<b>Atração</b>	<b>1,03</b>	<b>suficiente</b>
Tipologia da rua	1,43	suficiente
Travessias	0,06	insuficiente
<b>Segurança viária</b>	<b>0,75</b>	<b>insuficiente</b>
Iluminação	0,90	insuficiente
<b>Segurança pública</b>	<b>0,90</b>	<b>insuficiente</b>
Sombra e Abrigo	0,54	insuficiente
Coleta de lixo e limpeza	2,88	bom
<b>Ambiente</b>	<b>1,71</b>	<b>suficiente</b>
<b>iCam</b>	<b>1,49</b>	<b>suficiente</b>

<b>BAIRRO SÃO JOSÉ</b> Indicadores e categorias	<b>Pontuação final (de 0 a 3)</b>	<b>Critério de avaliação e pontuação (Insuficiente - Suficiente - Bom - Ótimo)</b>
Pavimentação	0,32	insuficiente
Largura	0,00	insuficiente
<b>Calçada</b>	<b>0,16</b>	<b>insuficiente</b>
Dimensão das quadras	1,56	suficiente
Distância a pé ao transporte	2,00	bom
<b>Mobilidade</b>	<b>1,78</b>	<b>suficiente</b>
Fachadas fisicamente permeáveis	1,30	suficiente
Fachadas visualmente permeáveis	0,17	insuficiente
Uso público diurno e noturno	0,07	insuficiente
Usos Mistos	0,71	insuficiente
<b>Atração</b>	<b>0,56</b>	<b>insuficiente</b>
Tipologia da rua	1,23	suficiente
Travessias	0,00	insuficiente
<b>Segurança viária</b>	<b>0,62</b>	<b>insuficiente</b>
Iluminação	0,82	insuficiente
<b>Segurança pública</b>	<b>0,82</b>	<b>insuficiente</b>
Sombra e Abrigo	0,00	insuficiente
Coleta de lixo e limpeza	2,24	bom
<b>Ambiente</b>	<b>1,12</b>	<b>suficiente</b>
<b>iCam</b>	<b>0,84</b>	<b>insuficiente</b>

Planilha das pontuações referentes a cada trecho do bairro Miramar:

Trechos Analisados - Bairro Miramar	Extensão do Trecho	Calçada	Mobilidade	Atração	Segurança Viária	Segurança Pública	Ambiente	iCam 2.0
1	93,8	2	3	0	1	1	1	1
2	163,7	1	2	0	1	1	1	1
3	194,5	2	1	1	1	1	1	1
4	93,2	2	3	2	0	1	2	1
5	96,3	2	3	0	1	1	0	1
6	110,0	1	3	0	1	1	1	1
7	105,2	2	3	0	1	0	1	1
8	90,0	2	3	1	0	1	3	1
9	62,7	2	3	2	1	1	3	2
10	140,0	2	2	0	1	1	1	1
11	143,6	1	2	1	0	1	1	1
12	66,2	2	3	1	0	1	1	1
13	129,9	1	2	1	0	1	1	1
14	66,6	1	3	2	1	1	2	1
15	72,0	2	3	1	0	1	2	1
16	114,8	1	2	1	1	1	1	1
17	112,0	1	2	1	1	1	1	1
18	66,8	2	3	1	0	1	2	1
19	65,0	2	3	0	0	1	1	1
20	102,4	2	3	1	0	1	2	1
21	66,1	2	3	0	0	1	1	1
22	134,9	2	2	0	1	1	1	1
23	132,0	2	2	1	0	0	1	1
24	67,3	2	3	1	0	1	1	1
25	66,7	1	3	1	0	1	1	1
26	129,9	2	2	1	0	0	2	1
27	133,7	1	2	0	0	0	1	0
28	33,3	2	3	2	0	0	2	1
29	25,0	2	3	1	0	1	1	1
30	48,0	3	3	0	1	0	1	1
31	51,7	2	3	0	0	3	1	1
32	68,2	2	3	2	0	1	2	1
33	131,0	0	2	0	1	1	2	1
34	132,9	2	2	1	0	1	1	1
35	69,2	2	3	0	1	0	1	1
36	31,1	2	3	0	0	0	2	1
37	61,6	2	3	1	0	3	2	1
38	65,9	2	3	1	0	3	2	1
39	66,6	2	3	2	0	1	1	1
40	135,7	2	2	0	0	1	2	1
41	122,1	1	2	0	1	1	2	1
42	57,0	1	3	0	1	0	1	1

Planilha das pontuações referentes a cada trecho do bairro São José:

Trechos Analisados - Bairro São José	Extensão do Trecho	Calçada	Mobilidade	Atração	Segurança Viária	Segurança Pública	Ambiente	iCam 2.0
<b>1</b>	73,0	0	2	0	1	1	1	0
<b>2</b>	134,8	0	2	0	0	1	1	0
<b>3</b>	137,9	0	2	0	0	0	1	0
<b>4</b>	53,7	0	2	0	1	1	0	0
<b>5</b>	54,3	0	2	0	1	1	0	0
<b>6</b>	147,2	0	2	1	0	1	0	0
<b>7</b>	141,7	0	2	0	0	1	0	0
<b>8</b>	44,0	0	2	1	1	0	1	0
<b>9</b>	44,0	0	2	0	1	0	1	0
<b>10</b>	217,4	0	1	1	0	1	1	0
<b>11</b>	213,1	0	1	0	0	1	1	0
<b>12</b>	28,0	0	2	0	1	1	0	0

## ANEXOS

Formulários para coleta de dados de caminhabilidade em campo:

Índice de caminhabilidade 2.0. Dúvidas: brasil@itdp.org			
 <b>Índice de Caminhabilidade Versão 2.0</b> Folha 1 de 2			
Nome da rua _____ Identificação do segmento de calçada _____ Data do levantamento _____ Nome do pesquisador: _____			
<b>Avaliação da rua</b>			
<b>Segurança Viária</b>			
<b>Tipologia da rua</b>	Tipologia da rua	( ) 1. Vias exclusivas para pedestres (calçadões) ( ) 2. Vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos motorizados ( ) 3. Vias com calçadas segregadas e circulação de veículos motorizados	
	Velocidade regulamentada expressa em sinalizações verticais ou horizontais	_____ Km/h	
<b>Avaliação do segmento de pedestres</b>			
<b>Calçada</b>			
<b>Pavimentação</b>	<b>Largura</b>	Largura crítica da faixa livre _____ Centímetros	
	Existência de pavimentação em todo o trecho de calçada	( ) Sim ( ) Não	
	Número de buracos em toda a extensão	Anotações parciais: _____ Total: _____	
<b>Segurança pública</b>	Número de desniveis em toda a extensão	Anotações parciais: _____ Total: _____	
	<b>Levantamento alternativo para o indicador Iluminação (levantamento diurno)</b>	Há pontos de iluminação voltados à rua	( ) Sim ( ) Não
		Há pontos de iluminação dedicados ao pedestre	( ) Sim ( ) Não
Há pontos de iluminação nas extremidades do segmento, iluminando a travessia		( ) Sim, em uma extremidade ( ) Sim, nas duas extremidades ( ) Não	
Há obstruções de iluminação ocasionadas por árvores ou lâmpadas quebradas		( ) Sim ( ) Não	
<b>Fluxo de pedestres diurno e noturno</b>	Contagem de pedestres (quantidade de pedestres em ambos sentidos)	( ) 08-10h ( ) 10-12h ( ) 20-22h _____ 5 minutos _____ 5 minutos _____ 5 minutos _____ Total ( ) 08-10h ( ) 10-12h ( ) 20-22h _____ 5 minutos _____ 5 minutos _____ 5 minutos _____ Total	
<b>Atração</b>			
<b>Uso público diurno e noturno</b> (Observar a partir do horário de funcionamento)	<b>Fachadas fisicamente permeáveis</b>	Número de entradas e acessos de pedestre em toda a extensão de face de quadra Anotações parciais: _____ Total: _____	
	<b>Fachadas visualmente permeáveis</b>	Extensão de elementos considerados visualmente ativos em toda a face de quadra Anotações parciais: _____ Total: _____ metros ou passos largos	
	<b>Uso público diurno e noturno</b>	Número de estabelecimentos com uso público diurno em toda a face de quadra Anotações parciais: _____ Total: _____	
		Número de estabelecimentos com uso público noturno em toda a face de quadra Anotações parciais: _____ Total: _____	
<b>Ambiente</b>			
<b>Coleta de lixo e limpeza</b>	<b>Sombra e Abrigo</b>	Extensão horizontal de todos os elementos de sombra ou abrigo Anotações parciais: _____ Total: _____ metros ou passos largos	
	Presença de 3 ou mais sacos de lixo ao longo da calçada		( ) Sim ( ) Não
	Há visivelmente mais de 1 detrito a cada metro		( ) Sim ( ) Não
	Presença de lixo crítico (seringas, materiais tóxicos, preservativos, fezes, vidro, materiais perfurocortantes) ou presença de animal morto		( ) Sim ( ) Não
Presença de bens irreversíveis; entulho no trecho; galhadas ou pneus		( ) Sim ( ) Não	

## Índice de Caminhabilidade Versão 2.0

Folha 2 de 2

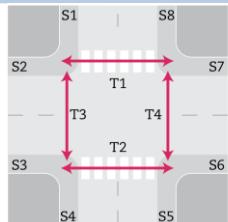


Cruzamento (nome das ruas) \_\_\_\_\_

Data do levantamento \_\_\_\_\_

Dia da semana (opcional) \_\_\_\_\_

Nome do pesquisador: \_\_\_\_\_

**Levantamento de campo diurno: Travessias****Segurança Viária****Travessias (instruções)**

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**

## Identificação da travessia

Travessia \_\_\_\_\_

Segmento \_\_\_\_\_

Tipologia da rua  
(utilizar levantamento para o indicador Tipologia da Rua ) 0. Travessia semaforizada 1. Travessia não semaforizada 2. O pedestre não atravessa veículos motorizados**Travessia semaforizada****T. não semaforizada**

Há faixa de travessia de pedestres visível

 Sim  Não Sim  Não

Há rampas com inclinação apropriada às cadeiras de rodas ou a travessia é no nível da calçada

 Sim Não Sim Não

Há piso tátil de alerta e direcional

 Sim Não Sim Não

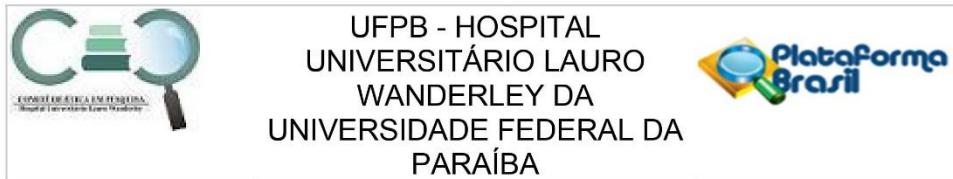
A duração da fase “verde” para pedestres é superior a 10 segundos e a duração da fase “vermelha” para pedestres é inferior a 60 segundos

 Sim Não

Há áreas de espera de pedestres (ilhas de refúgio ou canteiros centrais) para travessias com distância superior a 2 faixas de circulação

 Sim Não

Parecer do comitê de ética:



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE CAMINHABILIDADE E SAÚDE: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS BAIRROS DE JOÃO PESSOA - PB

**Pesquisador:** Aryelle Nayra Azevedo Silva

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 42741021.8.0000.5183

**Instituição Proponente:** Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.770.048

#### Apresentação do Projeto:

Protocolo de pesquisa - Versão- 02 - AVALIAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE CAMINHABILIDADE E SAÚDE: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DOIS BAIRROS DE JOÃO PESSOA – PB, apresentado ao PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ENGENHARIA URBANA, pela Mestranda: Aryelle Nayra Azevedo Silva Orientador: Dr Luiz Bueno Da Silva.

O referido Projeto objetiva avaliar como a caminhabilidade reflete na saúde dos residentes de João Pessoa - PB a partir de uma amostra formada por dois bairros da cidade com características morfológicas distintas. A metodologia proposta para selecionar os recortes urbanos dentro dos bairros escolhidos, será utilizado o método de Amostragem Estratificada Proporcional (AEP), feito a partir da divisão de uma amostra em grupos menores de estratos conhecidos, onde os bairros serão estratificados em Avenidas, Ruas, Quarteirões e Praças, formando assim quatro estratos que possuem muita similaridade em face de suas 6 características, onde será tomada uma amostra de tamanho mínimo fixo de cada estrato como representativo das respectivas populações. E por fim será fixada uma fração amostral de 10% de cada um dos quatro estrados selecionados. A coleta de dados - nesse sentido, para avaliar a infraestrutura pedonal neste trabalho, será utilizado o

**Endereço:** Hospital Universitário Lauro Wanderley - 2º andar - Campus I - UFPB.

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 58.059-900

**UF:** PB

**Município:** JOÃO PESSOA

**Telefone:** (83)3206-0704

**E-mail:** comitedeetica.hulw2018@gmail.com

Página 01 de 06



UFPB - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO LAURO  
WANDERLEY DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.770.048

Índice de Caminhabilidade 2.0 (iCam 2.0) desenvolvido pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil) em parceria com a Prefeitura do Rio de Janeiro - RJ, assim como os dados sobre diabetes dos bairros mencionados serão levantados e fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde de João Pessoa – PB, eferentes a quantidade de residentes dos bairros São José e Tambaú diagnosticados com diabetes mellitus tipo 2, através dos prontuários/cadastros que cada paciente tem na Unidade Básica de Saúde (UBS) do bairro em que reside. Ressalta, ainda, que os dados não apresentarão informações pessoais desses pacientes, como nome, idade e endereço; e os pesquisadores não terão acesso direto aos prontuários, apenas o quantitativo final de cada um dos dois bairros em questão, bem como o contato com a Secretaria de Saúde será feito através da Gerência de Educação na Saúde (GES), setor responsável por auxiliar nas pesquisar acadêmicas, que por sua vez apoiará o desenvolvimento da pesquisa do Distrito Sanitário V, onde será feito o levantamento dos quantitativos que abrange as UBS dos bairros de interesse da pesquisa. Serão utilizadas fichas para coletas de dados em campo, onde serão anotadas as informações referentes a cada indicador e variáveis de modo detalhado que serão consideradas para obtenção dos resultados, assim como esses dados serão inseridos em planilhas do software Microsoft Excel para o cálculo do índice, por via da pontuação preestabelecida para cada parâmetro determinados pelos autores do iCam 2.0. A análise de dados de caminhabilidade e saúde serão analisados de forma descritiva, onde será feita uma comparação dos dados obtidos nos dois bairros selecionados.

**Objetivo da Pesquisa:**

**OBJETIVO PRIMÁRIO:**

Avaliar como a caminhabilidade reflete na saúde dos residentes de João Pessoa - PB a partir de uma amostra formada por dois bairros da cidade com características morfológicas distintas.

**OBJETIVOS SECUNDÁRIOS:**

- Realizar uma revisão sistemática da literatura sobre caminhabilidade e saúde;
- Identificar quais as principais doenças e fatores de risco estão relacionadas com a caminhabilidade;
- Identificar quais as ferramentas e variáveis morfológicas são mais utilizadas para mensurar a caminhabilidade;
- Aplicar um índice de caminhabilidade adequado para a realidade local, a fim de obter dados que retratem a situação dos bairros;

**Endereço:** Hospital Universitário Lauro Wanderley - 2º andar - Campus I - UFPB.

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 58.059-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3206-0704

**E-mail:** comitedeetica.hulw2018@gmail.com

Página 02 de 06



UFPB - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO LAURO  
WANDERLEY DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.770.048

- Realizar uma análise descritiva entre as medidas de caminhabilidade e os dados de saúde;
- Comparar os dados obtidos entre dois bairros distintos da cidade.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**RISCOS** A autora menciona que “é comum em toda pesquisa com seres humanos, esta apresenta o risco de quebra de sigilo. Outros riscos existentes são a invasão de privacidade; divulgação de dados e informações confidenciais e o risco a segurança dos prontuários”. Nesse sentido, o presente Projeto os pesquisadores terão acesso ao quantitativo final com o número de residentes dos dois bairros de interesse (São José e Tambaú) diagnosticados com diabetes mellitus tipo 2, assim como o sigilo das informações levantadas está assegurado pelo Termo de Compromisso e Confidencialidade, o qual garante que as informações não serão divulgadas fora desse projeto, finaliza.

**BENEFÍCIOS** Apesar do reconhecimento da comunidade acadêmica a respeito da importância e urgência do aprofundamento desse tema, no Brasil as pesquisas sobre caminhabilidade são recentes e limitadas. Nesse sentido, a presente pesquisa pode contribuir para que cidades de médio porte invistam em caminhabilidade durante seu crescimento, evitando assim que estas se tornem em espaços metropolitanos caóticos, fazendo com que as soluções ou adaptações sejam muito mais complicadas de serem implantadas posteriormente.

Apesar de não apresentar critérios de inclusão nem exclusão no Projeto de Pesquisa nem nas Informações da Plataforma Brasil, verifica-se que estão implícitos, haja vista que serão analisados 02 (dois) Grupos localizados nos Bairros de Tambaú, com nº de indivíduo 10.000 pessoas e São José, com nº de indivíduo 7.000 pessoas, respectivamente e que esta avaliação levará em conta o recorte urbano formado por 10% dos bairros selecionados, com vista nos dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde, da cidade de João Pessoa – PB.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A Pesquisadora atendeu todas as pendências apontadas em parecer anterior a este, não havendo portanto, inadequações há declarar.

**Endereço:** Hospital Universitário Lauro Wanderley - 2º andar - Campus I - UFPB.

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 58.059-900

**UF:** PB

**Município:** JOÃO PESSOA

**Telefone:** (83)3206-0704

**E-mail:** comitedeetica.hulw2018@gmail.com

Página 03 de 06



UFPB - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO LAURO  
WANDERLEY DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.770.048

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos estão compatíveis e adequados: folha de rosto; instrumento de coleta de dados, cronograma de execução atualizado; previsão de orçamento para o estudo, termos de anuência, termo de compromisso. TCLE nesse caso será dispensado, tendo em vista que os participantes não serão abordados diretamente em nenhum momento, já que os dados de saúde dos participantes serão obtidos através da Secretaria de Saúde de João Pessoa - PB, onde a pesquisadora não terá acesso a nomes ou endereços das pessoas com problemas de saúde, apenas a quantidade de pessoas doentes nos bairros em questão para os envolvidos na pesquisa, de acordo com as Resoluções nº 466/12 e 510/16, do CNS/MS.

**Recomendações:**

(O)A pesquisador(a) responsável e demais colaboradores deverão MANTER A METODOLOGIA PROPOSTA E APROVADA PELO CEP-HULW.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Considerando que o(a) pesquisador(a) atendeu adequadamente às recomendações feitas por este Colegiado em parecer anterior a este, e que o estudo apresenta viabilidade ética e metodológica, estando em consonância com as diretrizes contidas na Resolução 466/2012, do CNS/MS, somos favoráveis ao desenvolvimento da investigação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Ratificamos o parecer de APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa, emitido pelo Colegiado do CEP/HULW, em reunião ordinária realizada em 08/06/2021.

**OBSERVAÇÕES IMPORTANTES PARA O(S) PESQUISADORES**

. O participante da pesquisa e/ou seu responsável legal deverá receber uma via do TCLE na íntegra, com assinatura do pesquisador responsável e do participante e/ou responsável legal. Se o TCLE contiver mais de uma folha, todas devem ser rubricadas e com aposição de assinatura na última folha. O pesquisador deverá manter em sua guarda uma via do TCLE assinado pelo participante por cinco anos.

. O pesquisador deverá desenvolver a pesquisa conforme delineamento aprovado no protocolo de pesquisa e só descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade, pelo CEP que o aprovou, aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata.

**Endereço:** Hospital Universitário Lauro Wanderley - 2º andar - Campus I - UFPB.

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 58.059-900

**UF:** PB

**Município:** JOAO PESSOA

**Telefone:** (83)3206-0704

**E-mail:** comitedeetica.hulw2018@gmail.com

Página 04 de 06



UFPB - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO LAURO  
WANDERLEY DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.770.048

Lembramos que é de responsabilidade do pesquisador assegurar que o local onde a pesquisa será realizada ofereça condições plenas de funcionamento garantindo assim a segurança e o bem-estar dos participantes da pesquisa e de quaisquer outros envolvidos.

Eventuais modificações ao protocolo devem ser apresentadas por meio de EMENDA ao CEP/HULW de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

O pesquisador deverá apresentar o Relatório PARCIAL E/OU FINAL ao CEP/HULW, por meio de NOTIFICAÇÃO online via Plataforma Brasil, para APRECIAÇÃO e OBTENÇÃO da Certidão Definitiva por este CEP. Informamos que qualquer alteração no projeto, dificuldades, assim como os eventos adversos deverão ser comunicados a este Comitê de Ética em Pesquisa através do Pesquisador responsável uma vez que, após aprovação da pesquisa o CEP-HULW torna-se co-responsável.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_1681635.pdf	19/05/2021 09:57:03		Aceito
Outros	CARTACEPHULW.pdf	19/05/2021 09:51:41	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	SolicitacaoDeDispensaDeTCLE.pdf	19/05/2021 09:50:43	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_COMPLETO.pdf	19/05/2021 09:49:18	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Outros	Fichas_de_coleta_de_dados_de_caminhabilidade.pdf	19/05/2021 09:45:58	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Outros	iCam_PlanilhaCalculo.xlsx	19/05/2021 09:45:39	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	19/05/2021 09:41:08	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Outros	TERMO_DE_COMPROMISSO.pdf	02/02/2021 20:02:18	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Outros	Ata_Qualificacaodemestrado.pdf	29/01/2021 11:49:59	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	29/01/2021 11:47:54	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Outros	INSTRUMENTOS_DE_COLETA.pdf	29/01/2021 11:46:43	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito

**Endereço:** Hospital Universitário Lauro Wanderley - 2º andar - Campus I - UFPB.

**Bairro:** Cidade Universitária

**CEP:** 58.059-900

**UF:** PB

**Município:** JOÃO PESSOA

**Telefone:** (83)3206-0704

**E-mail:** comitedeetica.hulw2018@gmail.com

Página 05 de 06



UFPB - HOSPITAL  
UNIVERSITÁRIO LAURO  
WANDERLEY DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
PARAÍBA



Continuação do Parecer: 4.770.048

Folha de Rosto	AryelleSilva.pdf	27/01/2021 12:24:24	Aryelle Nayra Azevedo Silva	Aceito
Outros	termodeanuencia.pdf	16/12/2020 19:26:22	Aryelle Azevedo	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JOAO PESSOA, 11 de Junho de 2021

Assinado por:

**MARIA ELIANE MOREIRA FREIRE**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Hospital Universitário Lauro Wanderley - 2º andar - Campus I - UFPB.  
**Bairro:** Cidade Universitária      **CEP:** 58.059-900  
**UF:** PB      **Município:** JOAO PESSOA  
**Telefone:** (83)3206-0704      **E-mail:** comitedeetica.hulw2018@gmail.com

Página 06 de 06