

**Avaliação da caminhabilidade: um estudo comparativo entre dois bairros
de João Pessoa – PB**

*Walkability assessment: a comparative study between two neighborhoods in João
Pessoa - PB*

*Evaluación de la caminabilidad: un estudio comparativo entre dos barrios de João Pessoa -
PB*

Aryelle Nayra Azevedo Silva

Mestra, UFPB, Brasil.
aryelleazevedo@gmail.com

Luiz Bueno da Silva

Professor Doutor, UFPB, Brasil.
bueno@ct.ufpb.br

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, Miramar e São José, que possuem características morfológicas distintas. Foram selecionados recortes urbanos nos bairros através do método de Amostragem Estratificada Proporcional (AEP). Realizou-se então a avaliação nas áreas de estudo recortadas, utilizando o índice de caminhabilidade iCam 2.0, ferramenta desenvolvida pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP Brasil). Os resultados revelam que a caminhabilidade é insuficiente em diversos trechos de ambos os bairros, porém os resultados do bairro São José apresentam piores condições de mobilidade, infraestrutura pedonal, segurança e atratividade, sugerindo uma segregação socioeconômica com relação ao planejamento urbano. Os resultados dessa pesquisa podem contribuir na construção da literatura acerca do tema e no entendimento dos aspectos do desenho urbano que favorecem a caminhabilidade nas cidades brasileiras.

PALAVRAS-CHAVE: 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 general objective of evaluating the walkability of João Pessoa - PB from a sample formed by two neighborhoods of the city, Miramar and São José, which have different morphological characteristics. Urban sections in the neighborhoods were selected using the Proportional Stratified Sampling (PSS) method. The evaluation was then carried out in the study areas, using the walkability index iCam 2.0, a tool developed by the Institute for Transport and Development Policies (ITDP Brazil). The results reveal that walkability is insufficient in several sections of both neighborhoods, but the results of the São José neighborhood show worse conditions of mobility, pedestrian infrastructure, safety, and attractiveness, suggesting a socioeconomic segregation in relation to urban planning. The results of this research can contribute to the construction of the literature concerning on the subject and to the understanding of aspects of urban design that favor walkability in Brazilian cities.

KEYWORDS: Urban Planning, Active Transportation, Pedestrian Infrastructure.

RESUMEN

El diseño urbano es capaz de influir en el comportamiento humano. Esta influencia puede manifestarse a través de la caminabilidad, un atributo del entorno urbano capaz de fomentar el transporte activo y la actividad física, y que se ha presentado como una alternativa inteligente para hacer las ciudades más sostenibles y saludables. Frente a eso, este estudio tiene como objetivo general evaluar la transitabilidad de João Pessoa - PB a partir de una muestra formada por dos barrios de la ciudad, Miramar y São José, que tienen características morfológicas diferentes. Se seleccionaron tramos urbanos en los barrios mediante el método de Muestreo Estratificado Proporcional (MEP). Luego se realizó una evaluación en las áreas de estudio seleccionadas, utilizando el índice de caminabilidad iCam 2.0, una herramienta desarrollada por el Instituto de Políticas de Transporte y Desarrollo (ITDP Brasil). Los resultados revelan que la transitabilidad es insuficiente en varios tramos de ambos barrios, pero los resultados del barrio São José muestran peores condiciones de movilidad, infraestructura peatonal, seguridad y atractivo, sugiriendo una segregación socioeconómica en relación a la planificación urbana. Los resultados de esta investigación pueden contribuir para la construcción de la literatura sobre el tema y para la comprensión de los aspectos del diseño urbano que favorecen la caminabilidad en las ciudades brasileñas.

PALABRAS CLAVE: Urbanismo, Transporte Activo, Infraestructura Peatonal.

1 INTRODUÇÃO

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 como efeito, melhores condições de saúde entre seus moradores (BILLINGS et al., 2016; DE COURRÈGES et al., 2021; DOMÈNECH-ABELLA et al., 2020; HOWELL et al., 2019; MÉLINE et al., 2017; ZAPATA-DIOMEDI et al., 2019).

Em contrapartida, o acelerado processo de urbanização, com cidades projetadas para carros e infraestrutura pedonal precária, influenciam negativamente o modo como as pessoas se deslocam, gerando uma forte dependência do automóvel. Congestionamentos, elevados níveis de ruído, poluição do ar, 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 espaços públicos dominados pelo carro (NIEUWENHUIJSEN, 2018), algo recorrente em muitas cidades brasileiras.

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). Diante deste cenário, as pesquisas sobre caminhabilidade, e transporte ativo em geral, vêm alcançando notoriedade.

Caminhabilidade (do inglês *walkability*) é definida como uma medida que ajuda a avaliar o quão favorável é o ambiente urbano para que seus moradores acessem diferentes partes da cidade a pé (WANG; YANG, 2019). Essa avaliação não se resume apenas ao espaço físico da calçada, e sim sobre toda 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.

A caminhabilidade é um conceito de caráter multidisciplinar (TALEN; KOSCHINSKY, 2013) que abrange tanto aspectos físicos quanto questões subjetivas, como por exemplo a qualidade das calçadas e a sensação de segurança pública, respectivamente. Logo, os espaços urbanos considerados caminháveis precisam ser concebidos para a perspectiva do pedestre e não dos automóveis, priorizando a escala humana (BARROS et al., 2013) e oferecendo comodidades aos caminhantes, para que estes possam realizar diversas atividades do dia a dia através do transporte ativo.

Com o objetivo de mensurar a avaliar a caminhabilidade, foram desenvolvidos índices compostos por variáveis que possuem relação com esse atributo urbano. Um dos primeiros índices foi proposto por Cervero e Kockelman (1997) que buscava avaliar a caminhabilidade a partir de três variáveis: densidade, diversidade e desenho urbano, que ficaram conhecidas como os “3Ds”. 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, 2010) viram a necessidade de adicionar mais duas variáveis ao índice: a acessibilidade de destino e distância ao transporte público.

Desde então, muitos índices foram desenvolvidos por diferentes pesquisadores e testados em diferentes contextos. Como exemplo o índice de Frank (2010), que 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; e o *WalkScore*, um índice validado e bastante aplicado na literatura, mas que considera apenas a distância a comodidades nas suas avaliações, onde um *WalkScore* mais alto indica maior proximidade a serviços básicos (MÉLINE et al., 2017). 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. Algumas variáveis do meio urbano que são determinantes para incentivar ou inibir a caminhada em um local, podem não apresentar influência em outras áreas (SHASHANK; SCHUURMAN, 2019), por esse motivo, existe a demanda de estudos atualizados que considere aspectos urbanos, sociais e culturais de cada localidade analisada.

Tendo em vista as dimensões e a pluralidade das regiões do Brasil, os estudos sobre caminhabilidade são limitados, havendo ainda muito conhecimento a ser construído acerca do tema, tanto no Brasil como em outros países em desenvolvimento (HUMBERTO et al., 2019). Além disso, o fato da responsabilidade da construção e manutenção da calçada ser delegada aos proprietários dos lotes, faz com que a infraestrutura pedonal não seja considerada no planejamento viário, e somado a precariedade da fiscalização municipal, resulta-se em calçadas de baixa qualidade nas cidades brasileiras (VASCONCELLOS, 2017), revelando como o tema caminhabilidade ainda não está sendo empregado no cotidiano pelos gestores urbanos do país.

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, esta pesquisa busca contribuir na construção do conhecimento sobre as condições de caminhabilidade das cidades brasileiras, através de um estudo que tem como objetivo avaliar a caminhabilidade de áreas da cidade de João Pessoa – PB a partir de uma amostra formada por dois bairros com características morfológicas distintas, pois acredita-se que ao garantir uma caminhabilidade adequada muitas das outras adversidades urbanas acabam sendo solucionadas ao mesmo tempo (SPECK, 2017).

2 MÉTODO

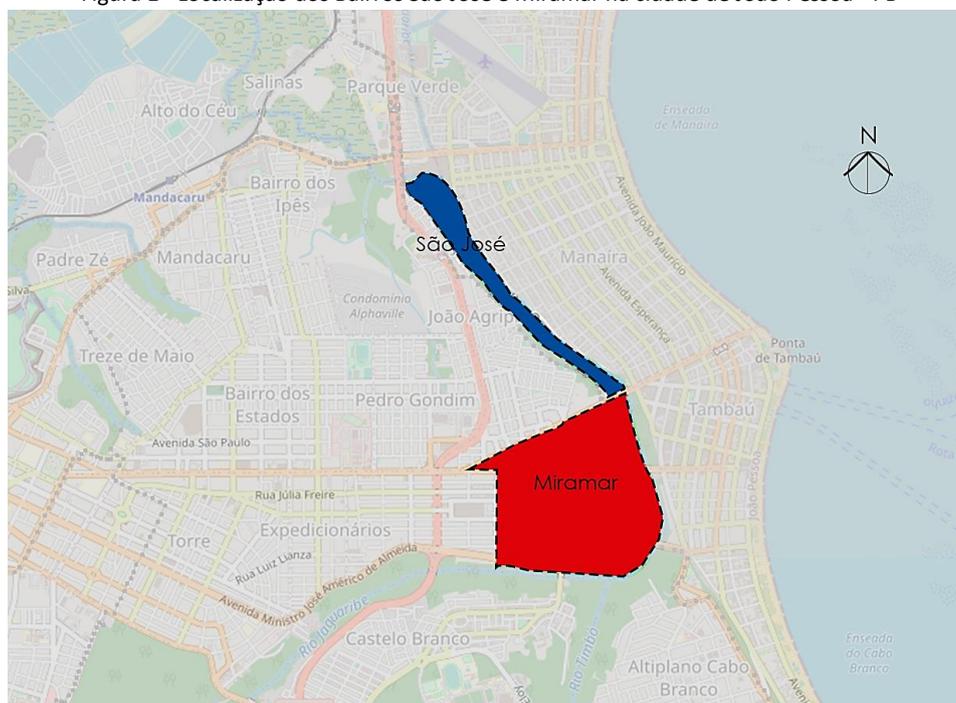
A estratégia metodológica adotada foi o estudo de caso, pois de acordo com Yin (2015), essa é uma abordagem adequada para analisar detalhadamente fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto real, no qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle.

2.1 Área de estudo

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba. 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. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima que a população de João Pessoa tenha alcançado o número de 825.796 habitantes em 2021. Entre os 65 bairros em que se divide a cidade, Miramar e São José foram os selecionados para o desenvolvimento dessa pesquisa. A Figura 1 mostra a localização dos bairros que fazem parte da área de estudo no mapa da cidade de João Pessoa.

Figura 1 - Localização dos Bairros São José e Miramar na cidade de João Pessoa - PB



Fonte: Adaptado do Open Street Maps pelos autores (2021)

O bairro São José encontra-se situado na zona leste do município, as margens do Rio Jaguaribe. De acordo com os dados da Prefeitura Municipal de João Pessoa, São José abrange uma área total de aproximadamente 0,40 Km², dividindo-se em 21 quarteirões. O bairro 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, vigias e serviços domésticos (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 e a exclusão socioespacial (SUASSUNA LIMA; HUGO, 2013).

O bairro de Miramar também está localizado na zona leste da cidade. Segundo dados da Prefeitura Municipal, Miramar abrange uma área total de 1,33 Km², que se divide em 90 quarteirões. 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.

Além dos aspectos socioeconômicos, Miramar e São José diferenciam-se um do outro também sob o ponto de vista morfológico. Miramar 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). 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.

2.2 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 estratos selecionados. A Figura 2 mostram a delimitação das áreas de estudo dos bairros após o recorte feito através do método de AEP e as vias inseridas nesses recortes.

Figura 2 - Trechos avaliados nos bairros Miramar e São José



Fonte: Autores (2021)

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 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 apresenta usos diversificados, situando

pontos comerciais, igrejas e oficinas mecânicas. As demais vias inseridas no recorte do bairro São José possuem uso tipicamente residencial.

2.3 Índice de caminhabilidade

As áreas de estudo selecionadas foram avaliadas utilizando 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 2.0 foi construído visando possibilitar a realização de um diagnóstico preciso das principais variáveis que afetam a caminhabilidade nas cidades brasileiras, e por este motivo, apresenta-se como uma ferramenta viável para a análise nas áreas de estudo desta pesquisa.

O índice analisa 6 categorias (calçada, mobilidade, atração, segurança pública, segurança viária e ambiente) subdivididas em 15 indicadores (largura da calçada, pavimentação, dimensão das quadras, distância a pé ao transporte, fachadas fisicamente permeáveis, fachadas visualmente ativas, usos mistos, uso público diurno e noturno, tipologia da rua, travessias, iluminação, fluxo de pedestres diurno e noturno, sombra e abrigo, poluição sonora e coleta de lixo e limpeza). 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 (ITDP, 2018). O indicador poluição sonora foi retirado do índice por haver necessidade de equipamento específico para obtenção dos dados. O indicador fluxo de pedestres diurno e noturno também foi subtraído do índice, uma vez que o fluxo reduzido, em virtude do distanciamento social gerado pela pandemia da Covid-19 durante a época da coleta dos dados.

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. A pontuação final do segmento é calculada considerando a proporção que cada segmento representa na extensão total dos trechos avaliados naquele recorte espacial (ITDP, 2018).

Durante a coleta dos dados 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.

Foram utilizadas fichas para coletas de dados, 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.

Para cada categoria, foram construídos 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 a partir do mapa base da cidade que está disponível no site oficial da Prefeitura Municipal de João Pessoa.

3 RESULTADOS

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; já o bairro São José obteve a pontuação 0,84, considerada insuficiente. Os mapas com os resultados de cada trecho analisado nos bairros podem ser vistos na Figura 3. A Tabela 1 mostra a síntese dos resultados obtidos nas áreas de estudo para as seis categorias que compõe o iCam, onde as notas variaram de insuficientes a boas.

Figura 3 - Resultado da caminhabilidade nos bairros Miramar e São José de acordo com o iCam 2.0



Fonte: Autores (2021)

Tabela 1 - Síntese dos resultados da caminhabilidade avaliada através do iCam 2.0

Categorias	Miramar	São José
Calçada	1,88	0,16
Mobilidade	2,65	1,78
Segurança Viária	0,75	0,62
Segurança Pública	0,90	0,82
Atração	1,03	0,56
Ambiente	1,71	1,12
iCam 2.0	1,49	0,84

Fonte: Autores (2021)

3.1 Categoria calçada

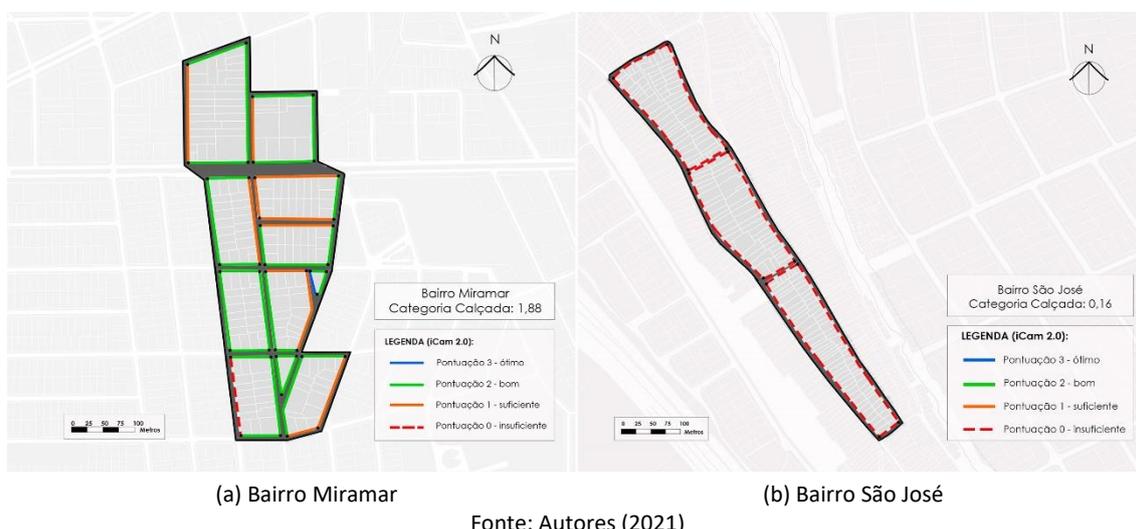
A nota atribuída a categoria Calçada é resultante da média aritmética entre a pontuação dos dois indicadores que a compõe: pavimentação e largura. Na área avaliada do bairro Miramar a calçada obteve a pontuação 1,88, considerada suficiente, onde o indicador pavimentação alcançou a nota 1,65 e o indicador 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. No bairro São José 100% dos trechos

avaliados obtiveram pontuação insuficiente. A partir das Figuras 4a e 4b 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.

Os resultados do bairro São José chamam atenção para precariedade da infraestrutura pedonal da área, que em alguns segmentos, como nos trechos 4 e 5 mostrados na Figura 5a, 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 desníveis 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 5b.

Figura 4 - Resultados da categoria calçada



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 desníveis 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 6b.

Figura 5 - Trechos localizados no bairro São José



(a) Trechos 4 e 5

(b) Trecho 2

Fonte: Autores (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 6a. 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 contribuiu para a deterioração da superfície das calçadas.

Figura 6 - Trechos localizados no bairro Miramar



(a) Trecho 13

(b) Trecho 33

Fonte: Autores (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 infraestrutura pedonal de ambos os bairros analisados, sobretudo para atender de forma segura e confortável a necessidade de pedestres com baixa mobilidade, como crianças, idosos e cadeirantes.

3.2 Categoria mobilidade

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, 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 7a e 7b.

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. Dentro da área analisada existem 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 7 - Resultados da categoria mobilidade



(a) Bairro Miramar

(b) Bairro São José

Fonte: Autores (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. 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 dos bairros.

3.3 Categoria segurança viária

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.

As Figuras 8a e 8b 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.

A tipologia das ruas é um fator que influencia fortemente a caminhabilidade de um local. Vias com velocidade acima de 50km/h são mais susceptíveis 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.

Figura 8 - Resultados da categoria segurança viária



Fonte: Autores (2021)

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.

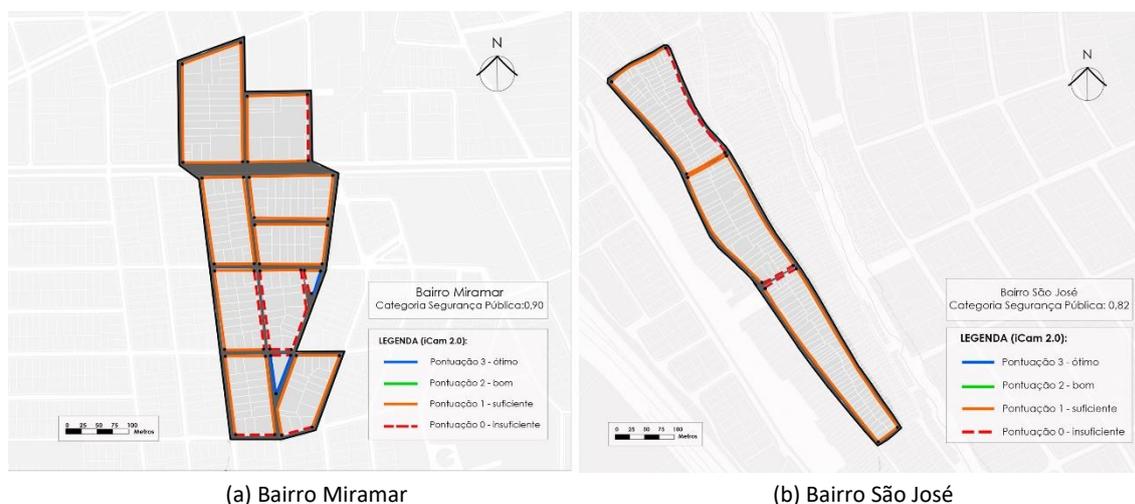
Um bairro com Segurança Viária precária afeta negativamente a experiência do pedestre. O caminhante que se sente inseguro ao caminhar em vias de trânsito rápido e/ou onde não há meios de fazer a travessia de um segmento a outro de forma protegida e confortável, irá evitar fazer seus deslocamentos a pé sempre que houver outra opção que não coloque sua vida e bem-estar em risco.

3.4 Categoria segurança pública

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 9a 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 9b, onde 75% dos segmentos obtiveram nota suficiente e os 25% restantes, insuficientes.

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 comércio 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.

Figura 9 - Resultados da categoria segurança pública



Fonte: Autores (2021)

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 (2009), 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.

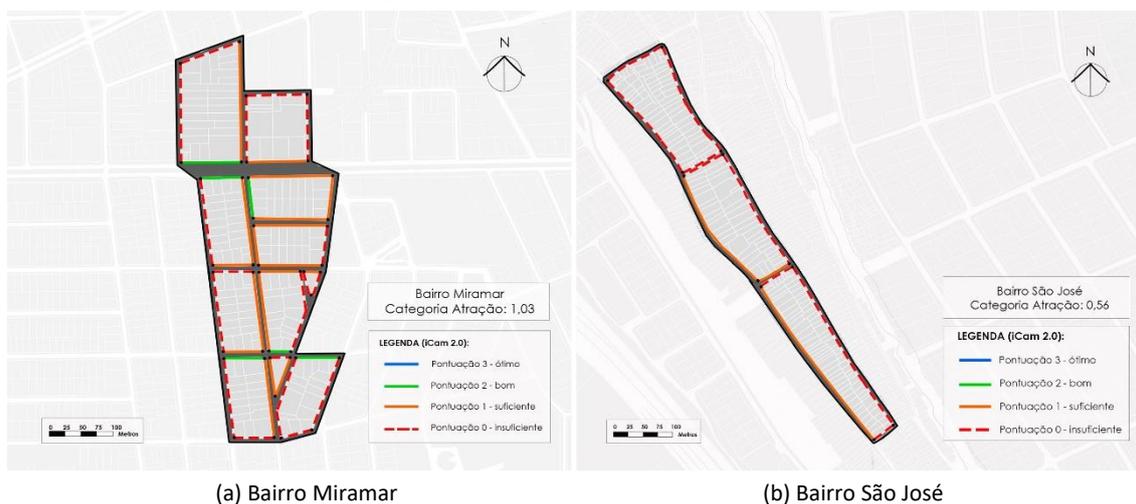
3.5 Categoria atração

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).

Observando a nota final da categoria atração, no bairro São José a maioria dos trechos (75%) foram identificados como insuficientes e os 25% restantes como suficientes, conforme apresentado na Figura 10b. A Figura 10a mostra os resultados no bairro Miramar, onde 42,9% dos segmentos analisados foram classificados como insuficientes, 42,9% como suficientes e 14,2% obtiveram uma boa pontuação.

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.

Figura 10 - Resultados da categoria atração



Fonte: Autores (2021)

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 apresentarem 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, 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.

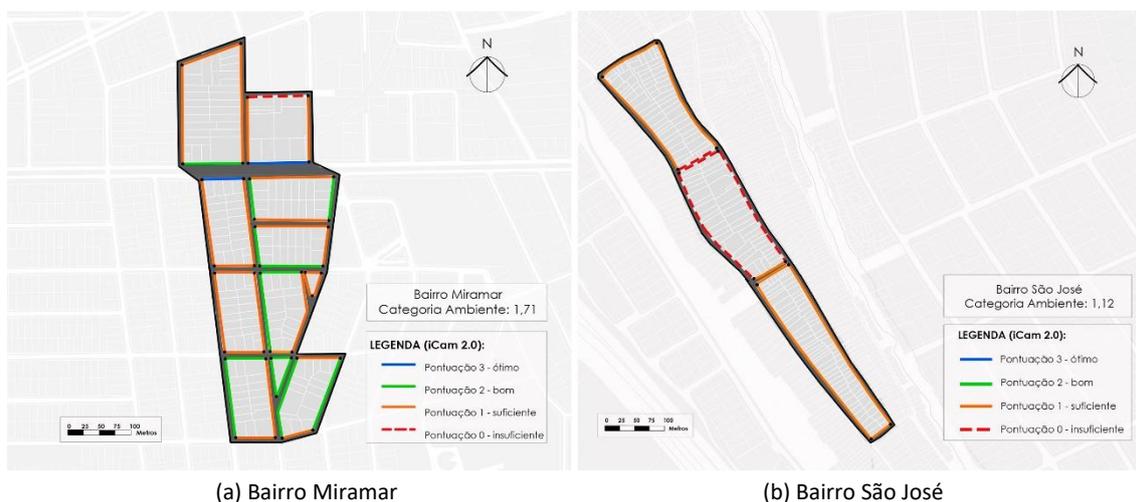
O indicador de “uso público diurno e noturno” atingiu as menores notas em ambos os bairros, refletindo espaços com baixa circulação de pessoas em determinados períodos do dia. Para trechos que obtiveram baixas pontuações na categoria “Segurança Pública”, como os segmentos 35 em Miramar e o 3 no São José, notas insuficientes também 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.

3.6 Categoria ambiente

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 bairro 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 11a 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 11b.

Figura 11 - Resultados da categoria ambiente



Fonte: Autores (2021)

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.

Por outro lado, o indicador de sombra e abrigo impossibilitou melhores resultados para esta 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 Presidente 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 6b, a presença das árvores, embora bem-vindas, ocupa o espaço do pedestre e torna impossível a locomoção nas calçadas.

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.

4 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi realizada uma avaliação da caminhabilidade em uma amostra da cidade de João Pessoa - PB formada por dois bairros (Miramar e São José) com características morfológicas distintas, utilizando o índice de caminhabilidade iCam 2.0. Os resultados da aplicação do iCam revelaram que a caminhabilidade é insuficiente em diversos trechos de ambos os bairros. Os problemas são estendidos para além dos aspectos físicos das calçadas: a escassez de segurança, atratividade, sombreamento e transporte público eficiente, também faz parte do retrato atual das áreas analisadas. Os achados têm grande importância na construção do conhecimento acerca do tema caminhabilidade nas cidades brasileiras, pois algumas das falhas encontradas são características da realidade social e urbana do país.

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 uma cultura que favorece o automóvel e o torna o seu uso mais cômodo em relação aos meios de transporte ativo. Ademais, a infraestrutura dedicada aos carros ocupa uma grande parte do espaço público que poderia ser utilizada para outros fins, como espaço verde, espaço para lazer e interação social, ou espaço para caminhadas; contribuindo para um estilo de vida que aumenta a morbidade cardiovascular e a mortalidade cardiovascular prematura (NIEUWENHUIJSEN, 2018).

Embora os bairros Miramar e São José apresentem divergências morfológicas, para a avaliação da segurança viária, os bairros apresentaram resultados próximos, ambos

insuficientes. Acidentes de trânsito representam um problema grave de caminhabilidade. Em 2018, 16% de todas as vítimas fatais envolvidas em acidentes de trânsito no Brasil eram pedestres (BASTOS; CALDEIRA; BRANCO, 2020), representando um número expressivo de óbitos em um país de dimensões continentais como o Brasil. Este dado reforça a necessidade de melhorias para ofertar ambientes seguros para deslocamentos a pé.

O desconforto térmico, causado pela falta de sombreamento na maior parte dos segmentos analisados, também é algo que esmorece a escolha por modais ativos. Em cidades de clima quente, como João Pessoa, a presença de vegetação tem um papel fundamental para o bem-estar do pedestre e por isso deve ser considerada como uma variável que influencia a caminhabilidade. 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. Entretanto, poucos trabalhos consideram o sombreamento em suas análises (KIM; PARK; LEE, 2014; LIAO et al., 2022; TALAVERA-GARCIA; SORIA-LARA, 2015; YIN, 2013) e os índices mais difundidos na literatura (FRANK et al., 2010; WALKSCORE, 2010) não incluem esta variável ao avaliar a caminhabilidade.

A construção de muros altos nas fachadas das edificações residenciais também foi um problema bastante comum na área de estudo. 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 Jacobs (2009) 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. Além das calçadas com larguras insuficientes, durante a coleta de dados também foram encontrados diversos trechos com pisos irregulares, desníveis e falta de acessibilidade. Por isso, é imprescindível que a construção e manutenção das calçadas façam parte do planejamento viário brasileiro, que permanece focado nos automóveis e contribui com a precarização da caminhabilidade no país (VASCONCELLOS, 2017).

Ainda que os dois bairros analisados possuam diversas imperfeições, os resultados do bairro 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. As vias estreitas e sem espaço para as construções de ciclovias desmotivam a locomoção em bicicletas. Somam-se a estes problemas a falta de sombreamento, segurança pública e viária, atratividade e transporte público eficiente. Diante do forte cenário de desigualdade no Brasil, partindo desde a escala regional até a escala intraurbana, estudos comparativos, principalmente em diferentes áreas da mesma cidade, são valiosos por evidenciar e quantificar as desigualdades relativas à caminhabilidade, e ainda fornecem suporte para reversão de problemas na estrutura urbana (BONATTO; ALVES, 2022).

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 da população.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. P. B. G. et al. Impacto do desenho da malha viária na mobilidade urbana. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, n. 9, p. 11–30, 2013.

BASTOS, T. C.; CALDEIRA, G. P.; BRANCO, B. P. S. **Relatório Estatístico de Segurança Viária/Pedestres**. Observatório Nacional de Segurança Viária. UFPR: Curitiba, Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.onsv.org.br/estudos-e-pesquisas-relatorio-estatistico-de-seguranca-viaria-pedestres-2020/> Acesso em: 18 de novembro de 2021.

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.

BONATTO, D. D. A. M.; ALVES, F. B. Application of Walkability Index for Older Adults' Health in the Brazilian Context: The Case of Vitória-ES, Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 3, 2022.

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.

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

CHOKSHI, D. A.; FARLEY, T. A. The cost-effectiveness of environmental approaches to disease prevention. **The New England Journal of Medicine**. v. 7, p. 367-295, 2012.

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.

EWING, R.; CERVERO, R. Travel and the built environment: a synthesis. **Transportation research record: Journal of the American planning association**, v.1780, n.1, p. 87-114. 2001.

EWING, R.; CERVERO, R. Travel and the built environment: a meta-analysis. **Journal of the American planning association**, v.76, n.3, p. 265-294. 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.

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.

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.

HUMBERTO, M. et al. Walking and walkability: do built environment measures correspond with pedestrian activity? **Ambiente Construído**, v. 19, n. 4, p. 23–36, 2019.

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

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

KIM, S.; PARK, S.; LEE, J. S. Meso- or micro-scale? Environmental factors influencing pedestrian satisfaction. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 30, p. 10–20, 2014.

LIAO, B. et al. Individuals' perception of walkability: Results of a conjoint experiment using videos of virtual environments. **Cities**, v. 125, n. October 2021, p. 103650, 2022.

MÉLINE, J. et al. Neighborhood walk score and selected Cardiometabolic factors in the French RECORD cohort study. **BMC Public Health**, v. 17, n. 1, p. 1–10, 2017.

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.

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.

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

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.

TALAVERA-GARCIA, R.; SORIA-LARA, J. A. Q-PLOS, developing an alternative walking index. A method based on urban design quality. **Cities**, v. 45, p. 7–17, 2015.

TALLEN, E.; KOSCHINSKY, J. The Walkable Neighborhood: A Literature Review. **International Journal of Sustainable Land Use and Urban Planning**, v. 1, n. 1, 2013.

VASCONCELLOS, E. A. Andar nas Cidades do Brasil. Caminhabilidade no Brasil. 2017. In: ANDRADE, V.; LINKE, C. **Caminhabilidade no Brasil**. Rio de Janeiro: Babilonia Cultura Editorial, 2017.

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

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

WALKSCORE. **Find a Walkable Place to Live**. Disponível em: <https://www.walkscore.com/> Acessado em: 03 de maio de 2021. 2010.

YIN, L. Assessing Walkability in the City of Buffalo: Application of Agent-Based Simulation. **Journal of Urban Planning and Development**, v. 139, n. 3, p. 166–175, 2013.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZAPATA-DIOMEDI, B. et al. Physical activity-related health and economic benefits of building walkable neighbourhoods: A modelled comparison between brownfield and greenfield developments. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 16, n. 1, 2019.