

DOI: <http://dx.doi.org/10.18265/1517-0306a2021id5861>

ARTIGO ORIGINAL

SUBMETIDO 01/05/2021

APROVADO 09/07/2021

PUBLICADO ON-LINE 22/08/2021

PUBLICADO 30/12/2022

EDITORA ASSOCIADA

Nelma Mirian Chagas Araújo Meira

## A caminhabilidade como medida da mobilidade urbana: análise do centro de Brejo Santo, Ceará

**RESUMO:** Trata-se a caminhabilidade de uma medida para garantir a mobilidade urbana de forma sustentável, resultado do incentivo gerado pelo ambiente à mobilidade ativa, em especial, à caminhada. Neste trabalho, buscou-se discutir como a caminhabilidade pode ser uma solução sustentável para os problemas de mobilidade urbana de uma cidade e avaliar a caminhabilidade do centro de Brejo Santo, a partir da aplicação da ferramenta iCam 2.0 (ITDP, 2019). Com essa ferramenta, é possível mensurar características do espaço urbano que influenciam nos deslocamentos dos pedestres. Como resultados, constatou-se que a área estudada apresenta desempenho suficiente para a caminhabilidade, porém, para a categoria "segurança viária", o trecho mostrou-se insuficiente, apontando a necessidade de melhorias nesse quesito, a fim de garantir a integridade física dos pedestres diante do tráfego de veículos motorizados. A ferramenta utilizada se mostrou adequada, os resultados obtidos representam bem a realidade do local e permitiram a identificação dos pontos críticos com urgência de melhorias.

**Palavras-chave:** caminhabilidade; mobilidade urbana; pedestres.

### *Walkability as a measure of urban mobility: analysis of the downtown of Brejo Santo, Ceará*

**ABSTRACT:** Walkability is a measure to ensure urban mobility in a sustainable way through the incentive generated by the environment to active mobility, especially walking. In this work, we sought to discuss how walkability can be a sustainable solution to urban mobility problems in a city, and to assess the walkability of the Brejo Santo center using the iCam 2.0 tool (ITDP, 2019). With this tool, it is possible to measure characteristics of the urban space that influence the movement of pedestrians. As a result, it was found that the studied area has sufficient performance for walkability; however, for the "road safety" category, the section proved to be insufficient, pointing out the need for improvements in this regard, in order to guarantee the physical integrity of pedestrians in the face of motor vehicle traffic. The tool used proved to be

 Erick Salviano Lima <sup>[1]</sup> \*

 Caroline Muñoz Cevada Jeronymo <sup>[2]</sup>

[1] [ericksalvianolima@gmail.com](mailto:ericksalvianolima@gmail.com)

[2] [caroline.jeronymo@ifpb.edu.br](mailto:caroline.jeronymo@ifpb.edu.br)

Laboratório de Acessibilidade, Mobilidade Urbana e Transportes (LAMUT), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Cajazeiras, Brasil

\*Autor para correspondência.



*adequate; the results obtained represent well the reality of the place, and they also allowed the identification of critical points with urgency for improvements.*

**Keywords:** *pedestrians; urban mobility; walkability.*

## 1 Introdução

A caminhada é um meio fundamental de locomoção, pois, mesmo quando se utilizam outros meios de transporte, compõe, no mínimo, o início ou fim do deslocamento. E quando se trata de viagens a um centro comercial, principalmente em cidades de pequeno porte onde este centro agrupa diversos serviços, é muito comum que até aqueles que utilizam veículos automotores completem sua viagem a pé, pela dificuldade de encontrar estacionamento próximo ao seu destino e/ou pela curta distância entre os estabelecimentos comerciais quando se procura por mais de um bem ou serviço.

Trata-se de um meio de deslocamento relacionado à mobilidade ativa, pois a força utilizada para o deslocamento é produzida pelo ser humano. Os meios ativos de deslocamento geram benefícios para a saúde do indivíduo, por consistirem em atividades físicas, sendo uma alternativa sustentável ao transporte automotivo, além de não contribuírem para a emissão de poluentes.

Para a análise da caminhabilidade, podem-se notar duas dimensões distintas que influenciam diretamente no resultado: a dimensão física, ligada à infraestrutura do ambiente construído e como essa influi no deslocamento dos pedestres, levando em consideração aspectos como manutenção e presença de obstáculos; e a dimensão dos estímulos causados pelo ambiente nos indivíduos, relacionada à maneira como a paisagem se constrói e interfere no bem-estar dos pedestres que percorrem o local (CARDOSO; FONSECA; GONÇALVES, 2017). O Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2019) afirma que a caminhabilidade abrange elementos físicos, características do uso do solo e da gestão urbana que influenciam na valorização dos espaços públicos, na qualidade da saúde física e mental e das relações sociais e econômicas dos cidadãos. Dessa forma, é possível constatar que não basta ter um passeio adequado para a caminhada; o ambiente urbano precisa dispor de elementos visuais e psicológicos atrativos para ser considerado caminhável. Para que a população se sinta à vontade para caminhar, é necessário que os ambientes sejam atrativos para atividades ao ar livre e, na medida em que o ambiente construído suporta e incentiva a caminhada, a caminhabilidade propicia a sensação de conforto e segurança aos pedestres, interligando pessoas e seus diversos destinos, dentro de um período de tempo e com esforço razoáveis, oferecendo atrativos visuais em viagens pela rede de mobilidade (SOUTHWORTH, 2005).

O local de estudo é um trecho localizado na porção central da cidade de Brejo Santo-CE, no bairro Centro, compreendendo as ruas próximas à Praça Dionísio Rocha de Lucena (Figura 1). A escolha foi fundamentada na importância do local para a cidade. Rotineiramente nomeada por Praça Central, é palco de eventos culturais e econômicos que ocorrem corriqueiramente, além de possuir diversos comércios e ofertas de serviços, o que ocasiona um fluxo intenso de pedestres diariamente.

**Figura 1** ▶

Objeto de estudo na cidade de Brejo Santo – Ceará.

Fonte: adaptado de Google Maps (2021)



Tem-se como pressuposto que ruas com índices satisfatórios de caminhabilidade proporcionam uma experiência agradável ao pedestre durante a caminhada e, conseqüentemente, incentivam a população a desenvolver essa atividade, gerando benefícios para a saúde dos caminhantes e para a mobilidade urbana do local.

Considera-se, enquanto hipótese, que a aplicação do índice de caminhabilidade nas ruas centrais de Brejo Santo terá um resultado que retrata a realidade do local, indicando os pontos mais deficitários que devem ser melhorados, a fim de gerar uma experiência satisfatória ao pedestre durante a caminhada.

Para avaliar a caminhabilidade, optou-se por utilizar o Índice de Caminhabilidade versão 2.0 (iCam 2.0), elaborado pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (ITDP, 2019). Essa ferramenta “permite mensurar as características do ambiente urbano determinantes para a circulação dos pedestres” (MARQUES, 2018, p. 1).

Destarte, este trabalho objetivou avaliar a caminhabilidade das ruas próximas à Praça Dionísio Rocha de Lucena, no centro de Brejo Santo-CE, e como o local influencia na adoção da caminhada como meio de deslocamento pela população. Teve como objetivos específicos discutir como a caminhabilidade pode ser uma medida sustentável para a mobilidade urbana e analisar o índice de caminhabilidade, aplicando-se o iCam 2.0 (ITDP, 2019) nos segmentos de calçada do objeto de estudo.

Na seção 2 será apresentado o referencial teórico que envolve acessibilidade e mobilidade urbana para a construção do conceito e aplicação de caminhabilidade. Na seção 3 será descrita a ferramenta do iCam 2.0, utilizada como metodologia. Na seção 4 será apresentada a análise dos dados encontrados com a aplicação do índice de caminhabilidade, e as considerações finais serão apresentadas na seção 5.

## 2 Referencial teórico

Diante da discussão sobre mobilidade urbana e mobilidade ativa, a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana, conceitua

mobilidade urbana como a forma como são feitos os deslocamentos no espaço urbano, sejam eles de pessoas ou cargas (BRASIL, 2012). Tendo em vista que a grande maioria das atividades desenvolvidas nos centros urbanos está associada a algum deslocamento, seja de cargas ou pessoas, a mobilidade urbana é um fator de impacto significativo na qualidade de vida desses ambientes, principalmente em relação aos custos e tempos de viagem, poluição, ruídos e acidentes de trânsito (COSTA, 2008). Isso posto, pode-se destacar a importância do desenvolvimento de sistemas eficazes de mobilidade urbana para o crescimento sustentável das cidades.

Ruxa (2013, p. 8) classifica como mobilidade ativa todos os tipos de deslocamentos “que não impliquem modos de transporte motorizados, ou seja, que se realizem com recurso apenas à própria energia”. Esses modos de deslocamentos têm como características não gerar poluição atmosférica nem emissão de gases, ter baixo ruído e atuar como atividade física, o que contribui para a melhoria da saúde pública e reduz o sedentarismo (VIEGAS, 2008). No contexto atual do país, essa modalidade de deslocamento apresenta-se como uma ferramenta para solução de pelo menos dois problemas evidentes: a poluição do meio ambiente, causada em grande parte pela emissão de gases tóxicos pelos automóveis, devido à queima de combustível; e as enfermidades associadas à falta de atividade física, cada vez mais comuns.

Em relação ao ambiente urbano, Ghidini (2011, p. 22) define caminhabilidade como “uma qualidade do lugar”, devendo “proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva”; portanto, é inerente ao ambiente a capacidade de influenciar no modo de deslocamento escolhido pelos indivíduos, e a maneira como a cidade é construída pode definir como serão feitos os deslocamentos no ambiente urbano.

A escolha da caminhabilidade para a melhoria do espaço urbano justifica-se com base em três aspectos principais: prosperidade, saúde e sustentabilidade. A prosperidade é aqui considerada do ponto de vista econômico, observando-se que o pedestre tende a investir na própria cidade, ao invés de gastar com automóveis e gasolina, uma vez que quase 85% dos gastos saem da economia local (SPECK, 2016). A saúde é beneficiada pela prática de atividade física, sendo essa a própria caminhada. Turi *et al.* (2015) observaram que indivíduos com maior prática de caminhada apresentaram valores menores para índice de massa corporal (IMC), circunferência de cintura (CC) e gastos com medicamentos, em detrimento daqueles com menor prática, ou que nunca praticam a caminhada no seu dia a dia. Pode-se ainda relacionar o IMC e a CC com doenças como a obesidade. Quanto à sustentabilidade, esta é garantida pela redução da emissão de poluentes pelos automóveis, já que o número destes em circulação deve diminuir à medida que o número de praticantes da caminhada como meio de transporte aumentar.

Além disso, Páramo e Burbano (2019) defendem a caminhabilidade como a melhor opção para tornar a cidade acessível para sua população, melhorando as condições de saúde e a integração entre o ambiente e o indivíduo. Ainda afirmam que caminhar pela cidade pode ser uma experiência enriquecedora em aspectos recreativos, sociais e de saúde física e mental (PÁRAMO; BURBANO, 2019).

Segundo o ITDP (2019, p. 5), a ferramenta índice de caminhabilidade 2.0 tem como propósito “promover um novo olhar sobre o meio urbano a partir da ótica do pedestre”. Essa ferramenta metodológica viabiliza mensurar as características do ambiente urbano que são determinantes para a adoção da caminhada como principal modal de transporte; além disso, com as medidas obtidas, identificar os aspectos mais deficientes, a fim de melhorá-los (ITDP, 2019).

### 3 Método da pesquisa

O desenvolvimento deste trabalho ocorreu em três etapas, visando cumprir com seus objetivos, geral e específicos. Diante disso, primeiramente o método abrange uma análise geral, e considera-se o iCam 2.0 (ITDP, 2019) como método de aplicação e avaliação do índice de caminhabilidade mais atualizado e adequado para esta proposição.

Foi realizada uma revisão bibliográfica de livros, artigos, teses e dissertações cujos assuntos estivessem relacionados aos conceitos de mobilidade urbana, mobilidade ativa, caminhabilidade e índice de caminhabilidade, para compreender sobre os temas e apresentar definições utilizadas por outros autores, estabelecendo com clareza como esses conceitos são trabalhados nesta pesquisa. A partir do conceito de caminhabilidade, foi discutida a importância desta para o desenvolvimento sustentável de cidades e como a caminhabilidade pode ser uma medida sustentável para solucionar os problemas associados à mobilidade urbana, além de contribuir para a saúde daqueles que optam por um meio ativo de deslocamento.

Em seguida, realizou-se a coleta de dados, para o que foram necessárias visitas ao centro de Brejo Santo-CE e análise de imagens aéreas do local de estudo. Por meio das fotografias aéreas, foi possível investigar as dimensões das quadras e a extensão dos elementos de sombra e abrigo presentes nos segmentos de calçada. Com as visitas e observação do objeto de estudo, foi obtida a maioria das informações para o cálculo do iCam 2.0 (ITDP, 2019). Em relação ao ambiente de circulação de pedestres, obtiveram-se informações sobre os seguintes indicadores: largura e pavimentação das calçadas, tipologia das ruas, travessias, iluminação, poluição sonora e coleta de lixo e limpeza. Com relação ao ambiente construído, o levantamento de campo foi necessário para caracterizar a atração gerada pelas fachadas fisicamente permeáveis e pelas fachadas visualmente ativas, o uso público diurno e noturno e os usos mistos.

O sistema de avaliação do iCam 2.0 (ITDP, 2019) agrupa 15 indicadores em seis categorias distintas, são elas:

- 1 – Calçada: avalia sua estrutura, se esta tem dimensões adequadas que comportem o fluxo de pedestres e se a pavimentação está em boas condições, observando-se os indicadores Largura e Pavimentação;
- 2 – Mobilidade: relacionada à facilidade de deslocamento e acesso ao transporte público. Esta categoria é composta pelos indicadores Dimensão das Quadras e Distância a pé ao Transporte;
- 3 – Atração: avalia o uso do solo e atributos do espaço que possam influenciar no fluxo de pedestres e na sua distribuição ao longo do dia ou da semana. Esta categoria inclui quatro indicadores: Fachadas Fisicamente Permeáveis; Fachadas Visualmente Ativas; Uso Público Diurno e Noturno; Usos Mistos;
- 4 – Segurança Viária: avalia a segurança do pedestre em relação ao tráfego de veículos motorizados, com base nos indicadores Tipologia da Rua e Travessias;
- 5 – Segurança Pública: relacionada à influência do desenho urbano na sensação de segurança transmitida ao pedestre e no número de ocorrências de acidentes. É composta pelos indicadores Iluminação e Fluxo de Pedestre Diurno e Noturno;
- 6 – Ambiente: avalia fatores ambientais que podem influenciar nas condições de caminhada, como a existência de sombras e de poluição. Inclui três indicadores: Sombra e Abrigo; Poluição Sonora; Coleta de Lixo e Limpeza.

O processamento dos dados coletados seguiu a metodologia elaborada pelo Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, o iCam 2.0 (ITDP, 2019). Com isso, foi possível mensurar o nível de qualidade de seis categorias avaliadas pela ferramenta: calçada, mobilidade, atração, segurança viária, segurança pública e ambiente, além de obter uma pontuação final para a situação da caminhabilidade nos trechos estudados e, por fim, o índice de caminhabilidade da área de estudo no centro de Brejo Santo-CE.

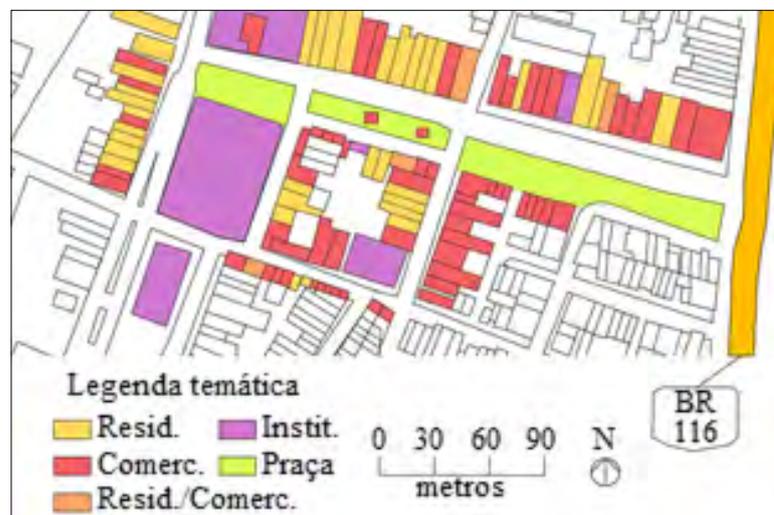
O sistema de pontuação do iCam 2.0 (ITDP, 2019) classifica os segmentos em *insuficiente, suficiente, bom e ótimo*. Nos segmentos, a nota para cada indicador é um número inteiro de 0 a 3. A pontuação da categoria nos segmentos é o resultado da média aritmética simples da pontuação obtida pelos indicadores que a compõem. Da mesma forma, o índice de caminhabilidade do segmento é o resultado da média aritmética simples da pontuação obtida pelas categorias. Nesses dois casos, quando a nota for inferior a 1, a categoria ou índice é considerado insuficiente; se maior ou igual a 1 e menor que 2, suficiente; quando maior ou igual a 2 e menor que 3, bom; apenas quando a média for igual a 3, a categoria ou índice é considerado ótimo. Para o cálculo da pontuação total do objeto de estudo, deve-se ponderar a nota de cada segmento de acordo com a extensão que ele ocupa em relação à extensão total do trecho estudado, ou seja, a nota do objeto de estudo é igual à média ponderada das notas de cada segmento, em que a contribuição de cada segmento é equivalente à sua extensão.

Com as pontuações obtidas através do iCam 2.0 (ITDP, 2019), foi possível identificar os segmentos críticos e quais categorias mais deixam a desejar nos trechos estudados.

#### 4 Resultados da pesquisa

O centro de Brejo Santo conta com uma combinação equilibrada de usos e atividades (Figura 2). Durante o dia, há intensa atividade comercial, nos diversos estabelecimentos que compõem a área e ao longo da praça, com os serviços informais ofertados. Também funcionam duas instituições de ensino – uma da iniciativa privada e a outra pública –, uma instituição financeira – o Banco do Nordeste – e uma instituição de saúde – o projeto Amai. À noite, a praça se torna ponto de encontro para interações sociais, onde também há estabelecimentos de uso público noturno e oferta de serviços informais. A área estudada também é composta por pavimentos de uso residencial e uma igreja.

**Figura 2** ►  
Uso do solo do  
objeto de estudo.  
Fonte: adaptado de  
Google Maps (2021)



O índice de caminhabilidade 2.0 tem como unidade básica de análise o segmento de calçada, que é compreendido entre cruzamentos adjacentes, e é considerado apenas um lado da calçada durante a análise. A coleta de dados, entretanto, adapta-se de acordo com o indicador que está sendo aplicado (ITDP, 2019). Diante disto, o local de estudo foi dividido em 17 segmentos de calçada (Figura 3), respeitando-se o que é descrito pela ferramenta.

**Figura 3** ►  
Divisão do objeto de estudo em segmentos de calçada.  
*Fonte: adaptado de Google Maps (2021)*



A coleta de dados foi realizada entre os dias 22 de março (segunda-feira) e 26 do mesmo mês (sexta-feira), seguindo os horários sugeridos pela ferramenta para cada um dos indicadores avaliados (diurnos e/ou noturnos). A seguir, são apresentados os resultados obtidos com aplicação do iCam 2.0 (ITDP, 2019) para as categorias, os indicadores que as compõem e o índice final do objeto de estudo (Quadro 1).

Os indicadores “fluxo de pedestres diurno e noturno” e “poluição sonora” não foram avaliados pois, devido ao contexto de pandemia vivenciado durante o desenvolvimento desta pesquisa, houve diversas medidas limitando o fluxo de pessoas pelo município, a fim de evitar a disseminação de COVID-19 (BREJO SANTO, 2021a, 2021b, 2021c, 2021d, 2021e, 2021f); além disso, por se tratar de uma pesquisa utilizada também em um trabalho de conclusão de curso, estava sujeita às datas previstas em calendário acadêmico institucional, impossibilitando o adiamento da aplicação da ferramenta. Dessa forma, as medições relacionadas a esses indicadores durante esse período não apresentariam um valor representativo para a realidade do local em seu funcionamento normal, visto que o fluxo de pedestres estava limitado, e a poluição sonora também era reduzida com as limitações no fluxo de automóveis e com o fechamento temporário de alguns estabelecimentos comerciais próximos ao objeto de estudo.

**Quadro 1** ►

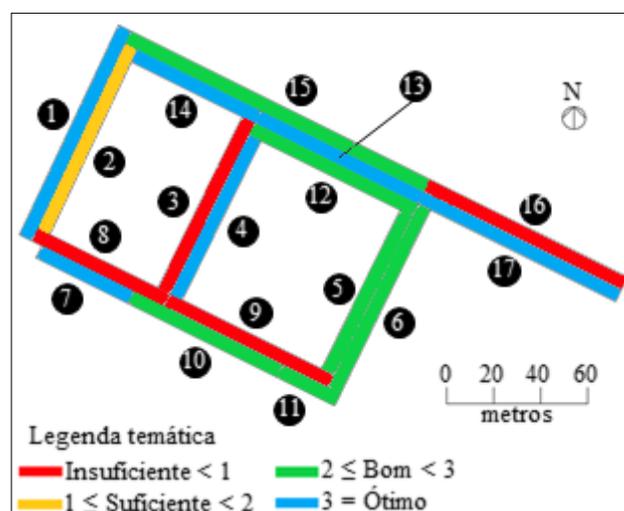
Resumo dos resultados obtidos pelo iCam 2.0.  
 Fonte: dados da pesquisa (2021)

Categorias	Indicadores	Pontuação	Avaliação
Calçada	Pavimentação	1,95	Suficiente
	Largura	1,88	Suficiente
	<b>Média</b>	1,92	Suficiente
Mobilidade	Dimensão das quadras	2,69	Bom
	Distância a pé ao transporte	0,00	Insuficiente
	<b>Média</b>	1,35	Suficiente
Atração	Fachadas fisicamente permeáveis	1,82	Suficiente
	Fachadas visualmente ativas	0,79	Insuficiente
	Uso público diurno e noturno	0,64	Insuficiente
	Usos mistos	1,60	Suficiente
	<b>Média</b>	1,21	Suficiente
Segurança viária	Tipologia da rua	1,39	Suficiente
	Travessias	0,00	Insuficiente
	<b>Média</b>	0,69	Insuficiente
Segurança pública	Iluminação	1,33	Suficiente
	Fluxo de pedestres diurno e noturno	Não avaliado	
	<b>Média</b>	1,33	Suficiente
Ambiente	Sombra e Abrigo	1,00	Suficiente
	Poluição Sonora	Não avaliado	
	Coleta de lixo e limpeza	2,74	Bom
	<b>Média</b>	1,87	Suficiente
<b>Índice final de caminhabilidade</b>		<b>1,40</b>	<b>Suficiente</b>

A categoria “calçada” avaliou a estrutura física desse elemento. Uma calçada com pavimentação bem conservada, sem buracos ou desníveis e com largura adequada comporta o fluxo de pedestres e promove acessibilidade e segurança ao ato de caminhar, principalmente para as pessoas com alguma limitação da mobilidade. Os resultados obtidos nessa categoria (Figura 4) representam a qualidade da estrutura das calçadas. A maioria dos segmentos foram avaliados como bons ou ótimos, mas quatro deles se mostraram insuficientes.

**Figura 4** ►

Resultados: categoria Calçada.  
 Fonte: arquivo dos autores (2021)



A maioria dos segmentos possui a maior parte da pavimentação em boa qualidade e largura mínima adequada, o que contribui para boa pontuação. A existência de buracos e desníveis em alguns trechos reduz, contudo, a pontuação do segmento, embora a avaliação permaneça positiva. Em outros trechos, encontramos situações críticas que impedem o fluxo de pedestres pela calçada (Figuras 5 e 6), obrigando-os a se aventurar em meio aos automóveis na faixa de rolamento, o que, para o método, implica uma avaliação insuficiente para o segmento. Essas obstruções resultaram na redução da pontuação média da categoria, que, mesmo com 12 dos 17 segmentos avaliados como bons ou ótimos, foi avaliada apenas como suficiente. Ainda assim, essa foi a categoria que obteve a pontuação mais alta.

**Figura 5 ▶**

Obstrução de calçada  
no segmento 3.

Fonte: arquivo dos  
autores (2021)



**Figura 6 ▶**

Obstrução de calçada  
no segmento 16.

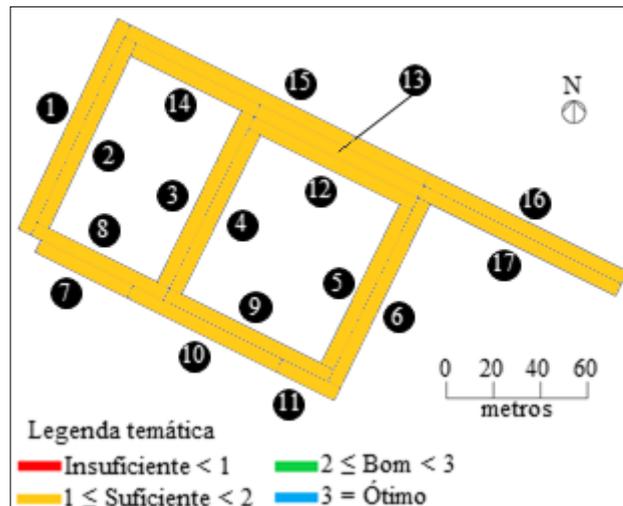
Fonte: arquivo dos  
autores (2021)



A categoria “mobilidade” avaliou a facilidade de deslocamento e de acesso ao transporte público. Quadras com dimensões adequadas permitem rotas mais diretas e a proximidade ao transporte público facilita o acesso ao local para o pedestre; esses fatores contribuem para a mobilidade urbana do local. Os resultados obtidos para essa categoria foram avaliados como suficientes (Figura 7).

**Figura 7** ▶

Resultados:  
categoria Mobilidade.  
Fonte: arquivo dos  
autores (2021)

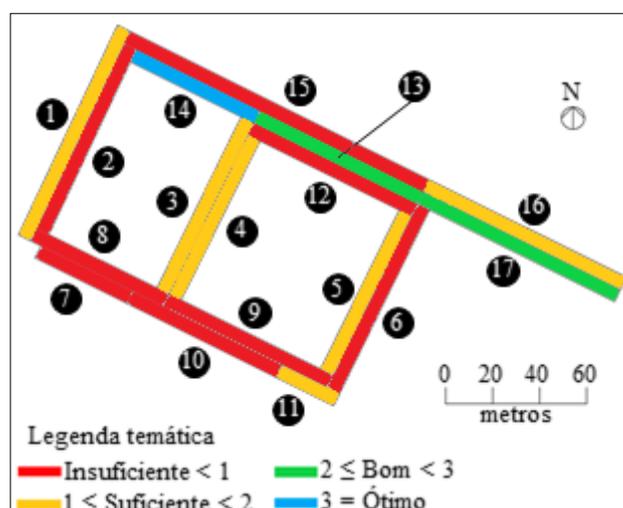


A categoria obteve um resultado uniforme em toda a área estudada, e o mesmo ocorreu com os indicadores envolvidos. O indicador relacionado à dimensão das quadras obteve resultados positivos em todos os segmentos, visto que eles têm dimensões semelhantes e avaliadas como bom ou ótimo, pelo índice. O indicador que avalia a distância ao transporte obteve um resultado insuficiente em todos os segmentos, já que o município não possui um transporte coletivo que se encaixe nos padrões impostos pelo método. Com isso, a média dos indicadores resultou em uma avaliação suficiente para a categoria em todos os segmentos do objeto de estudo.

A categoria “atração” é a maior em número de indicadores e está relacionada às características de uso do solo que promovem a atração de pedestres, influenciando no uso das rotas e na distribuição do fluxo ao longo do dia ou da semana. A presença de estabelecimentos de uso público, diurno e noturno, de uso residencial, elementos visualmente ativos e abertura com acesso para os pedestres concentrados em um mesmo local favorecem a atração, a necessidade de deslocamentos e encurtam distâncias, consequentemente, promovem um aumento do fluxo de pedestres. Os resultados para a atração gerada pelos segmentos (Figura 8) foi, em sua maioria, insuficiente ou suficiente. Apenas três segmentos se destacaram positivamente; estes representam uma praça com mobiliário urbano, playground, elementos visualmente agradáveis e estabelecimentos comerciais de uso público diurno e noturno.

**Figura 8** ▶

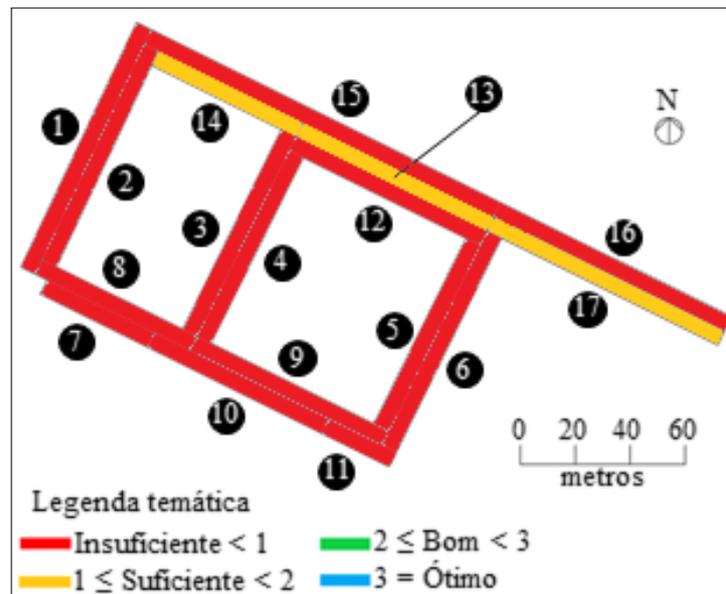
Resultados:  
categoria Atração.  
Fonte: arquivo dos  
autores (2021)



Os segmentos avaliados como insuficientes são compostos majoritariamente por estabelecimentos comerciais de uso público diurno, sem fachadas visualmente ativas ou fisicamente permeáveis. Durante a noite eles contam com menos de um estabelecimento com uso público em funcionamento a cada 100 metros. Sendo assim, a atração gerada por esses segmentos ocorre apenas para atividades comerciais no período diurno.

Os resultados para a categoria “segurança viária” (Figura 9) se destacaram negativamente entre as demais – 14 dos 17 trechos estudados foram avaliados como insuficientes. Essa pontuação é reflexo do risco ao qual o pedestre está exposto em relação ao tráfego de veículos motorizados, locais onde as calçadas são segregadas por faixas de rolamento e não há mecanismos que assegurem a travessia dos pedestres. Os três segmentos avaliados como suficientes funcionam como um calçadão exclusivo para pedestres, o que contribui para a segurança viária, mas as travessias em suas extremidades sofrem com os mesmos problemas enfrentados nos demais segmentos.

**Figura 9** ►  
Resultados:  
categoria Segurança Viária.  
Fonte: arquivo dos  
autores (2021)

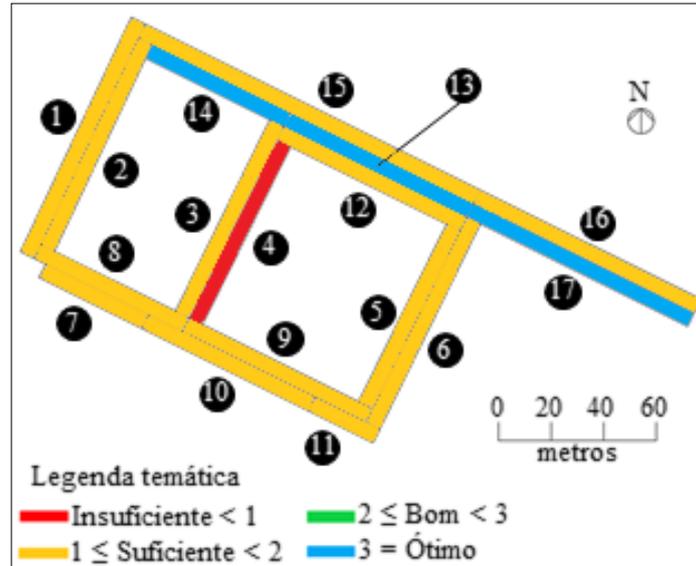


Analisando os indicadores que compõem a segurança viária, pode-se notar que a pontuação obtida pelo indicador “travessias” foi igual a zero, devido à falta de mecanismos mínimos de acessibilidade nas travessias, como rampas que promovam o acesso a cadeiras de rodas e piso tátil de alerta direcional. Com isso, essa foi a única categoria avaliada como insuficiente, o que indica urgência por investimentos em melhorias na segurança viária de todas as travessias, principalmente em mecanismos que auxiliem o deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida.

Devido às limitações encontradas ao desenvolver a pesquisa durante a pandemia de COVID-19, os resultados da categoria “segurança pública” (Figura 10) contaram com a contribuição de apenas um indicador, relacionado com a iluminação. A iluminação pública é um fator-chave da segurança pública, permitindo que o tráfego noturno de pedestres aconteça com mais qualidade, já que a criminalidade está muitas vezes associada a espaços pouco iluminados.

**Figura 10** ►

Resultados:  
categoria Segurança Pública.  
Fonte: arquivo dos  
autores (2021)

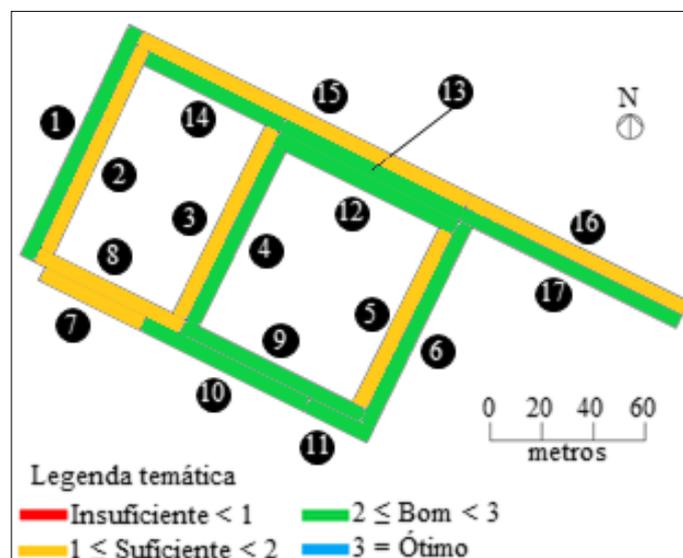


O levantamento realizado levou em consideração os pontos de luz e as obstruções existentes. A maioria dos trechos foi avaliada apenas como suficientes, pois contam tão somente com iluminação voltada para a faixa de circulação de veículos e para as travessias. As exceções são o segmento 4, avaliado como insuficiente – devido a uma obstrução de iluminação ocasionada por árvores – e os segmentos 13, 14 e 17, que foram avaliados como ótimos por possuírem, além da iluminação voltada à rua, uma iluminação exclusiva para os pedestres.

A categoria “ambiente” avaliou a qualidade do ambiente em relação a poluição e conforto. Um ambiente com nível de poluição elevado se torna desagradável para as pessoas que o percorrem, em especial para o pedestre que despende mais tempo em seus deslocamentos. Com isso, a limpeza se mostrou um fator fundamental para o incentivo à caminhada. Da mesma forma, a presença de sombra e abrigo – principalmente quando tratamos de uma cidade no interior do Nordeste, onde há uma forte incidência de raios solares – promove conforto durante a caminhada e contribui para a caminhabilidade. Todos os segmentos tiveram resultado bom ou suficiente para essa categoria (Figura 11).

**Figura 11** ►

Resultados:  
categoria Ambiente.  
Fonte: arquivo dos  
autores (2021)



Com as limitações da pesquisa pela pandemia, os resultados obtidos para o indicador “poluição sonora” seriam afetados pelas medidas de isolamento social, por isso, para o cálculo da pontuação dessa categoria, foram considerados apenas os resultados dos indicadores “sombra e abrigo” e “coleta de lixo e limpeza”. Este último obteve a pontuação mais alta entre os indicadores, reflexo da percepção de limpeza urbana do ambiente estudado, onde, em apenas 2 segmentos, houve presença de sacos de lixo, e, em apenas 1 segmento, presença de entulho. A presença de sombra e abrigo sofreu variação significativa entre os segmentos, mas é majoritariamente proporcionada por árvores.

Pode-se notar que os segmentos 13 (Figura 12), 14 (Figura 13) e 17 (Figura 14) se destacaram positivamente em relação aos demais, na maioria das categorias. Esses segmentos representam a Praça Dionísio Rocha de Lucena, que funciona como um calçadão exclusivo para pedestres. Isso demonstra quanto esse tipo de segmento tem benefícios nos aspectos que influenciam na caminhabilidade, principalmente em relação à atração, segurança viária e segurança pública.

**Figura 12** ►

Trecho do segmento 13.

Fonte: arquivo dos autores (2021)



**Figura 13** ►

Trecho do segmento 14.

Fonte: arquivo dos autores (2021)



**Figura 14** ►

Trecho do segmento 17.

Fonte: arquivo dos  
autores (2021)



O resultado final para o índice de caminhabilidade foi de 1,40 para toda a extensão avaliada, apresentando desempenho suficiente. Esse resultado indica que o trecho não pode ser qualificado como bom ou ótimo, mas apenas cumpre com os requisitos mínimos de qualidade. Ainda que a caminhabilidade tenha sido avaliada como suficiente, existem deficiências graves que afetam a área estudada. Para identificá-las, é preciso analisar os segmentos e as categorias, ou indicadores, individualmente. A categoria “segurança viária”, por exemplo, obteve uma pontuação de 0,69, que corresponde a um desempenho insuficiente, indicando que os pedestres estão expostos a sérios riscos de acidentes envolvendo o tráfego de veículos motorizados e que as travessias não cumprem com requisitos mínimos de conforto e acessibilidade universal. O indicador “distância a pé ao transporte” obteve nota zero, evidenciando a falta de um transporte público coletivo que facilite o acesso ao centro para o pedestre.

## 5 Considerações finais

Este estudo apresentou uma discussão sobre a caminhabilidade como medida sustentável da mobilidade urbana e avaliou a caminhabilidade do centro de Brejo Santo-CE, a partir da aplicação do iCam 2.0 (ITDP, 2019). Com isso, foi possível compreender a importância da caminhada nos deslocamentos diários em uma cidade, visto que esse modal está presente na grande maioria das viagens – pelo menos em seu início e fim –; a importância dos aspectos ambientais que influenciam na adoção do deslocamento a pé como modal de transporte – melhorando a saúde dos pedestres e a qualidade ambiental do município –; e a importância de um índice para avaliar a caminhabilidade, identificando as principais deficiências do espaço urbano que devem ser priorizadas pela administração pública em seus investimentos e planos de melhorias, aumentando o desempenho da caminhabilidade e a satisfação dos pedestres durante seus deslocamentos.

A pesquisa atingiu seus objetivos ao discutir a caminhabilidade, permitindo entender quanto essa característica é benéfica para os cidadãos que usufruem do espaço caminhável

e como ela é capaz de ser uma medida sustentável para solucionar os problemas de mobilidade urbana enfrentados pelas cidades, motivando as pessoas a adotarem a caminhada como modal de deslocamento e, conseqüentemente, reduzindo o número de veículos automotores em circulação e a poluição emitida por eles. A aplicação do índice de caminhabilidade no centro de Brejo Santo-CE obteve uma pontuação de 1,40, indicando que a infraestrutura do local tem um desempenho suficiente ao proporcionar condições de caminhabilidade aos seus usuários. As categorias também apresentaram desempenho suficiente, com exceção da categoria “segurança viária”, avaliada como insuficiente, o que indica urgência em melhorias para garantir a integridade física dos pedestres frente ao tráfego de veículos motorizados.

A ferramenta iCam 2.0 (ITDP, 2019) mostrou-se adequada para a análise da caminhabilidade do objeto de estudo. Os resultados obtidos por meio de sua aplicação comprovam a situação observada no local estudado. A análise por segmento permite a identificação dos pontos críticos, auxiliando a administração pública a identificar onde há urgência por melhorias, melhorando a eficiência do planejamento urbano e proporcionando experiências mais agradáveis aos pedestres. Com isso, confirma-se a hipótese cogitada durante a pesquisa.

É importante ter em mente que o resultado final do índice de caminhabilidade, por se tratar de uma média, esconde situações relevantes para o estudo. Por isso, a necessidade de avaliar os resultados de forma detalhada, tanto em relação aos segmentos quanto às categorias, ou indicadores. Só assim será possível identificar os trechos mais deficientes e quais aspectos do espaço devem ser priorizados durante os planos de investimento no espaço urbano.

Como limitação deste estudo está a avaliação dos indicadores “fluxo de pedestres diurno e noturno” e “poluição sonora”, devido ao contexto de pandemia vivenciado durante a pesquisa. Indica-se para estudos futuros a avaliação desses indicadores, verificando se os resultados obtidos por eles representarão mudança significativa nas pontuações e avaliações de suas categorias e no índice final do objeto de estudo. Este trabalho também possibilita a elaboração de propostas para melhoria das qualidades do espaço em relação à mobilidade e acessibilidade urbanas.

## Referências

BRASIL. Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, DF, 03 jan. 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm). Acesso em: 26 set. 2022.

BREJO SANTO. Decreto nº 007, de 17 de fevereiro de 2021. Prorroga as medidas de isolamento social e adota outras providencias para evitar disseminação da COVID19 no âmbito do Município de Brejo Santo-CE. Brejo Santo, p. 1-4, 17 fev. 2021a. Disponível em: <https://www.brejosanto.ce.gov.br/decreto/decreto-n-o-007-2021/>. Acesso em: 24 set. 2022.

BREJO SANTO. Decreto nº 012, de 01 de março de 2021. Prorroga as medidas de isolamento social e adota outras providencias para evitar disseminação da COVID19 no âmbito do Município de Brejo Santo-CE. Brejo Santo, p. 1-5, 17 fev. 2021b. Disponível em: <https://www.brejosanto.ce.gov.br/decreto/decreto-n-o-012-2021/>. Acesso em: 24 set. 2022.

BREJO SANTO. Decreto nº 013, de 05 de março de 2021. Prorroga as medidas de isolamento social e adota outras providencias para evitar disseminação da COVID19 no âmbito do Município de Brejo Santo-CE. Brejo Santo, p. 1-7, 5 mar. 2021c. Disponível em: <https://www.brejosanto.ce.gov.br/decreto/decreto-n-o-013-2021/>. Acesso em: 24 set. 2022.

BREJO SANTO. Decreto nº 014, de 12 de março de 2021. Acolhe o isolamento rígido estabelecido pelo Estado do Ceará no Município de Brejo Santo e adota outras providencias. Brejo Santo, p. 1-11, 12 mar. 2021d. Disponível em: <https://www.brejosanto.ce.gov.br/decreto/decreto-n-o-014-2021/>. Acesso em: 24 set. 2022.

BREJO SANTO. Decreto nº 016, de 22 de março de 2021. Prorroga o isolamento rígido estabelecido pelo Estado do Ceará no Município de Brejo Santo e adota outras providencias. Brejo Santo, p. 1-11, 22 mar. 2021e. Disponível em: <https://www.brejosanto.ce.gov.br/decreto/decreto-n-o-016-2021/>. Acesso em: 24 set. 2022.

BREJO SANTO. Decreto nº 018, de 29 de março de 2021. Prorroga o isolamento rígido estabelecido pelo Estado do Ceará no Município de Brejo Santo e adota outras providencias. Brejo Santo, p. 1-13, 29 mar. 2021f. Disponível em: <https://www.brejosanto.ce.gov.br/decreto/decreto-n-o-018-2021/>. Acesso em: 24 set. 2022.

CARDOSO, C. F.; FONSECA, T. P.; GONÇALVES, P. H. Caminhabilidade, paisagem e ambiência no centro histórico de Goiás-GO. Paisagem e Ambiente, n. 40, p. 35-57, dez. 2017. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i40p35-57>.

COSTA, M. S. Um índice de mobilidade urbana sustentável. 2008. Tese (Doutorado em Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008. DOI: <https://dx.doi.org/10.11606/T.18.2008.tde-01112008-200521>.

GHIDINI, R. A caminhabilidade: medida urbana sustentável. Revista dos Transportes Públicos – ANTP. São Paulo, ano 33, p. 21-33, 2011. Disponível em: [http://files-server.antp.org.br/\\_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/CF0ED9C9-0025-4F55-8F7C-EDCB933E19C4.pdf](http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/CF0ED9C9-0025-4F55-8F7C-EDCB933E19C4.pdf). Acesso em: 26 set. 2022.

ITDP – INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. Índice de Caminhabilidade – Ferramenta – Versão 2.0. Versão 2.2. 2019. Disponível em: [http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Caminhabilidade\\_Volume-3\\_Ferramenta-ALTA.pdf](http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2019/05/Caminhabilidade_Volume-3_Ferramenta-ALTA.pdf). Acesso em: 2 fev. 2021.

MARQUES, R. Índice de Caminhabilidade Versão 2.0 – Ferramenta. 2018. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/icam2/>. Acesso em: 5 fev. 2021.

PÁRAMO, P.; BURBANO, A.

La caminabilidad en Bogotá: propósitos y condiciones socioespaciales que facilitan y limitan esta experiencia. Revista de Arquitectura (Bogotá), v. 21, n. 2, jul. 2019. DOI: <https://doi.org/10.14718/revarq.2019.21.2.2642>.

RUXA, M. S. C. Integração da bicicleta na mobilidade urbana: análise de casos de estudo e ensinamentos para Portugal. 2013. 95 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/10976>. Acesso em: 26 set. 2022.

SOUTHWORTH, M. Designing the walkable city. *Journal of Urban Planning and Development*, v. 131, n. 4, p. 246-257, Dec. 2005. American Society of Civil Engineers (ASCE). DOI: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(2005\)131:4\(246\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2005)131:4(246)).

SPECK, J. Cidade caminhável. Tradução: Anita Di Marco. São Paulo: Editora Perspectiva Sa, 2016. 278 p.

TURI, B. C.; CODOGNO, J. S.; FERNANDES, R. A.; MONTEIRO, H. L. Caminhada e gastos com saúde em adultos usuários do sistema público de saúde brasileiro: estudo transversal retrospectivo. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 20, n. 11, p. 3561-3568, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-812320152011.00092015>.

VIEGAS, F. A. R. Critérios para a implementação de redes de mobilidade suave em Portugal: um caso de estudo no município de Lagoa. 2008. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2008. Disponível em: <https://scholar.tecnico.ulisboa.pt/records/30dcee80-fa5c-4723-aa2f-247b93fdd770>. Acesso em: 26 set. 2022.