

AValiação DA QUALIDADE DE ESPAÇOS PARA PEDESTRES: ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE CIANORTE, PARANÁ

Assessment of the Quality of Spaces for Pedestrians: A Case Study in Cianorte Town, Paraná

ANNA BEATRIZ AYRES CHICO¹, annabya_ayres22@hotmail.com

OTAVIO HENRIQUE DA SILVA², otavio.silva@faculdefacec.edu.br

1. Acadêmica do curso de graduação do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Administração e Ciências Econômicas - FACEC

Faculdade FACEC - Rod PR-082 KM 468 - Lote 45/46 - Gleba, R. Ribeira, Cianorte - PR, 87200-000.

2. Doutor em Engenharia Urbana, Professor da Faculdade de Administração e Ciências Econômicas - FACEC

Recebido em 12/12/2022. Publicado em 27/01/2023

RESUMO

Em cidades pequenas, é comum que o uso de calçadas seja mais frequente, por conta das pequenas distâncias. Porém, diversos aspectos podem prejudicar a caminhabilidade nesses locais, o que demanda a realização de intervenções de melhoria. Dessa forma, esta pesquisa objetivou avaliar a qualidade de espaços caminháveis na cidade de Cianorte, Paraná. Para tanto, foram selecionados três segmentos de importantes eixos urbanos locais (trechos 1, 2 e 3), com diferentes graus de consolidação e características de uso do solo. Esses trechos foram avaliados com auxílio da ferramenta IPC que, a partir de nove indicadores de qualidade, determina o Nível de Serviço (NS) de espaços para pedestres. A ferramenta indicou pior qualidade nas quadras do trecho 1 (NS E; ruim), que se encontra em fase de consolidação. Nos trechos 2 (NS D; regular) e 3 (NS C; bom), presentes em áreas consolidadas, foram identificadas melhores condições. Acerca desses resultados, foram sugeridas intervenções, desde à manutenção e construção de revestimentos, até a adoção de ações para proporcionar mais segurança e atratividade ao ambiente construído. Destaca-se que a condução de procedimentos de avaliação, como o desempenhado neste estudo, compreende importante medida dentro do planejamento de transportes para proporcionar mais sustentabilidade nas áreas urbanas.

PALAVRAS-CHAVE: calçadas; Nível de Serviço; caminhabilidade.

ABSTRACT

In small towns, it is common for the use of sidewalks to be more frequent, due to the small distances. However, several aspects can harm the walkability in these places, which demands the implementation of improvement interventions. Thus, this research aimed to evaluate the quality of walkable spaces in Cianorte town, Paraná, Brazil. For that, three segments of important local urban axes were selected (stretches 1, 2 and 3), with different degrees of consolidation and characteristics of land use. These stretches were evaluated with the help of the IPC tool which, based on nine quality indicators, determines the Level-of-Service (LoS) of spaces for pedestrians. The tool indicated worse quality in the blocks of stretch 1 (LoS E; bad), which is in the consolidation phase. In sections 2 (LoS D; regular) and 3 (LoS C; good), present in consolidated areas, better conditions were identified.

Regarding these results, interventions were suggested, from the maintenance and construction of pavements, to the adoption of actions to provide more safety and attractiveness to the built environment. It is noteworthy that conducting evaluation procedures, as performed in this study, comprises an important measure within transport planning to provide more sustainability in urban areas.

KEYWORDS: sidewalks; Level-of-Service; walkability.

1 INTRODUÇÃO

As cidades em geral carregam consigo valores culturais e históricos que afetam diretamente a dinâmica social e o modo de viver de seus habitantes. Os responsáveis pela gestão pública da cidade precisam focar na segurança e no conforto dos espaços públicos caminháveis e na democratização das vias públicas para que a dinâmica social e econômica flua de maneira que todos se sintam pertencentes daquele lugar, daquela cidade (DIOGO, 2021).

A adoção de deslocamentos a pé, como sendo um modo de transporte não-motorizado e ativo, traz vantagens, como a promoção de saúde e economia aos usuários, além de trazer ganhos ambientais devido à diminuição da poluição nas cidades (LITMAN, 2003; GUINN; STANGL, 2014).

Esse tipo de transporte é especialmente relevante no caso de cidades pequenas, como é o caso de Cianorte, Paraná, por conta das pequenas distâncias encontradas, usualmente. Porém, a adoção das caminhadas depende da promoção de espaços com Nível de Serviço (NS) adequados. O que, muitas vezes, é um desafio, vista a existência de aspectos que prejudicam e dificultam a caminhabilidade nas cidades (SILVA; DE ANGELIS NETO, 2019).

As condições físicas e ambientais dos espaços urbanos destinados à circulação dos pedestres quase nunca estão de acordo com as diretrizes e parâmetros técnicos normatizados, em especial pela ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020). Ao invés de apresentarem acessibilidade, conforto e segurança, os espaços caminháveis, frequentemente, obrigam os pedestres a

enfrentarem obstáculos, como pisos esburacados, degraus, inclinações excessivas, e mobiliários instalados inadequadamente, o que dificulta a circulação dos usuários (AGUIAR, 2003).

Ao longo do tempo foram elaborados diversos modelos de avaliação do NS de ambientes para pedestres, como é o caso do Índice de Performance das Calçadas (IPC), desenvolvido considerando a realidade de cidades pequenas. O IPC é composto por parâmetros relacionados à segurança de tráfego, seguridade, estética, além de aspectos relativos ao projeto e à construção do pavimento (SILVA *et al.*, 2021b).

Nesse sentido, torna-se relevante a avaliação dos espaços caminháveis de modo que seja possível identificar pontos a serem corrigidos e melhorados. Isso permite, inclusive, verificar quais critérios podem ser considerados no projeto de novos espaços (SILVA; DE ANGELIS NETO, 2019). Destaca-se que tais procedimentos de avaliação vão ao encontro do que preconiza a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), instituída pela Lei 12.587/2012 (BRASIL, 2012), a qual prioriza os modos de transportes não motorizados em detrimento aos motorizados.

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade de espaços caminháveis, considerando o conceito de Nível de Serviço, na cidade de Cianorte, Paraná.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta Revisão está dividida em duas subseções. A primeira delas aborda assuntos relacionados a importância da acessibilidade e da mobilidade em espaços urbanos para pedestres, além de apresentar conceitos relevantes ao tema. A segunda subseção destaca os principais aspectos relacionados ao serviço de ambientes para pedestres, além de tratar sobre modelos de avaliação do NS já desenvolvidos.

2.1 Acessibilidade e mobilidade em espaços urbanos para pedestres

O espaço público compreende a área em que as pessoas se deslocam permanente ou coletivamente, com diversas subculturas, consubstanciadas na estrutura simbólica do trabalho coletivo, e como um todo que dá caráter à cidade (ROBBA; MACEDO, 1999). Para Lefebvre (2008), os espaços públicos, como calçadas, são locais de diversidade, encontro e múltiplas solicitações.

O Código de Trânsito Brasileiro – CTB, define calçada como parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada a circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação etc. (BRASIL, 1997). A ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020) indica que a calçada pode ser dividida em três faixas (Figura 1), com dimensões mínimas. A faixa de serviço destina-se a acomodar o mobiliário e vegetação (postes, lixeiras, árvores etc.). A faixa livre ou de passeio destina-se a circulação de

pedestres, ou seja, deve ser livre de qualquer obstáculo. Já a faixa de acesso corresponde ao espaço de passagem da área pública para o lote.

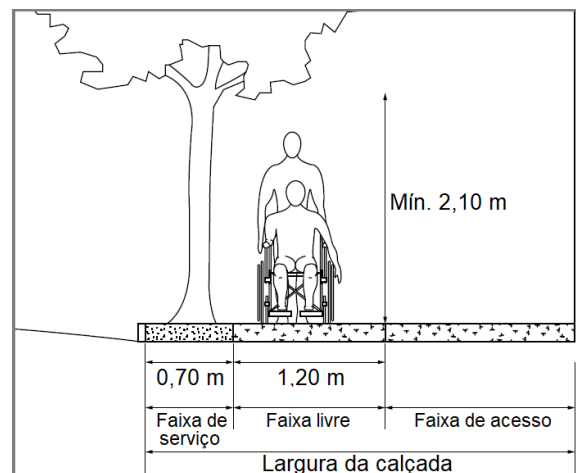


Figura 1 – Faixas de uso da calçada.
Fonte: ABNT (2020)

O fornecimento de acessibilidade e mobilidade são indispensáveis às calçadas. Segundo a PNMU (BRASIL, 2012), a acessibilidade envolve a facilidade de acesso disponibilizada às pessoas, já a mobilidade diz respeito à facilidade envolvida no processo de deslocamento como um todo. Para Gomes e Francisco (2008), as calçadas devem apresentar níveis de acessibilidade e mobilidade adequados a todos, como forma de promover a inclusão social no espaço público. Trata-se, portanto, do exercício da cidadania, o que é importante especialmente no caso das PcD e PMR.

A Lei Nº 13.146/2015 (BRASIL, 2015), que institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, considera Pessoa com Deficiência (PcD) aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas. Já Pessoa com Mobilidade Reduzida (PMR) é aquela que tenha, por qualquer motivo, dificuldade de movimentação, permanente ou temporária, gerando redução efetiva da mobilidade, da flexibilidade, da coordenação motora ou da percepção, incluindo idoso, gestante, lactante, pessoa com criança de colo e obeso.

2.2 Avaliação de espaços caminháveis

A seguir são destacados os principais aspectos relacionados ao serviço de ambientes para pedestres. Depois, trata-se sobre os principais modelos de avaliação já desenvolvidos, em especial, aqueles que levaram em conta o contexto brasileiro para a sua elaboração.

2.2.1 Aspectos relativos ao serviço de espaços para pedestres

Segundo Talavera-Garcia e Soria-Lara (2015), a

definição de métricas que estimem consistentemente o serviço de espaços para pedestres é uma das questões mais importantes para o planejamento de um processo de avaliação. Nesse contexto, diferentes variáveis podem ser aplicadas. Hsu *et al.* (2011), por exemplo, mencionam acessibilidade, segurança, continuidade e conforto, enquanto Tan *et al.* (2007) relatam reflexões sobre operações de fluxo de pessoas e tráfego de veículos e bicicletas.

Segundo Ferreira e Sanches (2001), o ambiente ideal para os pedestres deve garantir espaço, conforto, segurança e, se possível, aspectos esteticamente agradáveis durante a caminhada. A segurança corresponde à probabilidade de colisão entre pedestres e veículos na calçada, enquanto a segurança refere-se à vulnerabilidade dos pedestres ao vandalismo, como roubo e furto.

Silva *et al.* (2021b) citam a importância de fatores relacionados à construção e à manutenção do pavimento, os quais podem encorajar ou desestimular as caminhadas. Além disso, a largura efetiva, relacionada ao fornecimento de faixa contínua e ampla para acomodar o fluxo de pedestres, e o nível de segurança para a atravessar com segurança as vias públicas, são relevantes. Nesse último caso, a disponibilização de rampas torna-se fundamental, principalmente no caso de pessoas em cadeira de rodas (P.C.R.),

Segundo a ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020), calçadas devem planejadas para constituírem rotas acessíveis, ou seja, devem apresentar continuidade, acessibilidade e sinalização adequadas. Além disso, a inclinação transversal não deve ser superior a 3% e inclinação longitudinal não deve ultrapassar 8,33%. Os desníveis devem ser evitados, e caso sejam superiores a 20 mm devem ser tratados como degraus. O calçamento deve ser construído em material regular, firme, estável, não trepidante e antiderrapante. Rebaixamentos de calçadas em cruzamentos devem garantir largura mínima de 1,20 m e inclinação máxima de 8,33% (1/12), mas, em casos específicos, pode-se admitir o limite de 12,5% (1/8).

2.2.2 Modelos de avaliação de calçadas

Silva *et al.* (2021a) reportam que existem diversos métodos desenvolvidos para realizar a avaliação do NS de calçadas, cada um com critérios e procedimentos específicos. O primeiro modelo, elaborado por Fruin (1971), considerava parâmetros de velocidade, fluxo e densidade de pedestres para a definição do NS. Depois, outras propostas, como as de Sarkar (1993) e de Khisty (1994), passaram a incluir aspectos qualitativos do espaço no processo avaliativo, como atratividade, conforto, segurança e seguridade.

No Brasil, Ferreira e Sanches (2001) desenvolveram o Índice de Qualidade das Calçadas (IQC), considerando a realidade de cidades médias. Neste modelo, a avaliação da qualidade da calçada é realizada a partir da atribuição de escores a cinco variáveis (segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual) devidamente ponderadas pela percepção dos

usuários.

Seguindo procedimentos metodológicos similares aos de Ferreira e Sanches (2001), Ferreira e Sanches (2005) elaboraram o Índice de Acessibilidade (IA). Contudo, diferentemente do IQC, o IA prioriza variáveis relacionadas à construção e à manutenção do pavimento (perfil longitudinal, estado de conservação, tipo de material, largura efetiva, e Adequação dos locais de travessia).

Os modelos de Ferreira e Sanches (2001, 2005) foram estudados e adaptados por diferentes pesquisadores (KEPPE JÚNIOR, 2008; CORREIA, 2015; ALVES, 2015; SILVA; DE ANGELIS NETO, 2019; SILVA *et al.*, 2021b). Em especial, destaca-se o modelo de Silva *et al.* (2021b), nomeado Índice de Performance das Calçadas (IPC), o qual, além de considerar os trabalhos em questão em sua elaboração, inclui parâmetros técnicos fixados pela ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020). Entretanto, diferentemente dos métodos de Ferreira e Sanches (2001, 2005), o IPC foi desenvolvido considerando a realidade de cidades brasileiras pequenas, o que torna sua utilização potencialmente mais adequada quando deseja-se avaliar espaços para pedestres em cidades com esse porte.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da presente pesquisa, a metodologia foi dividida em três etapas: (1) Caracterização dos espaços caminháveis para avaliação, (2) procedimentos de avaliação dos espaços e (3) procedimentos para formulação de sugestões de melhorias. Tais etapas estão descritas nos tópicos a seguir.

3.1 Caracterização dos espaços caminháveis para avaliação.

A cidade de Cianorte está localizada no noroeste do estado do Paraná. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município, com área territorial de 811,67 km², possui uma população estimada, para o ano de 2021, em 84.990 habitantes.

A cidade foi escolhida para o estudo devido ao porte, que sugere que os deslocamentos a pé são relevantes dentro da mobilidade urbana local. Visando conduzir o processo de avaliação de espaços caminháveis quanto ao nível de qualidade ao pedestre, foram selecionados três segmentos de eixos urbanos de Cianorte, com diferentes características de uso e ocupação do solo, denominados trechos 1, 2 e 3 (Figura 2).

O trecho 1, com extensão aproximada de 770,0 metros, fica localizado na Avenida do Médico no bairro Jardim Universitário, entre as Avenidas Genei Uehara e Ilha do Mel. Trata-se de uma área de uso misto, com predominância de estabelecimentos comerciais, em fase de consolidação. Nesse segmento, há muitos lotes vazios e de construções em andamento. O trecho 2, com cerca de 750,0 m, fica na Avenida São Paulo, entre as Avenidas Édson de Lima Souto e Souza Naves. O local também apresenta uso misto, contudo é

predominantemente residencial. A área pode ser considerada consolidada, havendo poucos lotes sem ocupação. Finalmente, o trecho 3, que possui comprimento aproximado de 800,0 m, localiza-se na

Avenida Souza Naves, entre a Rua Humaitá e a Praça Santos Dumont, onde fica o Terminal Rodoviário local. Trata-se de uma área consolidada de uso misto, predominantemente comercial.

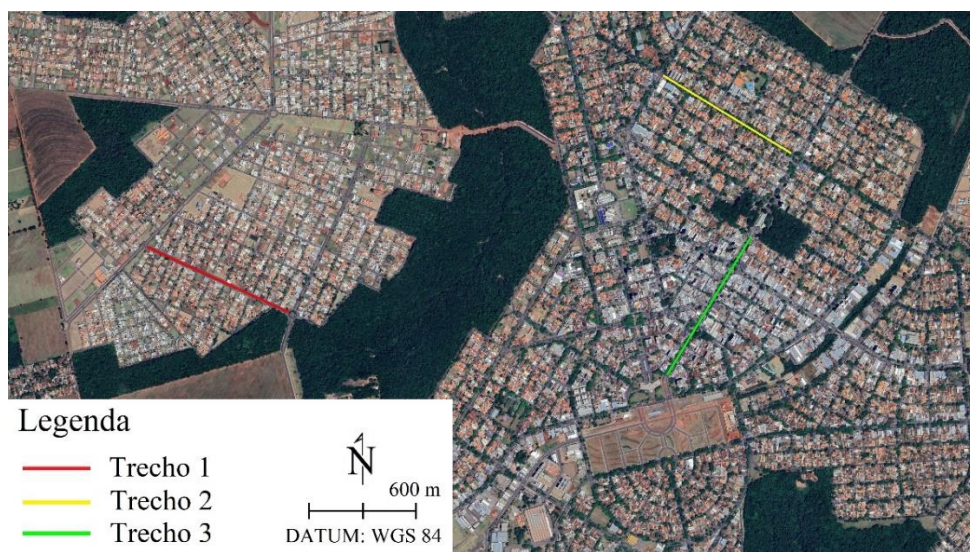


Figura 2 – Trechos selecionados para avaliação
Fonte: Adaptado de Google (2022)

3.2 Procedimentos de avaliação dos espaços

Para avaliar os trechos das calçadas das vias selecionadas, foi utilizado o IPC (SILVA *et al.*, 2021b). Entende-se que a ferramenta é adequada por ter sido concebida para avaliar espaços para pedestres localizados em cidades pequenas, como é o caso do centro urbano em estudo. O modelo em questão é composto por nove variáveis: Segurança, Pavimento, Largura efetiva, Seguridade, Atratividade visual, Sinalização e rampas na travessia, Inclinação transversal, Inclinação longitudinal e Desníveis.

O indicador Segurança corresponde à probabilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada, enquanto a Seguridade refere-se à vulnerabilidade à criminalidade. A variável Pavimento envolve aspectos relativos às condições do calçamento. A Largura efetiva relaciona-se à faixa disponível para caminhada, já a Atratividade visual envolve o apelo em relação aos aspectos estéticos e atributos visuais do ambiente. Os demais indicadores (Sinalização e rampas nos cruzamentos, Inclinação transversal, Inclinação longitudinal e Desníveis) são conexos a aspectos dimensionais da calçada (SILVA *et al.*, 2021b).

Cada variável do IPC possui um sistema de avaliação com pontuações relativas a diferentes cenários, que variam de 0 a 5, sendo 0 e 5 o pior e melhor cenários, respectivamente. A avaliação deve ser realizada para cada quadra (trecho entre esquinas de um quarteirão, com o fragmento mais crítico da quadra definindo a sua pontuação), em dias úteis, nos períodos diurno e noturno, conforme o sistema de avaliação demandar. O Quadro 1 exemplifica um dos sistemas de avaliação do IPC, especificamente, para o indicador Segurança (SILVA *et al.*, 2021b).

Quadro 1 – Sistema de pontos para o indicador Segurança

Escore	Cenário
5	Área para pedestres totalmente separada do fluxo de veículos por guias com 15 cm de altura
4	Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em poucos pontos (número de rebaixamentos inferior ou igual ao número de lotes da quadra)
3	Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas, para acesso de veículos, em vários pontos (número de rebaixamentos superior ao número de lotes da quadra)
2	Área para pedestre separada do fluxo de veículos por guias rebaixadas em grandes extensões
1	Área para pedestre bloqueada, pedestres tem de disputar a faixa de rolamento com os veículos
0	Inexistência de área reservada para pedestres

Fonte: Silva *et al.* (2021b)

Após atribuição de escores a um trecho de calçada, relativos aos nove indicadores já citados, é possível calcular o valor do IPC, conforme Equação (1). O resultado equivale à média simples das pontuações.

$$IPC = \frac{S + P + L + S_e + A + S_r + I_t + I_l + D}{9} \quad (1)$$

Em que:

IPC: Índice de Performance das Calçadas

S, P, L, S_e, A, S_r, I_t, I_l, D: pontuações oriundas na avaliação técnica das variáveis Segurança, Pavimento, Largura efetiva, Seguridade, Atratividade visual, Sinalização e Rampas na travessia, Inclinação transversal, Inclinação longitudinal e Desníveis, respectivamente.

De acordo com o resultado do IPC, é possível atribuir um NS ao trecho caminhável avaliado e determinar a sua condição (Quadro 2).

Quadro 2 – NS e condição do espaço segundo resultado do IPC

IPC	NS	Condição do espaço
5,0	A	Excelente
4,0 a 4,9	B	Ótimo
3,0 a 3,9	C	Bom
2,0 a 2,9	D	Regular
1,0 a 1,9	E	Ruim
0,0 a 0,9	F	Péssimo

Fonte: Silva *et al.* (2021b)

O NS A e B representam as situações entendidas como excelente e que deveriam ser padrão e meta para os espaços caminháveis, já os classificados em C e D podem ser melhorados, mesmo sendo considerados como bons. Os NS classificados em E e F são considerados inadequados para uso, onde se torna necessária a intervenção para a adequação e regulamentação para esses espaços (SILVA *et al.*, 2021b).

3.3 Procedimentos para formulação de sugestões de melhorias

A partir dos resultados obtidos na avaliação, foram

sugeridas medidas de intervenção visando melhorar o NS dos espaços, nos casos possíveis, e, conseqüentemente, o nível de caminhabilidade por eles fornecido.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação das quadras realizada pelos pesquisadores ocorreu nos dias 16, 17 e 18 de outubro de 2022 das 13h às 21h. O processo foi realizado com o auxílio da ferramenta IPC (SILVA *et al.*, 2021b), que indicou o nível de qualidade dos trechos avaliados ao pedestre. As informações levantadas embasaram a formulação de possíveis medidas de melhoria do espaço.

4.1 Auditoria dos espaços caminháveis

A partir da auditoria conduzida, foram aplicados escores correspondentes aos indicadores de qualidade a 60 quadras, 21 delas no trecho 1, 10 no trecho 2, e 29 no trecho 3. A Tabela 1 mostra o número de atribuições dos escores a cada uma das nove variáveis consideradas, segundo o trecho auditado.

Tabela 1 – Número de atribuições de escores para cada variável, nos três trechos em estudo, na cidade de Cianorte, Paraná

Variável	Número de atribuições do escore																	
	Trecho 1						Trecho 2						Trecho 3					
	5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0	5	4	3	2	1	0
Segurança	3	9	-	-	-	9	-	7	2	-	-	1	14	12	-	1	2	-
Pavimento	2	1	-	5	4	9	-	1	-	4	3	2	3	16	1	8	-	1
Largura efetiva	-	5	-	3	4	9	2	4	-	-	1	3	18	2	1	7	-	1
Seguridade	1	-	-	-	2	18	1	1	1	1	-	6	20	-	9	-	-	-
Atratividade	1	-	8	-	5	7	-	2	3	-	2	3	15	8	4	2	-	-
Sinalização	-	-	-	-	-	21	-	-	4	-	6	-	6	1	21	-	-	1
Inclinação longitudinal	-	6	10	3	-	2	4	2	4	-	-	-	10	17	2	-	-	-
Inclinação transversal	5	9	3	2	1	1	6	4	-	-	-	-	19	8	2	-	-	-
Desníveis	5	-	-	1	1	14	-	1	4	1	1	3	9	1	1	2	4	12

Observando as informações da Tabela 1, pode-se constatar a possível qualidade inferior do trecho 1, quando comparado aos demais. No eixo avaliado, em fase de consolidação, foram aplicados muitos escores 0. Inclusive, houve atribuição da pontuação em questão em todas as variáveis do modelo. Destaca-se que, para o indicador Sinalização, foram atribuídas apenas notas 0 às quadras.

O trecho 2, residencial consolidado, também não apresentou muitas atribuições de 5 pontos. Todavia, os escores intermediários foram mais presentes. Isso indica uma possível melhoria em relação ao trecho 1.

Já o trecho 3 mostra desempenho superior aos demais. Foi possível constatar a presença de cenários de todos os indicadores condizentes com a pontuação máxima (5).

A partir dos escores aplicados às quadras, aplicou-se a Equação (1) para determinar o valor do índice final de cada uma delas, o que permite determinar o NS e condição correspondentes. Para os trechos 1, 2 e 3, a Tabela 2 mostra o número de quadras segundo o NS.

Tabela 2 - Número de quadras segundo o Nível de Serviço nos três trechos em estudo, na cidade de Cianorte, Paraná

NS	Condição	Número de quadras		
		Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3
A	Excelente	-	-	-
B	Ótimo	1	1	14
C	Bom	-	2	12
D	Regular	4	6	3
E	Ruim	12	1	-
F	Péssimo	4	-	-

Os resultados indicaram que nenhuma quadra obteve o valor máximo do IPC igual a 5,0. Logo, considera-se que nenhum desses espaços apresentou a condição excelente.

O trecho 1 foi o que apresentou piores condições de caminhabilidade. O IPC médio do segmento é igual a 1,65, o que equivale ao NS E (ruim). Das 21 quadras avaliadas no trecho, apenas uma delas ($f = 4,8\%$) apresentou NS B (ótimo). As demais quadras apresentaram condições regular ($n = 4; f = 19,0\%$), ruim ($n = 12; f = 57,1\%$) e péssima ($n = 4; f = 19,0\%$), relativas

aos NS D, E e F, respectivamente. A Figura 1 mostra trechos que receberam os quatro NS mencionados.



Figura 3 - Exemplos de quadras no trecho 1, em Cianorte, Paraná, em que foram observados NS variados: NS B (I); NS D (II); NS E (III); NS F (IV)
Fonte: Elaboração própria

Segundo a Figura 3, observa-se que a quadra com NS B (I) apresenta piso regular, ausência de desníveis e inclinações excessivas. Ainda, destaca-se a presença de área verde cercada nas proximidades do espaço caminhável, a qual, por fornecer experiência agradável à caminhada, proporcionou escore máximo na variável Atratividade Visual. Já nas demais quadras apresentadas, relativa aos NS D (I), E (II) e F (III), há a presença pavimentos defeituosos ou inexistente, além de desníveis, o que prejudica a locomoção do usuário. Por ser um eixo em fase de consolidação, foi comum encontrar ausência de calçamento em vários pontos onde há lotes vazios, bem como a presença de material de construção bloqueando o passeio.

No trecho 2, observou-se melhoria nas condições gerais de caminhabilidade. O IPC médio das quadras desse trecho foi de 2,62, o que corresponde ao NS D (regular). Do total de 10 quadras, uma delas ($f = 10,0\%$) apresentou NS B (ótimo), duas ($f = 20,0\%$) o NS C (bom), seis ($f = 60,0\%$) o NS D (regular) e uma ($f = 10,0\%$) o NS E (ruim). Nenhuma quadra apresentou condição péssima (NS F). A Figura 4 expõe quatro quadras que apresentaram os NS em questão.



Figura 4 - Exemplos de quadras no trecho 2, em Cianorte, Paraná, em que foram observados NS variados: NS B (I); NS C (II); NS D (III); NS E (IV)
Fonte: Elaboração própria

Como indica a Figura 4, a quadra classificada com o NS B (I), possui largura efetiva superior a 1,5 m, situação em conformidade ao que exige a ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020). Entretanto, a textura do piso, por causar trepidação em cadeira de rodas, não é a opção mais adequada. Na quadra com NS C (II), também há a presença de piso trepidante, com pequenos desníveis. Já os casos de NS E e F (III e IV, nessa ordem), apresentam problemas mais graves, como a limitação da faixa livre e defeitos consideráveis no calçamento.

Finalmente, o trecho 3 foi o que apresentou melhores condições para as caminhadas. O IPC médio desse segmento foi de 3,83, valor compatível com o NS C (bom). Das 29 quadras auditadas, 14 ($f = 48,3\%$) apresentaram o NS B (ótimo), 12 ($f = 41,4\%$) o NS C (bom) e outras três ($f = 10,3\%$) o NS D (regular). Nenhuma quadra, nesse trecho, apresentou NS E ou F. A Figura 5 apresenta casos em que foram indicados NS B e NS C.

No trecho 3, como mostra a Figura 5, destaca-se a largura efetiva considerável, adequada ao fluxo de pessoas. No geral, o pavimento dos trechos mostrou-se adequado, com poucos desníveis e inclinações excessivas. Contudo, foi comum observar o uso de materiais inadequados utilizados para a construção do pavimento, especialmente por serem trepidantes (I, III e IV) ou por se tornarem potencialmente escorregadios quando molhados (II). Por ser uma área central, há muitos estabelecimentos comerciais com vitrines

atrativas, o que melhora a experiência da caminhabilidade geral. A iluminação mostrou-se adequada no período noturno.



Figura 5 - Exemplos de quadras no trecho 3, em Cianorte, Paraná, em que foram observados NS variados: NS B (I e II); NS C (II e IV)

Fonte: Elaboração própria

4.3 Proposta de melhorias para os trechos auditados

A partir dos resultados obtidos pela aplicação do IPC, foram identificadas muitas quadras que necessitam intervenções, especialmente no caso do trecho 1. Mas, também observadas situações inadequadas nos trechos 2 e 3.

Para melhoria dos pavimentos, é importante realizar reparos nos casos possíveis, garantindo que o piso apresente regularidade. Em muitos casos, especialmente no trecho 1, é necessário construir revestimentos novos. A escolha do material deve ser firme, regular, estável, não trepidante e antiderrapante, como solicita a ABNT NBR 9050:2020 (ABNT, 2020).

Além disso, deve-se atentar à eliminação de desníveis. Nos casos necessários, podem ser construídas rampas ao longo das quadras, respeitando a inclinação máxima de 8,33%. É importante garantir que a inclinação transversal não ultrapasse 3%. Esse quesito é especialmente importante no caso de novas edificações. A ABNT NBR 9.050:2020 (ABNT, 2020) determina que ajustes de soleira devem ser executados sempre dentro dos lotes ou, em calçadas existentes com mais de 2,0 m de largura, podem ser executados nas faixas de acesso.

Teoricamente, as calçadas deveriam apresentar largura efetiva suficiente para acomodar o fluxo de

pessoas. Contudo, foi comum observar bloqueios devido à presença de materiais de construção no passeio. É importante que o Poder Público fiscalize as obras, de modo a garantir largura livre adequada nas calçadas. Mobiliários e vegetação também foram observados em local inadequado, fora da faixa de serviço. É importante que esses obstáculos sejam removidos ou realocados.

Em todos os pontos de travessia, é importante prever adequado rebaixamento de calçadas e demarcação de faixas de pedestres. Essas ações são fundamentais para garantir o pleno acesso do espaço público, especialmente no caso de PcD e PMR.

É essencial que a Administração Pública se atente à qualidade do sistema noturno de iluminação, juntamente com ações de policiamento, o que é essencial à melhoria da seguridade. Também, é importante que espaços públicos sejam bem cuidados, o que aumenta a atratividade dos espaços aos transeuntes. Ainda, é importante que as guias rebaixadas para acesso de veículos aos imóveis sejam limitadas, de modo a evitar grandes extensões de pontos conflitantes no passeio.

5 CONCLUSÃO

A partir deste estudo, foi possível avaliar a qualidade de espaços caminháveis, considerando o conceito de Nível de Serviço, na cidade de Cianorte.

Com a aplicação da ferramenta IPC, foi possível avaliar a qualidade de trechos de importantes eixos urbanos locais, para a realização de caminhadas, a partir de nove variáveis. O trecho 1, localizado em área em fase de consolidação, apresentou as piores condições de caminhabilidade, especialmente devido ao fato de que muitos espaços para pedestres sequer foram construídos. Os trechos 2 e 3, localizados em áreas já consolidadas, predominantemente residencial e comercial, respectivamente, apresentaram resultados superiores. Contudo, também há pontos a serem melhorados nesses locais. Para os trechos 1, 2 e 3, foram obtidos valores médios do IPC de 1,65 (NS E; ruim), 2,62 (NS D; regular), e 3,83 (NS C; bom), nessa ordem.

Então, a partir das informações levantadas, foram sugeridas medidas gerais de melhoria, desde a manutenção e a construção de calçamentos de modo tecnicamente adequado, até o planejamento de intervenções para proporcionar maior segurança e atratividade ao usuário. No geral, o IPC mostrou-se adequado para a determinação do NS das quadras avaliadas. O sistema de avaliação foi conduzido sem dificuldades.

É relevante que estudos futuros avaliem novos espaços caminháveis em centros urbanos brasileiros. Isso permite conhecer a qualidade desses locais e, então, definir estratégias mais precisas de como melhorá-los. Tais procedimentos de avaliação corroboram, portanto, à melhoria contínua dos espaços caminháveis, fornecendo maior segurança, conforto e acessibilidade aos pedestres.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, F. O. **Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas**. 2003.

ALVES, P. **Mobilidade Urbana Sustentável e Polos Geradores de Viagens**: análise da mobilidade não motorizada e do transporte público. Uberlândia, 2015. 328 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9.050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Presidência da República. Lei Nº 9.503, de 23 de Setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 24 set. 1997.

_____. Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos Leis Nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei Nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis Nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 jan. 2012.

_____. **Lei Nº 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

CORREIA, S. A. V. L. **Atributos de Rede Para Pedestres com Restrições de Mobilidade em um Modelo Para Avaliação da Acessibilidade**. São Carlos, 2015. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

DIOGO, T. B. C. **Acessibilidade e calçadas à luz do direito à cidade**: uma avaliação das políticas urbanas em Fortaleza (2013-2020). Dissertação (Mestrado em Avaliação de Políticas Públicas) – Universidade Federal do Ceará. 251 f., 2021.

FERREIRA, M. A. G.; SANCHES, S. P. **Índice de qualidade das calçadas–IQC**. Revista dos Transportes Públicos, v. 91, n. 23, p. 47-60, 2001.

_____. **Rotas Acessíveis: formulação de um índice de acessibilidade das calçadas**. In: Proc. XV Congresso Nacional de Transportes Públicos, CD-ROM, Goiânia, GO. 2005.

FRUIN, J. J. **Designing for Pedestrians**: A Level-of-Service Concept. Highway Research Record, v.355. p. 1-15, 1971.

GOMES, T. C. F.; FRANCISCO, N. P. F. **Acessibilidade**: Revisão Bibliográfica. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, v. 12, 2008.

GOOGLE Earth Pro. **Version 7.3**: Google Inc, 2022. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/download>. Acesso em: 03 out. 2022.

HSU, T.-P.; YANG, Y.-C.; LIN, Y.-T.; WEN, P.-J. Assessment of quality level of service of pedestrian sidewalk. **Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**, v. 8, p. 1-9, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades e Estados – Cianorte**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/cianorte.html>>. Acesso em 15 de out. de 2022.

KEPPE JÚNIOR, C. L. G. Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias, **Pós**, v. 15, n. 24, p. 144-161, 2008.

KHISTY, J. C. Evaluation of Pedestrian Facilities: Beyond the Level-of-Service Concept. **Transportation Research Record**. Washington, D.C., n. 1438, p. 45-50, 1994.

LEFEBVRE, H. **Espaço e política**. Tradução de Margarida M. Andrade e Sérgio Martins. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2008.

GUINN, J. M.; STANGL, P. Pedestrian and Bicyclist Motivation: An Assessment of Influences on Pedestrians' and Bicyclists' mode Choice in Mt. Pleasant, Vancouver. **Urban, Planning and Transport Research**, v. 2, n. 1, p. 105-125, 2014.

LITMAN, T. A. Economic Value of Walkability In: Transportation Research Board Annual Meeting, 82th. **Proceedings**... Washington, DC: Transportation Research Board, 2003.

ROBBA, F.; MACEDO, S. S. **Praças Brasileiras**. 2 ed. São Paulo: Edusp, 1999.

SARKAR, S. Determination of Service Levels for pedestrians, with European examples. **Transportation Research Record**. Washington, D.C., n. 1405, p. 35-42, 1993.

SILVA, O. H.; DE ANGELIS NETO, G. Índice de Serviço das Calçadas (ISC). **Ambiente Construído**, v. 19, n. 1, p. 221-236, 2019.

SILVA, O. H.; LOCASTRO, J. K.; POLASTRI, P.; GOMES, D. C.; DE ANGELIS NETO, G. Análise de métodos de avaliação de espaços para pedestres. In: SALES, R. E. S.; SALES, R. S.; SOUSA, B. A. A. **Qualidade e sustentabilidade na construção civil**. Guarujá: Editora Científica Digital, 2021a. p. 184-196.

SILVA O. H.; PITILIN, T. R.; POLASTRI, P.; SANCHES, S. P.; DE ANGELIS NETO, G. Índice de Performance das Calçadas. In: SUCENA, S. **Planejamento urbano e regional**: aspectos humanos e socioambientais. Curitiba: Artemis, 2021b. p. 83-95.

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.

TAN, D.; WANG, W.; LU, J.; BIAN, Y. Research on methods of assessing pedestrian level of service for sidewalk. **Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology**, v. 7, n. 5, p. 74-79, 2007.