PROPOSTA METODOLÓGICA DE ÍNDICE DE ACESSIBILIDADE E CAMINHABILIDADE EM ENTORNOS ESCOLARES (ACEE)

A Methodological Proposal for an Accessibility and Walkability Index in School Environments (ACEE)

Propuesta Metodológica de un Índice de Accesibilidad y Transportabilidad en el Entorno Escolar (ACEE)

Sheila Rodrigues de Albuquerque. *Doutora em Design. UNIFIP.*
sheilaalbuquerque@fiponline.edu.br. https://orcid.org/0009-0002-7711-5984
Alexandre Augusto Bezerra da Cunha Castro. Doutor em Arquitetura e Urbanismo. UNIFIP.
alexandrecastro@fiponline.edu.br. https://orcid.org/0000-0001-7407-9362
Bivar Pereira da Silva Neto. Arquiteto e Urbanista. UNIFIP.
bivarneto@arq.fiponline.edu.br. https://orcid.org/0000-0002-7353-7824
Iara Silva Lopes. Graduanda em Arquitetura e Urbanismo. UNIFIP.
iaralopes@arq.fiponline.edu.br. https://orcid.org/0009-0004-2948-2282

Autor correspondente: Alexandre Augusto Bezerra da Cunha Castro.
alexandrecastro@fiponline.edu.br

DOI: 10.61223/coopex.v17i01.8625

Submetido: 15/06/2026
Aprovado: 19/06/2026

ISSN 2177-5052

Resumo

Observa-se na literatura uma carência de índices de caminhabilidade para entornos escolares e que contemplem a acessibilidade universal. O objetivo deste trabalho foi propor o Índice de Acessibilidade e Caminhabilidade em Entornos Escolares (ACEE), tendo como estudo de caso o entorno do Centro Universitário de Patos. A pesquisa, de caráter quali-quantitativo, teve como procedimentos metodológicos a revisão bibliográfica, aplicação dos 24 indicadores propostos e desenvolvimento de software computacional para automatizar os cálculos. Os resultados apontaram desempenho regular da calçada C1 (56,25%) e bom da C2 (64,58%), com média geral de 60,42%. Foram sugeridas recomendações de melhorias para inadequações encontradas nas calçadas. Conclui-se que o ACEE constitui uma importante contribuição metodológica para a avaliação de entornos escolares, permitindo identificar deficiências e estabelecer recomendações de intervenção baseadas em prioridades.

Palavras-Chave: Caminhabilidade. Acessibilidade. Entornos Escolares.

Abstract

The literature reveals a lack of walkability indices for school environments that take universal accessibility into account. The aim of this study was to propose the School Environment Accessibility and Walkability Index (ACEE), using the surroundings of the Patos University Centre as a case study. The research, which was of a qualitative and quantitative nature, employed the following methodological procedures: a literature review, the application of the 24 proposed indicators, and the development of computer software to automate the calculations. The results indicated an average performance for pavement C1 (56.25%) and a good performance for C2 (64.58%), with an overall average of 60.42%. Recommendations for improvements were suggested to address the inadequacies found in the pavements. It is concluded that the ACEE constitutes an important methodological contribution to the assessment of school environments, enabling the identification of deficiencies and the establishment of priority-based intervention recommendations.

Keywords: Walkability. Accessibility. School surroundings.

Resumen

En la bibliografía se observa una carencia de índices de transitabilidad para entornos escolares que tengan en cuenta la accesibilidad universal. El objetivo de este trabajo fue proponer el Índice de Accesibilidad y Transitabilidad en Entornos Escolares (ACEE), tomando como caso de estudio el entorno del Centro Universitario de Patos. La investigación, de carácter cualitativo-cuantitativo, se basó en los siguientes procedimientos metodológicos: revisión bibliográfica, aplicación de los 24 indicadores propuestos y desarrollo de un software informático para automatizar los cálculos. Los resultados indicaron un rendimiento regular de la acera C1 (56,25 %) y bueno de la C2 (64,58 %), con una media general del 60,42 %. Se sugirieron recomendaciones de mejora para las deficiencias encontradas en las aceras. Se concluye que el ACEE constituye una importante contribución metodológica para la evaluación de entornos escolares, permitiendo identificar deficiencias y establecer recomendaciones de intervención basadas en prioridades.

Palabras clave: Transitabilidad. Accesibilidad. Entornos escolares.

ISSN 2177-5052

Introdução

A mobilidade urbana consolidou-se como um eixo central do planejamento das cidades, especialmente diante do crescimento urbano e da intensificação dos deslocamentos cotidianos. Nesse contexto, torna-se fundamental promover sistemas de mobilidade mais acessíveis, seguros e inclusivos, capazes de garantir qualidade de vida e pleno acesso aos serviços e espaços urbanos (Ramos; Santil, 2022), incluindo instituições de ensino.

Nos entornos escolares, essa problemática torna-se ainda mais relevante, uma vez que crianças e adolescentes constituem grupos particularmente vulneráveis no sistema viário. A segurança dos deslocamentos escolares depende diretamente da qualidade da infraestrutura urbana, incluindo calçadas adequadas, travessias seguras, redução da velocidade veicular e condições favoráveis à mobilidade ativa, fatores essenciais para promover autonomia, bem-estar e segurança no trajeto casa-escola (Duarte *et al.*, 2022; ITDP Brasil, 2024).

Os estudos recentes têm avançado na proposição de métodos e instrumentos para avaliação da caminhabilidade e da acessibilidade, incorporando tanto indicadores objetivos, como largura de calçadas, condições de travessia e iluminação, quanto aspectos subjetivos relacionados à percepção de conforto e segurança (ITDP, 2019; He *et al.*, 2021). Nas pesquisas de Albuquerque *et al.* (2026), foram identificados os principais indicadores utilizados em estudos nacionais e internacionais voltados à avaliação da caminhabilidade em entornos escolares, evidenciando a recorrência de variáveis relacionadas à segurança, conforto e acessibilidade universal.

Apesar dos avanços teóricos e metodológicos, observa-se uma lacuna no que diz respeito à aplicação de indicadores desenvolvidos para o contexto de entornos escolares. Trabalhos como o de Castro *et al.* (2023), adaptaram um índice de caminhabilidade, mas que não contemplava variáveis (*e.g.* acessibilidade universal e sinalização escolar) que se adequassem a este tipo de equipamento. Essa lacuna reduz a efetividade das ferramentas desenvolvidas e compromete sua contribuição para a avaliação e possíveis melhorias para calçadas e espaços de circulação lindeiros às instituições de ensino.

Diante desse cenário, coloca-se a seguinte questão de pesquisa: como os indicadores de caminhabilidade e acessibilidade identificados na literatura podem ser aplicados na análise de um entorno escolar? A resposta a essa questão pode subsidiar intervenções urbanas voltadas à melhoria da mobilidade ativa e da segurança viária.

Assim, o objetivo deste estudo foi propor e aplicar o Índice de Acessibilidade e Caminhabilidade em Entornos Escolares (ACEE), bem como desenvolver uma ferramenta computacional para automatizar sua aplicação, utilizando o entorno do Centro Universitário de Patos como estudo de caso. Busca-se, com isso, não apenas avaliar a qualidade da infraestrutura pedonal, mas também contribuir para o desenvolvimento de diagnósticos mais precisos e contextualizados, capazes de orientar estratégias de intervenção no espaço urbano, com foco na mobilidade ativa, na segurança viária e na inclusão social.

Referencial Teórico

A compreensão da caminhabilidade e da acessibilidade no espaço urbano exige a articulação de conceitos relacionados à mobilidade ativa e à inclusão social. Conforme a ABNT NBR 9050 (ABNT, 2021), a acessibilidade corresponde à condição de alcance e uso seguro e autônomo dos espaços urbanos por todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiência ou mobilidade reduzida. Pesquisas recentes destacam que a acessibilidade urbana é elemento fundamental para garantir autonomia, segurança e participação social nos espaços públicos, sendo indispensável ao planejamento urbano inclusivo (Fernandes; Barbosa, 2024).

A acessibilidade pode ser compreendida como a facilidade de alcançar bens, serviços, atividades e destinos no espaço urbano, estando diretamente relacionada às condições de mobilidade, à organização territorial e à oferta de infraestrutura urbana. Nesse sentido, a acessibilidade constitui um atributo fundamental das cidades, influenciando as possibilidades de deslocamento, inclusão social e participação da população na vida urbana (Vasconcellos, 2018).

A caminhabilidade pode ser compreendida como a qualidade do ambiente urbano em promover deslocamentos a pé de forma segura, acessível, confortável e atrativa, considerando

aspectos físicos, sociais e funcionais do espaço urbano. Segundo Ostetto (2025), a caminhabilidade está diretamente relacionada às condições do ambiente construído, envolvendo elementos como qualidade das calçadas, segurança viária, acessibilidade, conectividade, atratividade visual e presença de infraestrutura adequada ao pedestre. Além disso, ambientes caminháveis incentivam a mobilidade ativa, fortalecem o senso de pertencimento e contribuem para cidades mais inclusivas, sustentáveis e voltadas à escala humana.

No contexto da mobilidade urbana contemporânea, a caminhabilidade está diretamente associada ao conceito de mobilidade ativa, que engloba os deslocamentos realizados por meios não motorizados, como caminhar e pedalar. Segundo o ITDP (2019), a promoção da mobilidade ativa contribui para a redução de impactos ambientais, melhoria da saúde pública e qualificação dos espaços urbanos, sendo considerada uma estratégia fundamental para o desenvolvimento sustentável das cidades. Dados da ANTP (2026), indicam que o deslocamento a pé representa uma parcela significativa das viagens urbanas, reforçando a importância de investimentos em infraestrutura adequada para pedestres.

Nos entornos escolares, a integração entre acessibilidade e caminhabilidade é fundamental devido à intensa circulação de pedestres, especialmente crianças e adolescentes, que constituem grupos mais vulneráveis no ambiente viário. Estudos recentes destacam que a qualidade da infraestrutura urbana, a segurança das travessias, a redução da velocidade veicular e a oferta de rotas acessíveis são fatores essenciais para promover deslocamentos escolares seguros e incentivar a mobilidade ativa (ITDP Brasil, 2024; Stein *et al.*, 2024). Nesse contexto, fatores como conectividade viária, qualidade das calçadas e percepção de segurança influenciam diretamente os deslocamentos ativos até a escola (Galán; Ruiz-Apilánez; Macdonald, 2024; Timperio *et al.*, 2025).

A avaliação da caminhabilidade em entornos escolares tem sido realizada por meio de diferentes instrumentos e indicadores que mensuram a qualidade do ambiente urbano a partir de critérios objetivos e subjetivos. Segundo Albuquerque et al. (2026), os estudos utilizam indicadores relacionados às condições das calçadas, segurança, acessibilidade e sinalização

(Castro et al., 2023; Prado, 2016; Nanya; Sanches, 2016; Shashiki, 2024), organizados em categorias analíticas que permitem comparar áreas e identificar problemas urbanos.

Além disso, instrumentos como o Índice de Caminhabilidade do ITDP (2019) e o IMPES, proposto por Prado (2016), demonstram aplicações práticas de indicadores em diagnósticos urbanos. Enquanto o primeiro apresenta abordagem mais ampla, o segundo enfatiza os entornos escolares. De forma complementar, Nanya e Sanches (2016) avaliam calçadas e interseções, e Shashiki (2024) incorpora aspectos ergonômicos e perceptivos relacionados à experiência de usuários com deficiência.

Apesar da consolidação desses instrumentos, a seleção e aplicação dos indicadores ainda variam entre os estudos, refletindo diferenças metodológicas e contextuais (Shields *et al.*, 2021). Essa diversidade evidencia o caráter multidimensional da caminhabilidade e reforça a necessidade de sistematização e adaptação dos indicadores às realidades locais, fornecendo base conceitual para a análise da acessibilidade e da caminhabilidade em entornos escolares.

Método

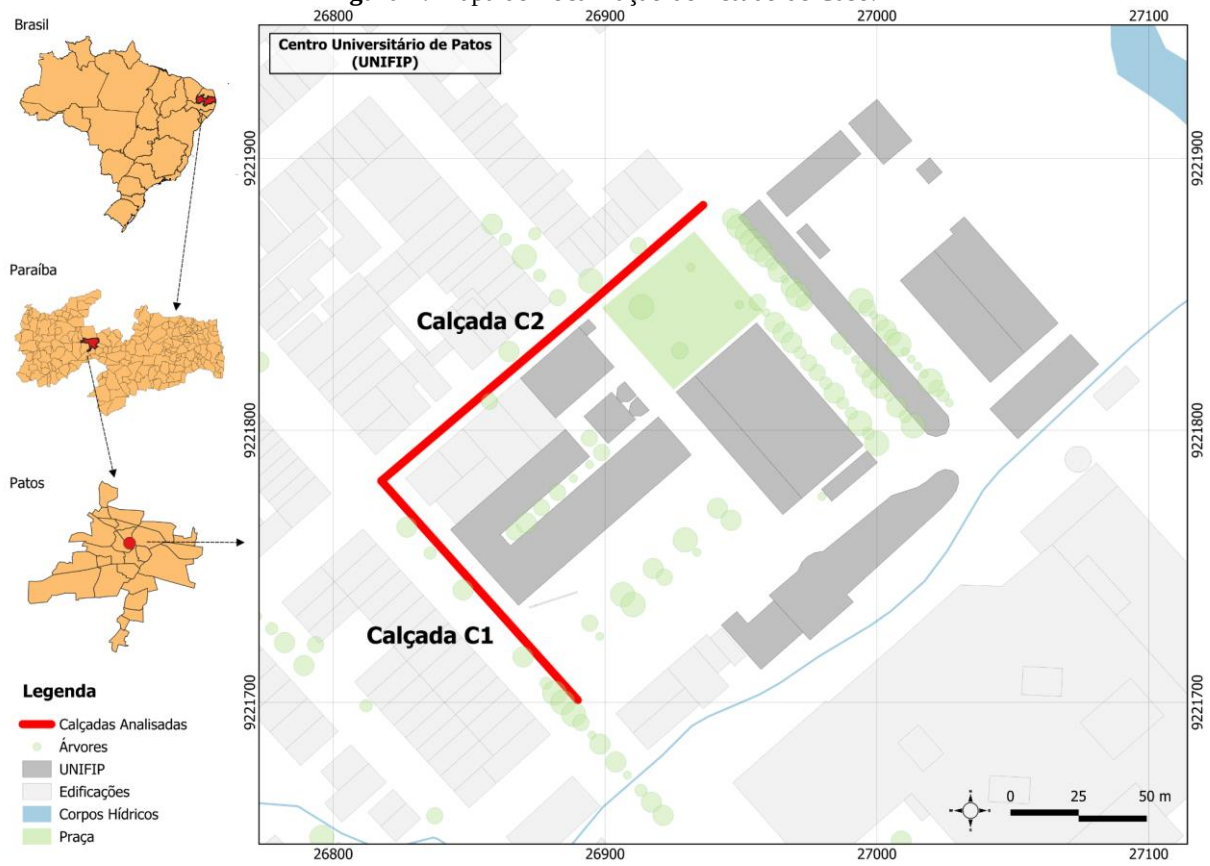
A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, exploratória e descritiva. De acordo com Gil (2023), essas abordagens proporcionam maior familiaridade com o fenômeno estudado e descrição de suas características. Os procedimentos de coleta de dados incluíram levantamento bibliográfico, observação direta, registros fotográficos, levantamento das condições das calçadas e análise dos elementos de infraestrutura urbana.

O objeto empírico desta pesquisa é o entorno do Centro Universitário de Patos (UNIFIP). A instituição está localizada no bairro Novo Horizonte, na cidade de Patos/PB, e abriga 19 cursos de graduação, cursos de pós-graduação e aproximadamente 4 mil alunos.

O entorno possui duas calçadas principais: a C1, localizada na Rua Horácio Nóbrega, e a C2, localizada na Rua Cândido das Laranjeiras, que é uma via coletora. Em ambas, há o predomínio de comércios e serviços (Figura 1).

ISSN 2177-5052

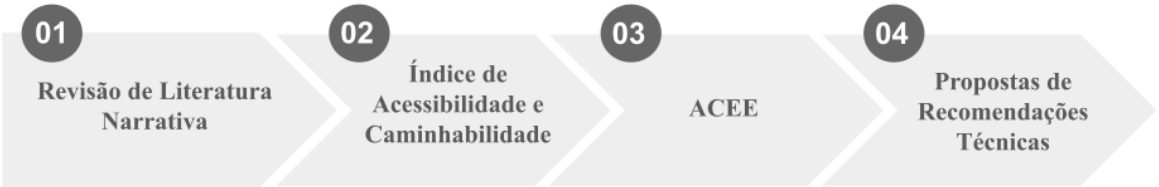
Figura 1. Mapa de Localização do Estudo de Caso.



Fonte: Os autores (2026).

Para a realização desta pesquisa, foram realizadas as seguintes etapas metodológicas (Figura 2): a) revisão de literatura narrativa; b) elaboração e aplicação do Índice de Acessibilidade e Caminhabilidade em Entornos Escolares (ACEE); c) desenvolvimento do software ACEE; e d) propostas de recomendações técnicas voltadas à melhoria das condições de acessibilidade e caminhabilidade das calçadas em entornos escolares.

Figura 2. Diagrama metodológico



Fonte: Os autores (2026).

ISSN 2177-5052

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma **Revisão Narrativa da Literatura**. Segundo Soares (2025), essa modalidade possui caráter qualitativo, interpretativo e reflexivo, permitindo a análise crítica e contextualizada da produção científica sobre determinado tema sem a necessidade de protocolos rígidos de busca e seleção. Sua principal vantagem está na flexibilidade metodológica, que favorece a articulação de diferentes perspectivas teóricas e a construção de sínteses críticas. Contudo, por não adotar critérios padronizados de seleção e análise, pode apresentar maior subjetividade e suscetibilidade a vieses, exigindo clareza metodológica, coerência argumentativa e rigor crítico por parte do pesquisador.

A segunda etapa foi a **elaboração do Índice de Acessibilidade e Caminhabilidade em Entornos Escolares (ACEE)**. O índice é baseado nos indicadores mais utilizados na literatura, de acordo com revisão realizada por Albuquerque *et al.* (2026), que analisou 5 estudos voltados à caminhabilidade em entornos escolares. Além disso, outros indicadores relacionados à acessibilidade universal foram empregados, que tiveram como parâmetro a NBR 9050 (ABNT, 2021). Os indicadores utilizados (Quadro 1) foram divididos em 5 categorias: geometria da calçada, sinalização, ambiência, obstáculos e mobilidade urbana.

Quadro 1: Composição do Índice de Acessibilidade e Caminhabilidade em Entornos Escolares (ACEE).

Categoria	Indicador	Critérios de Avaliação	Fonte
Geometria da Calçada	Largura de Calçada	1 Ponto: Acima de 1,90m 0,5 Ponto: Entre 1,90m e 1,20m 0 Pontos: Abaixo de 1,20m	ABNT (2021)
	Comprimento de Calçada	1 Ponto: Abaixo de 110m 0,5 Ponto: Entre 110m e 190m 0 Pontos: Acima de 190m	ITDP (2019)
	Inclinação (Longitudinal)	1 Ponto: Abaixo de 5% 0,5 Ponto: Entre 5% e 8,33% 0 Pontos: Acima de 8,33%	ABNT (2021)
	Inclinação (Transversal)	1 Ponto: Abaixo de 3% 0 Pontos: Acima de 3%	ABNT (2021)
	Pavimentação	1 Ponto: Adequado (conforme a norma) 0 Pontos: Inadequado (não cumpre a norma)	ABNT (2021)
	Desnível do Piso	1 Ponto: Abaixo de 5mm 0,5 Ponto: Entre 5mm e 15mm 0 Pontos: Acima de 15mm	ABNT (2021)
	Guia Rebaixada	1 Ponto: Adequada (conforme a norma) 0 Pontos: Inadequada (não cumpre a norma)	ABNT (2021)
	Grelha Pluvial	1 Ponto: Não 0,5 Ponto: Sim, fora do passeio 0 Pontos: sim, no passeio	Prado (2016)
Sinalização	Sinalização	1 Ponto: Sim	Prado (2016)

ISSN 2177-5052

	(Escolar)	0 Pontos: Não	
	Sinalização (Deficiência Visual)	1 Ponto: Adequada (Ter piso de alerta e direcional) 0 Pontos: Inadequada / Inexistente	ABNT (2021)
	Rampas (Deficiência Física)	1 Ponto: Adequada (conforme a norma) 0 Pontos: Inadequada (não cumpre a norma)	ABNT (2021)
Ambiência	Lixeiras	1 Ponto: Sim 0 Pontos: Não	Shashiki (2024)
	Arborização	1 Ponto: Acima de 100 árvores /km 0,5 Ponto: Entre 100 e 50 árvores /km 0 Pontos: Abaixo de 50 árvores /km	Iwama (2014)
	Altura Livre	1 Ponto: Acima de 2,10m 0 Pontos: Abaixo de 2,10m	ABNT (2021)
	Iluminação Noturna	1 Ponto: Acima de 20 lux 0,5 Ponto: Entre 20 e 10 lux 0 Pontos: Abaixo de 10 lux	ITDP (2019)
	Ponto de Ônibus	1 Ponto: Ter cobertura e assento 0,5 Ponto: Ter cobertura ou assento 0 Pontos: Não tem	Prado (2016)
Obstáculos	Buracos	1 Ponto: 0 buracos / 100m 0,5 Ponto: Até 10 buracos / 100m 0 Pontos: Acima de 100 buracos/ 100m	ITDP (2019)
	Obstrução da Calçada	1 Ponto: Não 0 Pontos: Sim	ABNT (2021)
	Estacionamento na Calçada	1 Ponto: Não 0 Pontos: Sim	Nanya; Sanches (2016)
Mobilidade Urbana	Velocidade da Via	1 Ponto: Até 30 km/h 0 Pontos: Acima de 30 km/h	ITDP (2019)
	Travessias	1 Ponto: Adequada (conforme a norma) 0 Pontos: Inadequada (não cumpre a norma)	ABNT (2021)
	Tempo de Travessia	1 Ponto: Acima de 10 segundos 0 Pontos: Abaixo de 10 segundos	CDOT (2024)
	Moderação de Tráfego	1 Ponto: Sim 0 Pontos: Não	Shashiki (2024)
	Distância ao Ponto de Ônibus	1 Ponto: Abaixo de 500m 0,5 Ponto: Entre 500m e 1000m 0 Pontos: Acima de 1000m	ITDP (2019)

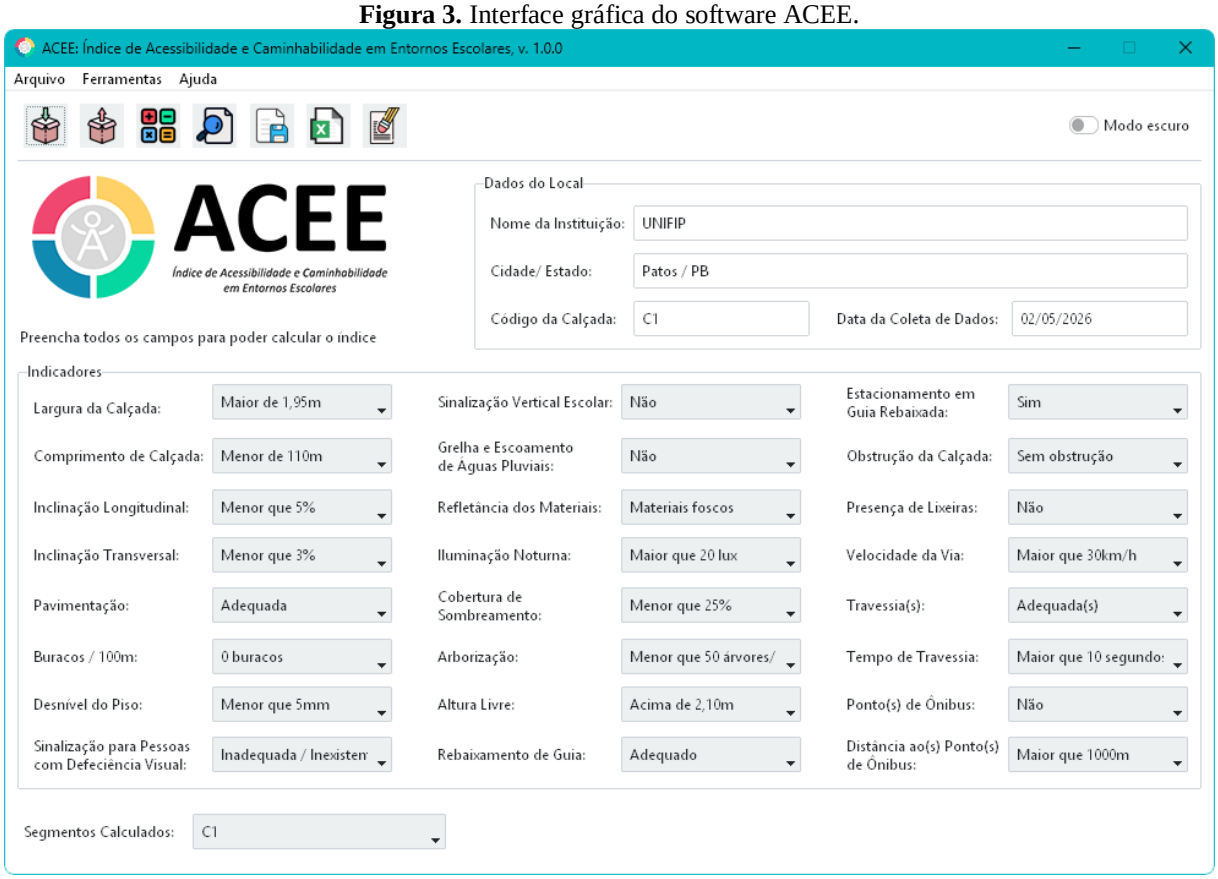
Fonte: Os autores (2026).

A aplicação dos indicadores é feita por segmento de calçada, cuja pontuação varia entre 0 (pior resultado) e 1 (melhor resultado), de acordo os critérios de avaliação apontados. Optou-se pela ponderação uniforme por ausência de evidências empíricas robustas que sustentassem hierarquização diferenciada, estratégia também adotada em diversos índices de avaliação urbana. O score de cada segmento de calçada e a média final é o percentual da nota máxima possível, dividida em 5 quantis: “Muito Bom” (acima de 80%), “Bom” (entre 60% e 80%), “Regular” (entre 40% e 60%), “Ruim” (entre 20% e 40%) e “Muito Ruim” (abaixo de 20%).

ISSN 2177-5052

A terceira etapa foi **a elaboração de um software computacional.** O ACEE (Índice de Acessibilidade e Caminhabilidade em Entornos Escolares) foi desenvolvido em linguagem Python para automatizar o cálculo dos indicadores supracitados. A partir do preenchimento dele, é realizado o cálculo automatizado do índice. O programa gera, como arquivos de saída, os dados preenchidos em formato JSON (que podem ser compartilhados entre os usuários do aplicativo), relatórios técnicos e planilhas eletrônicas para armazenamento, análise e sistematização dos resultados obtidos (Figura 3).

Figura 3. Interface gráfica do software ACEE.



Fonte: Os autores (2026).

A quarta etapa foi a **proposição de recomendações** conforme a análise de cada calçada. Para cada um dos 24 indicadores do ACEE, foram estabelecidas recomendações técnicas de melhoria, de maneira que o indicador possa ser melhorado para alcançar a pontuação máxima. Estas recomendações são divididas em dois grupos de nível de prioridade: “Média”, para os indicadores que obtiveram 0,5 ponto, e “Alta”, para indicadores que obtiveram 0 ponto. Essa

divisão contribui para a tomada de decisão de quais os aspectos mais urgentes a serem melhorados no entorno escolar.

Resultados e Discussões

A calçada C1 obteve 56,25% da pontuação máxima, sendo classificada como regular. Entre os aspectos positivos, destacam-se as condições geométricas e de infraestrutura da calçada, bem como a iluminação, as travessias, a moderação de tráfego e a acessibilidade para pessoas com deficiência. Contudo, a ausência de sinalização escolar e tátil representa uma fragilidade, pois reduz a percepção dos motoristas sobre a presença de usuários vulneráveis e compromete a orientação e autonomia de pessoas com deficiência visual.

Também foram observadas deficiências relacionadas ao conforto ambiental e permanência dos usuários, como a falta de arborização, lixeiras e infraestrutura adequada nos pontos de ônibus. A ausência de árvores reduz a oferta de sombra, aspectos relevantes em cidades de clima semiárido. Os desníveis no piso, presença de buracos e obstruções na faixa livre de circulação aumentam o risco de quedas e acidentes. O estacionamento sobre a calçada e a velocidade veicular acima do recomendado para áreas escolares reduzem a segurança viária, obrigando pedestres a compartilhar espaço com veículos e ampliando a gravidade potencial dos acidentes.

A calçada C2 obteve 64,58% da pontuação máxima possível, sendo classificada como boa. Os melhores desempenhos foram observados nos indicadores relacionados à geometria e à infraestrutura da calçada, como largura adequada, inclinações longitudinal e transversal compatíveis com os parâmetros normativos, pavimentação em boas condições, presença de guia rebaixada, rampas acessíveis, altura livre adequada e iluminação noturna satisfatória. Além disso, a inexistência de estacionamento sobre a calçada, a velocidade compatível com o limite recomendado para áreas escolares, as travessias seguras, o tempo adequado para travessia e as medidas de moderação de tráfego (lombada) contribuem para um ambiente mais seguro e acessível aos pedestres.

Apesar do desempenho geral positivo, foram identificadas limitações. A ausência de sinalização escolar reduz a percepção dos motoristas quanto à presença de estudantes e demais usuários vulneráveis, enquanto a inexistência de sinalização tátil dificulta a orientação espacial e a autonomia de pessoas com deficiência visual.

Os desníveis existentes no piso aumentam o risco de tropeços e quedas, especialmente para idosos, crianças e pessoas com mobilidade reduzida. Da mesma forma, a presença de obstruções na faixa livre de circulação prejudica a continuidade dos deslocamentos e reduz a acessibilidade universal.

As deficiências relacionadas à ambiência também merecem destaque. A ausência de arborização reduz o conforto térmico e a atratividade dos percursos a pé, aspecto particularmente relevante em regiões de clima quente. A inexistência de lixeiras e de infraestrutura adequada nos pontos de ônibus compromete a qualidade do espaço público e as condições de espera dos usuários do transporte coletivo.

O desempenho intermediário observado nos indicadores de comprimento da calçada, presença de buracos e distância aos pontos de ônibus sugere a necessidade de intervenções complementares para qualificar a conectividade e a acessibilidade do entorno. Esses fatores indicam que, embora a calçada C2 apresenta condições mais favoráveis que a C1, ainda existem obstáculos que limitam a plena segurança, acessibilidade e conforto dos deslocamentos pedonais.

A avaliação geral das duas calçadas indica um desempenho moderado, com 60,42% de aproveitamento total. Ambas as calçadas demonstraram resultados excelentes e consistentes em diversos indicadores fundamentais de infraestrutura e geometria, alcançando a nota máxima em critérios como largura da calçada, inclinação longitudinal e transversal, pavimentação, presença de grelha pluvial e rampas para pessoas com deficiência física.

Além desses pontos, os dois locais apresentaram conformidade total em relação à altura livre, iluminação noturna, segurança nas travessias, tempo de travessia adequado e implementação de medidas de moderação de tráfego, garantindo que esses elementos específicos funcionem de maneira eficaz para a mobilidade em ambos os trechos (Tabela 1).

ISSN 2177-5052

Tabela 1: Pontuação das Calçadas Estudadas.

Indicadores	C1	C2	Média
Largura de Calçada	1	1	1
Comprimento de Calçada	1	0,5	0,75
Inclinação (Longitudinal)	1	1	1
Inclinação (Transversal)	1	1	1
Pavimentação	1	1	1
Desnível do Piso	0	0	0
Guia Rebaixada	0	1	0,5
Grelha Pluvial	1	1	1
Sinalização (Escolar)	0	0	0
Sinalização (Deficiência Visual)	0	0	0
Rampas (Deficiência Física)	1	1	1
Lixeiras	0	0	0
Arborização	0	0	0
Altura Livre	1	1	1
Iluminação Noturna	1	1	1
Pontos de Ônibus	0	0	0
Buracos	0,5	0,5	0,5
Obstrução da Calçada	0	0	0
Estacionamento na Calçada	0	1	0,5
Velocidade da Via	0	1	0,5
Travessias	1	1	1
Tempo de Travessia	1	1	1
Moderação de Tráfego	1	1	1
Distância aos Pontos de Ônibus	1	0,5	0,75

Fonte: Os autores (2026).

Com base nos resultados obtidos, foram elencadas recomendações técnicas para as calçadas analisadas, visando corrigir inadequações identificadas e promover melhores condições de acessibilidade, segurança e conforto aos usuários. Observou-se que a calçada C1 apresentou 10 indicadores que requerem melhorias, enquanto a calçada C2 apresentou 9 indicadores passíveis de intervenção. De modo geral, o entorno da instituição (C1+C2) apresentou problemas recorrentes relacionados principalmente aos elementos da faixa de serviço e da sinalização, evidenciando fragilidades que comprometem a qualidade dos deslocamentos pedonais.

ISSN 2177-5052

A ausência de sinalização adequada compromete a identificação da área escolar e a segurança de pessoas com deficiência visual. Aliada à insuficiência de arborização, lixeiras e pontos de ônibus, bem como à presença de obstáculos e desníveis, essa condição reduz o conforto e a acessibilidade dos pedestres. Em entornos escolares, tais problemas são particularmente relevantes, pois podem desencorajar os deslocamentos a pé e diminuir a atratividade da mobilidade ativa. O Quadro 2, a seguir, apresenta as intervenções sugeridas para cada segmento avaliado, classificadas de acordo com o nível de prioridade estabelecido pelo método.

Quadro 2: Recomendações Técnicas Sugeridas.

Calçada	Recomendações, com Nível de Prioridade
C1	[ALTA] Eliminar desníveis ou reduzi-los para ≤ 5mm [ALTA] Garantir faixa livre com inclinação ≤ 5% [ALTA] Implantar sinalização escolar [ALTA] Implantar sinalização tátil [ALTA] Instalar lixeiras [ALTA] Aumentar arborização [ALTA] Implantar pontos de ônibus adequado [MÉDIA] Eliminar buracos [ALTA] Remover obstruções [ALTA] Reduzir velocidade para ≤ 30 km/h
C2	[ALTA] Eliminar desníveis ou reduzi-los para ≤ 5mm [ALTA] Implantar sinalização escolar [ALTA] Implantar sinalização tátil [ALTA] Instalar lixeiras [ALTA] Aumentar arborização [ALTA] Implantar pontos de ônibus adequado [MÉDIA] Eliminar buracos [ALTA] Remover obstruções [MÉDIA] Garantir pontos de ônibus a menos de 500m de distância

Fonte: Os autores (2026).

Para a calçada C1, foram priorizadas intervenções como a eliminação de desníveis e buracos, adequação da faixa livre de circulação, implantação de sinalização escolar e tátil, instalação de lixeiras, ampliação da arborização, adequação do ponto de ônibus, remoção de obstruções e redução da velocidade da via para até 30 km/h. Essas medidas visam aumentar a segurança, o conforto e a acessibilidade dos pedestres no entorno escolar. A condição esperada para a C1 pode ser observada na Figura 4.

ISSN 2177-5052

Figura 4: Situação esperada para a C1 com base nas recomendações técnicas.

Fonte: Os autores (2026).

Para a calçada C2, foram recomendadas intervenções como a eliminação de desníveis e buracos, implantação de sinalização escolar e tátil, instalação de lixeiras, ampliação da arborização, adequação dos pontos de ônibus e remoção de obstruções. Também se destaca a

ISSN 2177-5052

necessidade de garantir pontos de ônibus a menos de 500 m de distância. A condição esperada da C2 pode ser observada na Figura 5.

Figura 5: Situação esperada para a C2 com base nas recomendações técnicas.

Fonte: Os autores (2026).

ISSN 2177-5052

Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o presente estudo alcançou o objetivo de analisar as condições de acessibilidade e caminhabilidade no entorno do Centro Universitário de Patos por meio da aplicação do Índice de Acessibilidade e Caminhabilidade em Entornos Escolares (ACEE). A avaliação das duas calçadas investigadas, que correspondem à totalidade dos segmentos pedonais que compõem o entorno imediato da instituição, revelou um desempenho geral classificado como bom, com score médio de 60,42%, embora tenham sido observadas diferenças entre os trechos analisados, sendo a calçada C1 enquadrada como regular (56,25%) e a calçada C2 como boa (64,58%).

Os resultados evidenciaram que os principais pontos positivos estão relacionados à geometria das calçadas, pavimentação, iluminação noturna, travessias seguras e medidas de moderação de tráfego. Por outro lado, foram identificadas deficiências recorrentes ligadas à sinalização escolar e tátil, à arborização, à presença de lixeiras, à qualidade dos pontos de ônibus, à existência de desníveis no piso e à obstrução das áreas destinadas à circulação de pedestres, demonstrando que, apesar das condições gerais satisfatórias, ainda existem aspectos importantes que comprometem a acessibilidade universal e a segurança dos deslocamentos no entorno escolar.

As recomendações propostas concentraram-se na eliminação de desníveis, adequação das inclinações, implantação de sinalização escolar e tátil, ampliação da arborização, instalação de mobiliário urbano, qualificação dos pontos de ônibus, remoção de obstáculos e adoção de medidas de redução da velocidade veicular, priorizando as intervenções mais críticas identificadas pelo método. Além disso, o estudo contribui para o avanço do conhecimento ao propor uma metodologia específica para avaliação de entornos escolares, preenchendo uma lacuna observada na literatura quanto à integração entre caminhabilidade e acessibilidade universal.

A criação do índice ACEE e o desenvolvimento de um software computacional para automatização dos cálculos representam contribuições práticas relevantes, uma vez que permitem a padronização das avaliações, a geração rápida de diagnósticos e a elaboração de

relatórios capazes de subsidiar gestores públicos, instituições de ensino e profissionais do planejamento urbano na tomada de decisões. Dessa forma, o método possibilita a identificação sistemática de problemas e a definição de prioridades de intervenção voltadas à promoção de ambientes escolares mais seguros, acessíveis e favoráveis à mobilidade ativa.

Como limitações da pesquisa, destaca-se a aplicação do método em apenas um estudo de caso, o que restringe a comparação dos resultados com outros contextos urbanos e escolares. Ressalta-se, contudo, que a pesquisa contemplou integralmente o universo de análise do entorno da instituição estudada, uma vez que as duas calçadas avaliadas correspondem à totalidade dos acessos pedonais diretamente relacionados ao equipamento educacional. Além disso, o estudo de caso teve caráter demonstrativo e não de validação estatística do índice.

Dessa forma, recomenda-se que pesquisas futuras ampliem a aplicação do ACEE para outras escolas, universidades e instituições de ensino localizadas em diferentes cidades e realidades socioespaciais, possibilitando a validação do índice em contextos diversos e o aperfeiçoamento de seus indicadores. Adicionalmente, estudos futuros poderão incorporar a percepção dos usuários, especialmente estudantes, pessoas com deficiência e responsáveis, bem como integrar tecnologias de geoprocessamento e análise espacial, fortalecendo o potencial do ACEE como ferramenta de apoio à promoção de ambientes escolares mais seguros, acessíveis, inclusivos e favoráveis à mobilidade ativa.

Referências

ALBUQUERQUE, S. R. et al. Acessibilidade e Caminhabilidade em Entornos Escolares: Uma Revisão Integrativa. **Revista Científica Integr@ção**, v. 6, n. 2, p. 924–939, 2026. DOI: https://doi.org/10.61223/integrcao.v6i2.172

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9050:** Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público - SIMOB/ANTP: Relatório Geral 2024**. São Paulo: ANTP, 2026.

CASTRO, A. A. B. C. *et al.* Análise da Caminhabilidade em Entornos Escolares: Estudo de Caso do Centro Universitário de Patos, Paraíba, Brasil. **Revista Coopex**, v. 14, n. 2, p. 1709–1722, 2023. https://doi.org/10.61223/coopex.v14i2.246

DUARTE, L. F. *et al.* Mobilidade urbana sustentável com ênfase em mobilidade ativa no entorno escolar. **Journal of Sustainable Urban Mobility**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2022. https://doi.org/10.53613/josum.2022.v2.001

FERNANDES, C. M. F.; BARBOSA, Y. M. Acessibilidade ao espaço urbano para pessoas com deficiência física e mobilidade reduzida. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v.17, n.6, p. 1-18, 2024. https://doi.org/10.55905/revconv.17n.6-172

GALÁN, A.; RUIZ-APILÁNEZ, B.; MACDONALD, E. Built environment and active transportation to school in the west: latest evidence and research methods. **Discover Cities**, v.1, n.3, p.1-24, 2024. https://doi.org/10.1007/s44327-024-00003-9

HE, G. *et al.* Adaptation and evaluation of the Neighborhood Environment Walkability Scale for youth for Chinese children (NEWS-CC). **BMC Public Health**, v. 21, n.480, p. 1-10, 2021. https://doi.org/10.1186/s12889-021-10530-4

ITDP BRASIL. **Guia de Entornos Escolares Seguros.** Rio de Janeiro: ITDP Brasil, 2024.

ITDP BRASIL. **Índice de Caminhabilidade:** Ferramenta 2.0. Rio de Janeiro: ITDP, 2019.

NANYA, L. M.; SANCHES, S. P. Instrumento para auditoria e avaliação da caminhabilidade em áreas escolares. **Revista dos Transportes Públicos**, v. 38, n. 1, p. 81-94, 2016.

OSTETTO, A. S. **Relações entre o ambiente urbano e caminhabilidade: uma avaliação multicritério**. 2025. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes e Gestão Territorial) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025.

PRADO, B. B. **Instrumento para Avaliar a Microacessibilidade do Pedestre no Entorno de Áreas Escolares.** 2016. 216 p. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita, Bauru, 2016.

RAMOS, D. V.; SANTIL, F. L. P. A contribuição dos aspectos urbanos para o deslocamento a pé. **Pensar Geografia**, v. 6, n. 2, p. 6-24, 2022. https://periodicos.apps.uern.br/index.php/PGEO/article/view/3811

SHIELDS, R. *et al.* Walkability: a review of trends. **Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability**, v. 16, n.1, 19-41, 2023. https://doi.org/10.1080/17549175.2021.1936601

SANTOS, J. M. L.; CASTRO, A. A. B. C.; MEDEIROS, L. S. Caminhabilidade: Uma Breve Revisão. **Minha Cidade**, v. 24, n.280, 2023. https://vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade/24.280/8938

SHASHIKI, C. **Caminhabilidade e Acesso à Escola: Avaliação de Acessibilidade e Desempenho Ergonômico.** 2024. 237 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

SOARES, A. K. A. Revisões da literatura: diferenças, métodos e aplicações. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences,** v. 7, n. 11, p. 982-1005, 2025. https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n11p982-1005

STEIN, P. P. *et al.* O ambiente do entorno escolar nos planos de mobilidade urbana sustentável: desafios e perspectivas para a segurança viária e mobilidade ativa. **Cadernos Pedagógicos**, v.21, n.1, p. 568–584, 2024. https://doi.org/10.54033/cadpedv21n1-028

TIMPERIO, A. *et al.* Associations between parental perceptions of neighbourhood environments and active travel to school: IPEN Adolescent study. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v.22, n.55, p. 1-22, 2025. https://doi.org/10.1186/s12966-025-01738-3

VASCONCELLOS, E. A. **Mobilidade urbana e cidadania.** 2. ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2018.