REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

# ACESSIBILIDADE EM AMBIENTES UNIVERSITÁRIOS SOB CONFIGURAÇÕES DISTINTAS

# ACCESSIBILITY IN UNIVERSITY ENVIRONMENTS ACROSS DIFFERENT SETTINGS

# LA ACCESIBILIDAD EN ENTORNOS UNIVERSITARIOS BAJO DISTINTAS CONFIGURACIONES

**Maisa Sales Gama Tobias**
Doutorado em Engenharia de Transportes pela Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade do Federal da Paraíba (UFPB), Brasil
Bacharel em Engenharia de Civil pela Universidade da Amazônia (UNAMA), Brasil
E-mail: isatobias1@gmail.com

**Allan Sabá Peralta Castro**
Graduando em Engenharia Ferroviária e Logística pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
E-mail: allan.castro@itec.ufpa.br

**Adrila Amanda Silva Catarino**
Graduando em Engenharia Ferroviária e Logística pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
E-mail: adrila.catarino@itec.ufpa.br

**Benedito Coutinho Neto**
Doutorado em Engenharia de Transportes Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Mestrado em Engenharia de Transportes Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Graduação em Engenharia Civil Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
E-mail: benedito.coutinho@ifpa.edu.br

**Andréia do Socorro Conduru de Sousa**
Doutora em Desenvolvimento Sócio Ambienta do Trópico Úmido Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
Bacharel em Engenharia Civil Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
Email: andreiaconduru@gmail.com

**Rita de Cássia Monteiro de Moraes**
Doutorado em Engenharia Civil Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
Mestrado em Engenharia Civil Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil
Graduação em Engenharia Civil Universidade Federal do Pará (UFPA) Brasil
E-mail: mmrita@ufpa.br
Lattes: http://lattes.cnpq.br/4834541633900826
Orcid: https://orcid.org/0000-0002-2613-0108

**Marilza Sales Costa**
Doutorado em Ciências Sócias pela Universidade de Campinas, Brasil (UNICAMP), Brasil
Mestrado em Ciências Sociais pela Universidade Cândido Mendes (UCAM), Brasil
Bacharel em Ciências Sociais (UFPA), Brasil



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

E-mail: 13ma14fr@unifesspa.edu.br
Orcid: https://orcid.org/0000-0001-9639-4718
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5673712805104580

**Resumo**
A acessibilidade universitária depende da continuidade e da qualidade dos percursos que conectam os diferentes ambientes do campus. Este estudo avaliou comparativamente as condições de acessibilidade no Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), Instituto Federal do Pará (IFPA) e na Universidade Federal do Pará (UFPA), em Belém, considerando distintas configurações espaciais. Trata-se de pesquisa aplicada, descritiva e comparativa, de abordagem mista, que integrou vistorias técnicas, percepção dos usuários, representação espacial em QGIS e cálculo do Índice de Acessibilidade Espacial (IAE) por trecho e por rota. Os resultados evidenciaram que as configurações mais compactas estiveram associadas, nos casos analisados, a percursos mais curtos e maior participação relativa da caminhada, sem assegurar, contudo, condições adequadas de circulação. Na UFPA, a maior extensão e dispersão das edificações associaram-se a maior heterogeneidade entre os trechos. No IFPA, apesar da configuração relativamente compacta, as rotas apresentaram acessibilidade média, com fragilidades relacionadas ao conforto e à proteção dos percursos. No CESUPA, destacou-se o contraste entre o melhor desempenho dos ambientes internos e as limitações do ambiente externo. Conclui-se que a acessibilidade deve ser planejada como um sistema contínuo, integrando edificações, percursos externos e áreas de transição, e que a análise segmentada permite identificar barreiras que índices agregados podem ocultar.

**Palavras-chave:** acessibilidade universitária, caminhabilidade, desenho universal, rotas de pedestres.

**Abstract**
University accessibility depends on the continuity and quality of the routes connecting the different environments within a campus. This study comparatively assessed accessibility conditions at the University Center of the State of Pará (CESUPA), the Federal Institute of Pará (IFPA), and the Federal University of Pará (UFPA), in Belém, Brazil, considering their different spatial configurations. This applied, descriptive, and comparative study adopted a mixed-methods approach, integrating technical inspections, users' perceptions, spatial representation using QGIS, and calculation of the Spatial Accessibility Index (SAI) by segment and route. The results showed that, in the cases analyzed, more compact configurations were associated with shorter travel distances and a higher relative share of walking, although they did not necessarily ensure adequate circulation conditions. At UFPA, the greater extent and dispersion of buildings were associated with greater heterogeneity among route segments. At IFPA, despite its relatively compact configuration, the routes showed moderate accessibility, with shortcomings related to comfort and protection along the routes. At CESUPA, a marked contrast was observed between the better performance of indoor environments and the limitations of the external environment. It is concluded that accessibility should be planned as a continuous system integrating buildings, external routes, and transition areas, and that segment-based analysis can identify barriers that aggregate indices may mask.

**Keywords:** university accessibility, walkability, universal design, pedestrian routes.

**Resumen**
La accesibilidad universitaria depende de la continuidad y la calidad de los recorridos que conectan los diferentes espacios del campus. Este estudio evaluó comparativamente las condiciones de accesibilidad en el Centro Universitario del Estado de Pará (CESUPA), el Instituto Federal de Pará (IFPA) y la Universidad Federal de Pará (UFPA), en Belém, Brasil, considerando sus distintas configuraciones espaciales. Se trata de una investigación aplicada, descriptiva y comparativa, con un enfoque mixto, que integró inspecciones técnicas, percepción de los usuarios, representación espacial mediante QGIS y cálculo del Índice de Accesibilidad Espacial (IAE) por tramo y por ruta. Los resultados mostraron que, en los casos analizados, las configuraciones más compactas estuvieron asociadas con recorridos más cortos y una mayor participación relativa de los desplazamientos a pie,



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

sin garantizar, sin embargo, condiciones adecuadas de circulación. En la UFPA, la mayor extensión y dispersión de los edificios se asociaron con una mayor heterogeneidad entre los tramos. En el IFPA, a pesar de su configuración relativamente compacta, las rutas presentaron una accesibilidad media, con deficiencias relacionadas con el confort y la protección de los recorridos. En el CESUPA, destacó el contraste entre el mejor desempeño de los espacios interiores y las limitaciones del entorno exterior. Se concluye que la accesibilidad debe planificarse como un sistema continuo que integre edificios, recorridos exteriores y áreas de transición, y que el análisis segmentado permite identificar barreras que los índices agregados pueden ocultar.

**Palabras clave:** accesibilidad universitária, caminabilidad, diseño universal, rutas peatonales.

## 1 Introdução

A acessibilidade nas instituições de ensino superior constitui condição essencial para a circulação autônoma, a permanência e a participação plena da comunidade acadêmica. Nos campi universitários, essa condição depende não apenas da adequação das edificações, mas também da continuidade e da qualidade dos percursos que articulam áreas abertas, vias internas, calçadas, travessias, estacionamentos, sinalização e equipamentos de uso coletivo. Assim, intervenções pontuais em edifícios não garantem, isoladamente, uma experiência acessível quando os deslocamentos entre os diferentes ambientes apresentam barreiras, descontinuidades, insegurança, desconforto ou dificuldades de orientação.

A literatura recente tem ampliado a análise da acessibilidade universitária para além da conformidade normativa, incorporando a experiência dos usuários, a caminhabilidade e as condições físicas e funcionais das rotas. Esses estudos evidenciam a persistência de barreiras arquitetônicas, comunicacionais e institucionais e mostram que o atendimento formal às normas pode não corresponder às condições efetivamente vivenciadas nos deslocamentos cotidianos. Continuidade das rotas, segurança, legibilidade espacial, conforto e percepção dos usuários aparecem, portanto, como dimensões relevantes para a autonomia e a inclusão nos ambientes acadêmicos (Santos; Sarmento, 2025; Valenzuela-Zambrano *et al*., 2025; Pires; Magagnin, 2025; Negm *et al*., 2025). Apesar desses avanços, permanecem menos frequentes estudos comparativos que integrem avaliação técnica e percepção dos usuários mediante uma mesma estrutura analítica em campi com configurações espaciais distintas.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

Diante dessa lacuna, o presente estudo tem como objetivo avaliar comparativamente as condições de acessibilidade no Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA), Instituto Federal do Pará (IFPA) e na Universidade Federal do Pará (UFPA), localizados em Belém, Pará. A análise busca identificar como diferentes configurações espaciais se relacionam com as condições de acessibilidade dos percursos universitários, considerando tanto suas características físicas quanto a experiência dos usuários. Ao comparar contextos institucionais distintos sob uma mesma perspectiva analítica, o estudo pretende contribuir para a identificação de barreiras e prioridades de intervenção e para o planejamento de ambientes universitários mais inclusivos, seguros e funcionalmente integrados.

## 2 Referencial teórico

A análise da acessibilidade em ambientes universitários demanda uma perspectiva capaz de relacionar as características físicas dos espaços às condições efetivas de deslocamento. Para esse fim, o referencial articula quatro eixos complementares: acessibilidade e desenho universal; caminhabilidade, mobilidade e configuração espacial; uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na avaliação dos percursos; e evidências recentes produzidas no contexto universitário brasileiro. Essa articulação permite compreender a acessibilidade como atributo do sistema de circulação, e não apenas de elementos construtivos considerados isoladamente.

### 2.1 Acessibilidade e desenho universal no ensino superior

No ensino superior, a acessibilidade envolve condições físicas, espaciais, comunicacionais e funcionais que possibilitem circulação, uso dos serviços e participação acadêmica com autonomia, segurança e equidade. Tal compreensão converge com o desenho universal, cuja premissa é incorporar a diversidade humana ao processo de concepção dos ambientes, reduzindo a dependência de adaptações posteriores. Conforme Steinfeld e Maisel (2012), projetar de modo inclusivo implica reconhecer diferentes capacidades, necessidades e formas de interação com o espaço. Em campi universitários, esse princípio alcança não somente as edificações,



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

mas também suas conexões, os percursos externos, a orientação espacial e as condições de conforto. Na mesma direção, Yan *et al.* (2025) associam planejamento inclusivo, justiça espacial e qualidade ambiental, enquanto a NBR 9050 (ABNT, 2020) estabelece parâmetros técnicos aplicáveis a acessos, circulação, sinalização, mobiliário e demais componentes necessários ao uso seguro e autônomo dos espaços.

A conformidade normativa constitui, portanto, uma condição necessária, mas não suficiente para caracterizar a experiência de acessibilidade. A existência de rampas, sanitários adaptados ou sinalização tátil perde parte de sua efetividade quando as rotas externas são descontínuas, apresentam obstáculos ou não estabelecem conexões adequadas entre setores. De acordo com Gupta, Yadav e Nayak (2025), ambientes inclusivos dependem da articulação entre dimensões físicas, sociais e institucionais, o que limita a capacidade explicativa de avaliações centradas apenas na presença de dispositivos técnicos. No contexto brasileiro, Brauner, Oliveira e Zuccetti (2022) registraram inadequações em passeios, rampas, escadas, proteções contra quedas e sinalização no entorno de edifícios universitários; de modo convergente, Cerqueira, Santana e Andrade (2024) apontaram problemas relativos a acessos, circulação e orientação. Essas evidências sustentam uma leitura da acessibilidade como condição contínua de deslocamento e uso.

Essa perspectiva é ampliada quando se incorpora a experiência dos usuários. A acessibilidade percebida abrange, entre outros fatores, facilidade de orientação, segurança, conforto, legibilidade espacial e continuidade dos trajetos. Segundo Negm *et al.* (2025), a percepção de acesso complementa os indicadores objetivos ao revelar dimensões da experiência que avaliações exclusivamente normativas podem não captar. Jehle *et al.* (2024) acrescentam que uma mesma infraestrutura produz condições distintas conforme as características de quem a utiliza, pois obstáculos, distâncias e situações de segurança não afetam os diferentes grupos de maneira uniforme. Em revisão voltada aos campi universitários, Santos e Sarmento (2025) também assinalam a persistência de lacunas entre diagnósticos técnicos e condições efetivamente vivenciadas. Desse modo, a avaliação da acessibilidade



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

ganha consistência quando aproxima parâmetros objetivos, observação física e percepção dos usuários.

### 2.2 Caminhabilidade, mobilidade universitária e configuração espacial

A mobilidade universitária decorre da interação entre múltiplos destinos internos, elevada circulação de pedestres e coexistência de deslocamentos a pé, por bicicleta, transporte coletivo e veículos motorizados. Nesse sistema, a distribuição das edificações, a conectividade da rede e o padrão de implantação condicionam distâncias e escolhas de percurso. Estudos de Zhang, Fisher e Feng (2020), Zhang, Fisher e Wang (2023) e Zhang, Wang e Fisher (2024) convergem ao indicar que configurações mais compactas e destinos próximos tendem a favorecer deslocamentos diretos, enquanto estruturas dispersas ampliam distâncias e tornam mais relevante a integração entre rotas, travessias e modos de transporte.

A caminhabilidade, contudo, não se reduz à distância. Em campus tropical, Ramakreshnan *et al*. (2020) situam conectividade e acessibilidade entre os fatores mais valorizados para caminhar, juntamente com organização dos usos, infraestrutura pedonal, experiência do percurso e segurança viária. Conforme Lee e Shepley (2020), trajetos diretos, continuidade das calçadas, separação em relação ao tráfego motorizado e qualidade das superfícies também interferem na experiência do pedestre. Em contexto árido, Zami *et al*. (2025) acrescentam segurança, sinalização, vegetação e proteção climática. Consideradas em conjunto, essas contribuições indicam que a qualidade do deslocamento resulta da articulação entre estrutura espacial, condições físicas, legibilidade, segurança e conforto ambiental.

A configuração espacial interfere ainda na distribuição dos fluxos, na visibilidade e na compreensão do campus. Ao relacionarem sintaxe espacial e experiência dos usuários, Zencirkiran e Suta (2025) associam conectividade, integração e visibilidade à percepção da qualidade dos espaços universitários. Essa leitura encontra respaldo em Pot, Van Wee e Tillema (2021), para quem medidas baseadas exclusivamente em dados espaciais e de transporte constituem aproximações da acessibilidade e não substituem a forma como o acesso é efetivamente experimentado. Também por essa razão, barreiras pontuais podem



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

produzir efeitos desproporcionais sobre o percurso: Maldonado-Garcés *et al.* (2025) evidenciam limitações em componentes relacionados às rotas e ao acesso às edificações, reforçando a necessidade de continuidade entre ambientes externos e internos.

A análise segmentada das rotas torna-se relevante justamente porque acessibilidade e caminhabilidade variam ao longo do percurso. Segundo Yakhlef e Tarawneh (2025), segmentos exclusivos para pedestres e vias compartilhadas com veículos apresentam desempenhos distintos em segurança, qualidade dos caminhos e conforto. Horak *et al.* (2025), por sua vez, demonstram que barreiras em microescala, como largura insuficiente, inclinações, escadas e superfícies inadequadas, podem alterar trajetos e áreas alcançáveis. Avaliar a rota por trechos permite, assim, evitar que valores agregados ocultem pontos críticos capazes de comprometer a continuidade do deslocamento.

### 2.3 Sistemas de Informação Geográfica e avaliação espacial da acessibilidade

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) constituem ferramentas relevantes para a representação e organização de informações espacialmente referenciadas. Em estudos de acessibilidade, possibilitam visualizar a distribuição dos espaços, redes de circulação, equipamentos e condições dos percursos, contribuindo para a compreensão da configuração espacial dos ambientes. Büyüköztürk e Şenol (2026) destacam o potencial dos SIG em análises de acessibilidade, enquanto Salkhi Khasraghi *et al.* (2024) evidenciam sua contribuição para a análise da conectividade e organização das redes de circulação.

Os SIG também podem integrar diferentes fontes de informação para representar aspectos relacionados à acessibilidade, segurança e conforto. Li, Yabuki e Fukuda (2023) demonstram essa aplicação ao integrar dados espaciais, imagens, tráfego e informações ambientais, enquanto Jehle *et al.* (2024) ressaltam a importância das características e percepções dos usuários. Horak *et al.* (2025) e Cao, Rosenfeld e Susnea (2025) reforçam ainda a contribuição do mapeamento espacial e participativo na identificação de barreiras e condições dos percursos.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

No presente estudo, o QGIS foi utilizado especificamente como ferramenta de apoio à representação cartográfica das áreas e rotas analisadas, permitindo espacializar os percursos e visualizar sua configuração nos campi investigados. Dessa forma, o software teve caráter predominantemente cartográfico, sem a aplicação de análise de redes, análise multicritério ou modelagem espacial para o cálculo do Índice de Acessibilidade Espacial (IAE).

### 2.4 Estudos recentes sobre acessibilidade universitária no Brasil

No Brasil, a produção sobre acessibilidade no ensino superior tem contribuído sobretudo para identificar barreiras arquitetônicas, verificar requisitos técnicos e examinar as condições oferecidas a pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Parte importante dessa literatura, entretanto, permanece concentrada em edifícios, setores ou percursos específicos. Essa característica torna particularmente relevantes os trabalhos que passam a relacionar infraestrutura física, caminhabilidade, organização espacial e experiência dos usuários.

Nesse movimento, Pires e Magagnin (2025) avaliaram a caminhabilidade no campus da UNESP em Marília por meio de uma abordagem multimétodos, articulando indicadores de desempenho, qualidade da infraestrutura para pedestres, sintaxe espacial e grafos de visibilidade. O estudo relaciona problemas de legibilidade, segurança e conexão dos caminhos à própria configuração espacial do campus. Em perspectiva mais abrangente, a revisão sistemática de Santos e Sarmento (2025), baseada em 33 estudos, registra o crescimento das investigações sobre a experiência de pessoas com deficiência e ressalta a necessidade de maior integração entre avaliações técnicas e condições concretamente vivenciadas.

As evidências nacionais também confirmam que a acessibilidade não se encerra nos limites das edificações. Brauner, Oliveira e Zuccetti (2022) identificaram inadequações em elementos da circulação externa, como passeios, rampas, escadas e sinalização, enquanto Cerqueira, Santana e Andrade (2024) verificaram problemas relacionados a acessos, circulação e orientação. Lidos em conjunto, esses achados indicam que a conformidade de componentes isolados não assegura,



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

necessariamente, continuidade entre espaços externos, acessos e ambientes de destino.

A literatura internacional recente oferece elementos metodológicos úteis para enfrentar essa limitação no contexto brasileiro. A avaliação de segmentos de rede por Büyüköztürk e Şenol (2026) mostra que diferenças internas podem ser ocultadas por resultados agregados; de forma complementar, Maragkotidou, Lakakis e Kyriakou (2026) evidenciam que a análise de rotas e elementos em microescala permite localizar pontos de tensão e orientar intervenções específicas. À luz dessas contribuições, permanece pertinente ampliar, no Brasil, estudos comparativos entre campi com configurações distintas que articulem condições técnicas, experiência dos usuários, segmentação dos percursos e representação espacial. É nesse espaço analítico que se insere a presente pesquisa.

## 3 Metodologia

A metodologia foi delineada para comparar as condições de acessibilidade em instituições universitárias com configurações espaciais distintas, articulando avaliação técnica dos percursos e percepção dos usuários. O percurso metodológico compreendeu a seleção e a segmentação das rotas, as vistorias de campo, a aplicação de questionários, a construção do Índice de Acessibilidade Espacial (IAE) por trecho e por rota e a análise comparativa dos resultados.

### 3.1 Caracterização da pesquisa

Trata-se de pesquisa aplicada, descritiva e comparativa, de abordagem mista. O caráter aplicado decorre da produção de um diagnóstico orientado ao planejamento e à melhoria da acessibilidade; o descritivo, da sistematização das condições físicas e funcionais dos percursos; e o comparativo, da aplicação de uma mesma estrutura de avaliação a instituições com diferentes padrões de implantação, circulação e distribuição das edificações.

A abordagem mista integrou os dados das vistorias técnicas e dos questionários, aproximando condições objetivamente observadas e experiências de deslocamento. Essa combinação é coerente com a literatura que recomenda



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

complementar indicadores físicos com a percepção dos usuários, sobretudo quando barreiras, segurança, conforto e continuidade dos percursos podem ser vivenciados de maneira distinta por diferentes grupos (Negm *et al*., 2025).

O planejamento da pesquisa envolveu, inicialmente, a identificação das instituições a serem objeto do estudo, a partir dos objetivos da pesquisa e, de posse dessas indicações, visitas foram feitas a estas instituições para caracterizar o espaço físico e elaborar o mapa georreferenciado dessas instituições. Paralelamente, foi elaborado o formulário de *checklist* da vistoria técnica e o questionário a ser aplicado aos respondentes. Estes instrumentos passaram de forma preliminar por um teste piloto para efeito de ajustar o conteúdo e mensurar o tempo de aplicação. Na sequência, foi realizado o recrutamento e capacitação de pessoal para fazer as entrevistas, sendo no total de doze pessoas.

A coleta de dados ocorreu nas dependências de cada instituição, durante os meses de outubro e novembro de 2025, em dias alternados. O critério de inclusão na pesquisa esteve voltado para membros da comunidade acadêmica, abordados enquanto circulavam na instituição e, no caso do CESUPA, também no ambiente externo entre as unidades do campus. A participação foi voluntária, após esclarecimento dos objetivos e da finalidade acadêmico-científica da pesquisa, sem coleta de identificação pessoal dos respondentes e assegurada a possibilidade de recusa ou interrupção da participação. A distribuição das entrevistas ao longo de diferentes dias e durante os dois meses de pesquisa buscou ampliar a diversidade de pessoas alcançadas. Em razão da forma de abordagem adotada, a seleção dos participantes caracterizou-se como amostragem não probabilística por conveniência, uma vez que os respondentes não foram previamente selecionados por sorteio a partir do universo de população de cada instituição e suas probabilidades individuais de inclusão na amostra não eram conhecidas. Não foi estabelecida estratificação prévia segundo curso, período, turno ou demais características acadêmicas e sociodemográficas.

O tipo de procedimentos amostral, para o dimensionamento do número de entrevistas, partiu da população envolvida como estimada, dados fornecidos pela instituição privada e em portais públicos das instituições públicas envolvida, incluindo



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

discentes, docentes, técnicos e funcionários, sendo: CESUPA – 1500 pessoas; IFPA – 5500 pessoas e UFPA – 65000 pessoas. A composição da amostra segundo essas variáveis foi, portanto, conhecida posteriormente, ao obter as informações das entrevistas. Os parâmetros de margem de erro e nível de confiança foram utilizados como referência para o dimensionamento do número de entrevistas previamente adotado, não sendo atribuídos como medidas probabilísticas de precisão aos resultados obtidos. Essa distinção decorreu do procedimento não probabilístico empregado na seleção dos participantes. Como parâmetros de referência estatística, adotou-se margem de erro de 10% e nível de confiança de 95%. O cálculo foi realizado com base no procedimento de estimação de proporções, considerando máxima variabilidade populacional (p = 0,50) e correção para população finita. Dessa forma, com base na população, tendo admitido previamente uma amostra de 100 estudantes, pelo cálculo estatístico de população finita (Serdar et al. (2021), para grandes populações, obteve-se: CESUPA – pelo menos 91 respondentes válidos; IFPA – pelo menos 95 respondentes válidos e UFPA - pelo menos 96 participantes respondentes válidos. Portanto, tendo sido considerado para cada instituição 100 respostas válidas, mediante a possibilidade de haver recusas, foi um número redondo e ligeiramente mais conservador.

A amostra não foi estratificada segundo o perfil dos usuários nem segundo as rotas utilizadas. Dessa forma, não foram estabelecidas previamente cotas de participantes por categoria de usuário ou por rota, sendo essas características observadas apenas a partir das entrevistas realizadas. Do mesmo modo, não foi adotada estratificação específica para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Além disso, essa condição não foi identificada individualmente no instrumento de coleta, o que impossibilita determinar, a posteriori, o número de participantes pertencentes a esse grupo. Assim, os resultados referentes à acessibilidade devem ser interpretados como percepções do conjunto da amostra, não sendo possível realizar inferências específicas para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

### 3.2 Área de estudo, definição das rotas e unidades de análise



CC BY

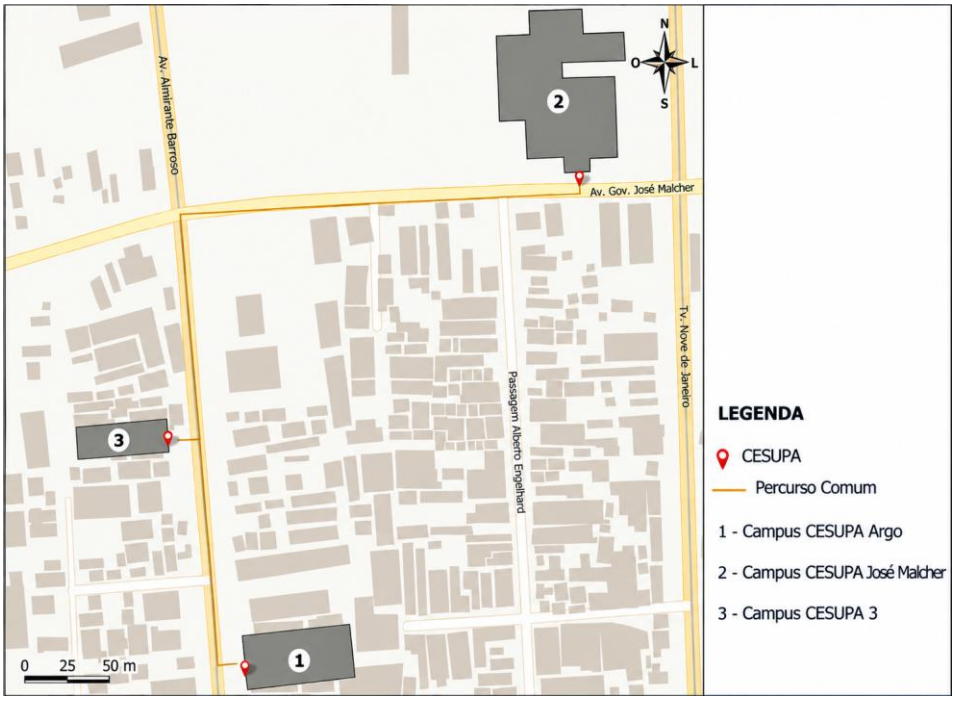
REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

O estudo foi realizado no CESUPA, no IFPA e na UFPA, em Belém. A seleção contemplou três configurações espaciais contrastantes: unidades do CESUPA inseridas na malha urbana e conectadas por vias públicas; o campus relativamente compacto do IFPA; e o campus extenso e disperso da UFPA. Essa diversidade permitiu examinar a acessibilidade sob diferentes relações entre distribuição das edificações, localização dos acessos, extensão dos deslocamentos e estrutura dos percursos.

A configuração espacial do CESUPA, representada na Figura 1, evidencia uma particularidade relevante para o delineamento da pesquisa: a rota analisada conecta as unidades José Malcher, CESUPA 3 e Argo por trechos das avenidas Governador José Malcher e Alcindo Cacela. Parte do deslocamento ocorre, portanto, em vias públicas e depende diretamente das condições da infraestrutura urbana externa. Diferentemente de um campus delimitado, nesse caso a acessibilidade do percurso universitário incorpora elementos da malha urbana que não estão sob controle exclusivo da instituição.

**Figura 1.** Localização das unidades e rota avaliada no CESUPA




Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio do QGIS, 2026.



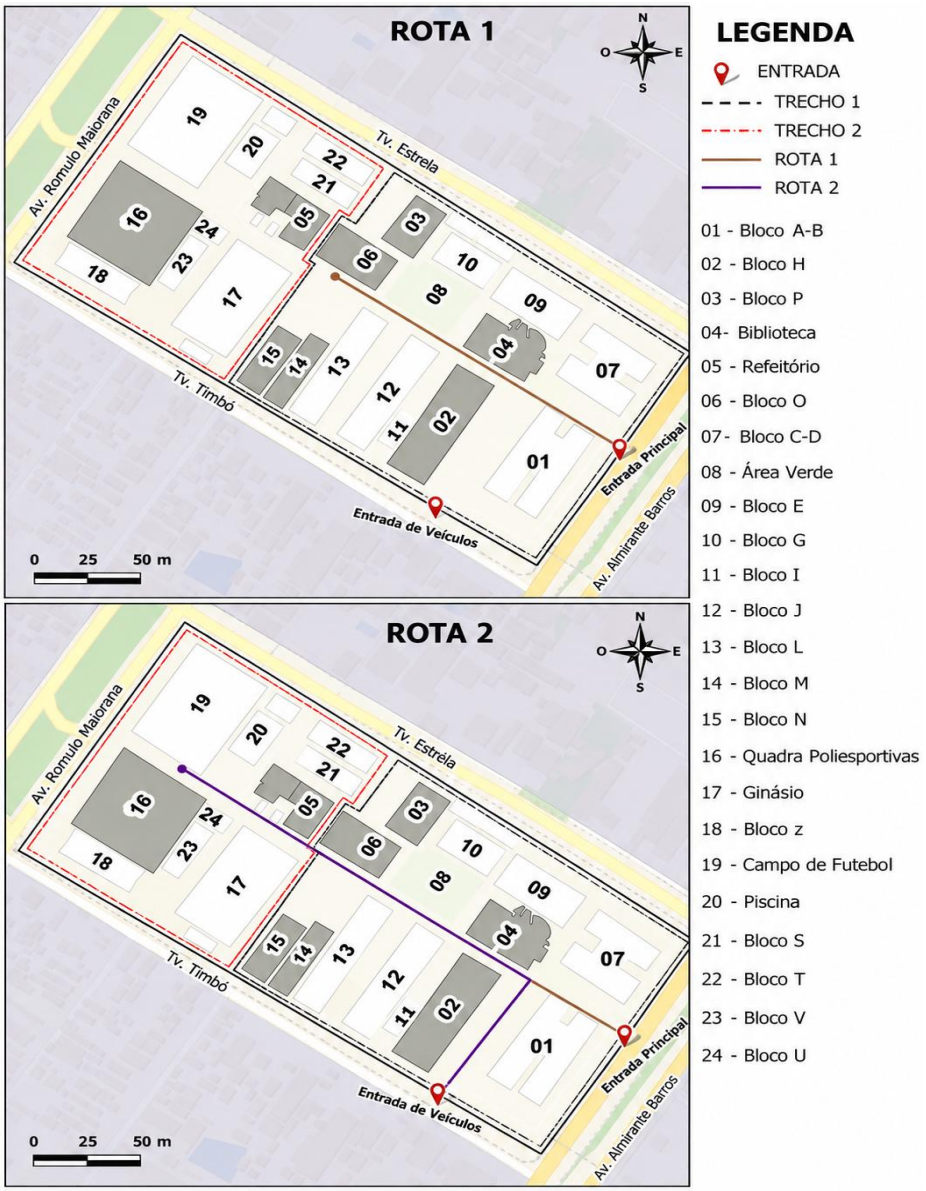
CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

No IFPA, conforme apresentado na Figura 2, as edificações e os equipamentos estão reunidos em um perímetro institucional claramente delimitado. O campus apresenta configuração relativamente compacta, com blocos acadêmicos, biblioteca, ginásio, quadra poliesportiva, campo de futebol, áreas verdes e diferentes portões de acesso. As duas rotas selecionadas conectam os acessos aos principais setores do campus, permitindo avaliar tanto o eixo interno de maior circulação quanto percursos que atravessam áreas com funções e intensidades de uso distintas.

**Figura 2.** Configuração espacial e rotas avaliadas no IFPA




Fonte: Elaborado pelos autores com o auxílio do QGIS,2026.



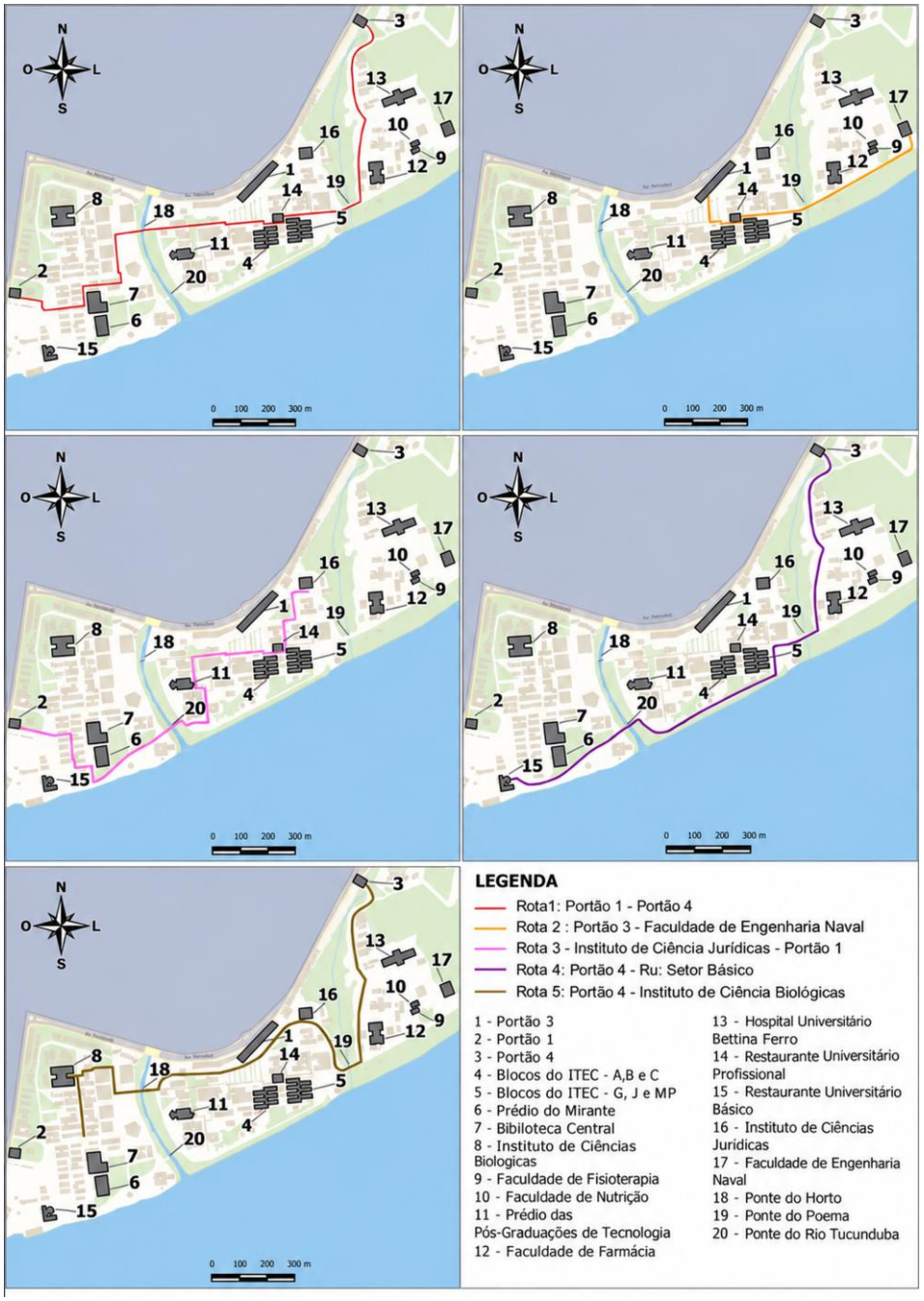
CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

A UFPA possui a configuração mais extensa e dispersa entre as instituições analisadas. As edificações e os equipamentos distribuem-se ao longo de diferentes setores, separados por vias internas, áreas abertas, canais e pontes. Como se observa na Figura 3, a escala territorial da UFPA introduz uma terceira condição de análise.

**Figura 3.** Configuração espacial e rotas avaliadas na UFPA




Fonte**:** Elaborado pelos autores com o auxílio do QGIS, 2026.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

Cinco rotas conectam portões de entrada, unidades acadêmicas e equipamentos de uso coletivo por meio de vias internas, áreas abertas, canais e pontes. A extensão do campus e a distribuição mais dispersa das edificações ampliam as distâncias e a heterogeneidade dos percursos, aumentando a possibilidade de variações nas condições de acessibilidade ao longo de uma mesma rota. As rotas foram definidas a partir dos principais eixos de deslocamento da comunidade acadêmica, considerando portões de acesso, conexões entre edificações, equipamentos de apoio, áreas de maior circulação e destinos relevantes à mobilidade cotidiana.

Para o IFPA e a UFPA, cada rota foi dividida em trechos relativamente homogêneos, delimitados por alterações físicas, funcionais ou ambientais, como pavimento, largura, inclinação, obstáculos, travessias, cobertura e interação com veículos. A segmentação permite evidenciar variações internas que poderiam ser ocultadas por valores agregados da rota (Büyüköztürk; Şenol, 2026; Maragkotidou; Lakakis; Kyriakou, 2026), constituindo cada trecho a unidade espacial básica de análise. No CESUPA, adotou-se procedimento distinto: os deslocamentos internos foram avaliados separadamente em cada unidade — CESUPA 3, Argo e José Malcher —, mas não foram definidos como rotas. O ambiente externo correspondeu ao percurso comum de circulação pelas vias públicas entre as três unidades e foi avaliado de forma agregada, como uma única unidade de análise, sem segmentação em trechos.

### 3.3 Instrumentos de coleta de dados e construção do Índice de Acessibilidade Espacial

Antes do início efetivo da coleta de dados, foi realizado um teste piloto do *checklist* de vistoria técnica e do questionário destinado à comunidade universitária, com o objetivo de verificar a clareza, a compreensão e a adequação dos instrumentos aos objetivos da pesquisa, permitindo a identificação e o ajuste de eventuais inconsistências antes da aplicação definitiva. A coleta de dados foi organizada em dois eixos complementares. O primeiro consistiu em vistorias sistemáticas dos trechos, realizadas com checklist elaborado a partir da NBR 9050



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

(ABNT, 2020), da literatura sobre acessibilidade e caminhabilidade e do modelo de Tobias et al. (2025). Foram examinados aspectos de orientação e comunicação visual, segurança e iluminação, qualidade estrutural, usabilidade e conforto, incluindo sinalização, condições do pavimento, largura e inclinação, obstáculos, rampas, travessias, mobiliário e proteção contra intempéries.

O segundo eixo correspondeu ao levantamento perceptivo, mediante questionário estruturado aplicado a estudantes, docentes, técnicos administrativos e visitantes. O instrumento reuniu informações sobre origem e destino, duração e frequência dos deslocamentos, modos de transporte, dificuldades encontradas e avaliação de segurança, sinalização, iluminação, conforto ambiental, qualidade do piso e continuidade das rotas. Os percursos e seus trechos foram representados no QGIS para apoiar a localização, a caracterização espacial e a leitura comparativa dos casos.

No questionário, a pergunta ‘Nesse trajeto você faz uso de outro modo de transporte? Se sim, qual?’ foi operacionalizada durante as entrevistas para identificar o modo utilizado pelo respondente associado ao acesso ao início da rota avaliada e/ou à saída de seu ponto final, não correspondendo necessariamente ao modo de deslocamento no interior da rota analisada. As respostas compreenderam modos como deslocamento a pé, ônibus, bicicleta, motocicleta, carro próprio ou de terceiros, táxi e mototáxi, entre outros. Na apresentação dos resultados, a categoria ‘Outros’ reúne os modos informados pelos respondentes que não foram apresentados individualmente nas tabelas. Essa distinção permite diferenciar o modo associado ao acesso ou à saída da rota do deslocamento realizado no percurso avaliado.

Com base nas vistorias, foi construído o Índice de Acessibilidade Espacial (IAE), adotando-se a estrutura de dimensões e respectivos pesos proposta por Tobias et al. (2025), para comparar o desempenho dos trechos e das rotas. O índice reúne quatro dimensões: orientação e comunicação visual (20%), segurança e iluminação (30%), qualidade estrutural da rota (30%) e usabilidade e conforto (20%). A Tabela 1 sintetiza a estrutura utilizada. O IAE foi concebido como medida sintética de desempenho dos percursos, integrando componentes de natureza distinta. Neste estudo, acessibilidade físico-funcional refere-se às condições que permitem



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

circulação, orientação e uso autônomo e seguro do espaço; caminhabilidade diz respeito às condições que favorecem o deslocamento a pé; conforto compreende atributos ambientais e de proteção ao longo do percurso; e qualidade percebida corresponde à avaliação dos usuários sobre sua experiência de deslocamento. Assim, embora essas dimensões se relacionem, não são tratadas como conceitos equivalentes. O IAE integra indicadores físico-funcionais, de caminhabilidade e conforto, enquanto a qualidade percebida é analisada separadamente por meio dos questionários.

Os indicadores pertencentes a uma mesma dimensão receberam pesos internos iguais, definidos pela razão entre 1,00 e o número de indicadores da respectiva dimensão, de modo que a soma dos pesos internos correspondesse a 1,00. Assim, cada indicador de orientação e comunicação visual recebeu peso interno de 0,3333; nas dimensões segurança e iluminação e qualidade estrutural da rota, 0,1667; e, em usabilidade e conforto, 0,1250.

A atribuição de pesos internos iguais foi mantida como procedimento de neutralidade dentro de cada dimensão, uma vez que não foi realizada, no âmbito deste estudo, etapa específica de validação que permitisse estabelecer hierarquia de importância entre seus indicadores. Dessa forma, evitou-se introduzir diferenciações não sustentadas empiricamente entre os itens. Essa hipótese de equivalência constitui uma escolha analítica do modelo adotado e poderá ser objeto de análise de sensibilidade ou validação específica em estudos futuros. Vide Eq. 1.

$$PI_{ij} = \frac{1}{n_i} \quad (1)$$

Em que $P_{I_{ij}}$representa o peso interno do indicador $j$ pertencente à dimensão $i$, e $n_i$ corresponde ao número de indicadores que compõem essa dimensão.

Os indicadores foram avaliados por meio de escala ordinal adaptada de Machado e Lima (2015), permitindo atribuir notas às condições observadas em cada trecho. O Índice de Acessibilidade Espacial de cada trecho foi calculado pela ponderação das notas dos indicadores, de seus pesos internos e dos pesos atribuídos às dimensões, conforme a Eq. 2:



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

**Tabela 1.** Dimensões, pesos e indicadores do Índice de Acessibilidade Espacial

| Dimensão | Peso | Indicadores |
|---|---|---|
| Orientação e comunicação visual | 20% | Sinalização visual e tátil; visibilidade da sinalização; planos e mapas de localização. |
| Segurança e iluminação | 30% | Iluminação natural e artificial; travessias seguras; sinalização para pedestres; tempo adequado de travessia; segregação entre pedestres, ciclistas e veículos; elementos auxiliares de prevenção de acidentes. |
| Qualidade estrutural da rota | 30% | Largura da faixa livre; ausência de obstáculos no piso e de obstáculos aéreos; regularidade, firmeza e estabilidade do revestimento; nivelamento de tampas e caixas de inspeção; existência e adequação de rampas e corrimãos; posicionamento do mobiliário fora da faixa de circulação. |
| Usabilidade e conforto | 20% | Percursos livres de barreiras; organização funcional; pontos de descanso; adequação do mobiliário; acesso a lixeiras, bebedouros e totens; ventilação; proteção térmica e contra intempéries; localização da vegetação. |

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Tobias *et al*. (2025).

$$IAE_{trechok} = \sum_{i=1}^{D}\left[PD_i \times \left(\sum_{j=1}^{ni} PL_{ij} \times N_{ijk}\right)\right] \quad (2)$$

Em que $IAE_{\text{trecho},k}$corresponde ao Índice de Acessibilidade Espacial do trecho $k$; $P_{D_i}$, ao peso atribuído à dimensão $i$; $P_{I_{ij}}$, ao peso interno do indicador $j$ pertencente à dimensão $i$; $N_{ij,k}$, à nota atribuída ao indicador $j$, na dimensão $i$, para o trecho $k$; $n_i$, ao número de indicadores que compõem a dimensão $i$; e $D$, ao número total de dimensões do modelo.

Após o cálculo individual dos trechos, obteve-se o índice da rota completa. Para que segmentos curtos e longos não exercessem a mesma influência sobre o resultado, utilizou-se média ponderada pelo comprimento de cada trecho, conforme a Eq. 3:

$$IAE_{rota} = \sum_{k=1}^{m} \left(\frac{C_k}{C_{total}} \times IAE_{trecho_k}\right) \quad (3)$$

Em que $IAE_{\text{rota}}$representa o Índice de Acessibilidade Espacial da rota completa; $C_k$, o comprimento do trecho $k$; $C_{\text{total}}$, o comprimento total da rota; $IAE_{\text{trecho},k}$, o índice calculado para o trecho $k$; e $T$, o número total de trechos que compõem a rota.

A ponderação pelo comprimento faz com que o índice final represente a participação relativa dos segmentos no percurso, enquanto a manutenção dos resultados individuais por trecho permite localizar descontinuidades e barreiras que poderiam ser diluídas em uma avaliação exclusivamente global.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

### 3.4 Tratamento, análise dos dados e aspectos éticos

Os registros técnicos foram sistematizados em planilhas eletrônicas para atribuição das notas e cálculo do IAE por trecho e por rota. As questões fechadas dos questionários foram tratadas por estatística descritiva, com frequências absolutas, relativas e distribuições percentuais. As respostas abertas, de caráter complementar à análise quantitativa e técnica, foram submetidas à análise temática pelos autores. Inicialmente, todas as respostas foram lidas e, em seguida, agrupadas segundo semelhanças de conteúdo e unidades de sentido recorrentes. As categorias foram construídas a partir das próprias respostas, sem definição prévia, resultando em temas relacionados à segurança, iluminação, sinalização, conforto ambiental, pavimentação, continuidade das rotas e dificuldades de deslocamento. Nos casos em que houve dúvida quanto ao enquadramento de determinada resposta, a classificação foi discutida pelo grupo de autores até a definição conjunta da categoria. Essa ponderação deriva diretamente de Tobias *et al.* (2025) e entendida pelos autores como razoável para aplicação no estudo, não tendo estado no bojo deste estudo a redefinição dos pesos, valendo como sugestão para estudos futuros.

Os resultados técnicos e perceptivos foram analisados de forma articulada e comparados entre trechos, rotas e instituições, considerando as particularidades de suas configurações espaciais. Essa integração ocorreu de forma qualitativa e interpretativa: os dados técnicos e perceptivos foram triangulados, buscando convergências e divergências por instituição e rota, sem a aplicação de testes estatísticos de associação. Para fins de interpretação comparativa do IAE, foram adotadas quatro faixas analíticas exploratórias de desempenho: baixa (0,00–0,39), média (0,40–0,69), alta (0,70–0,89) e excelente (0,90–1,00), com base em Bracarense e Ferreira (2018) e Freitas et al. (2016). Essas faixas foram utilizadas exclusivamente como recurso interpretativo e comparativo, não constituindo limites normativos ou critérios externamente validados. Por essa razão, os valores contínuos do IAE foram mantidos como informação principal, sendo as categorias empregadas apenas como apoio à leitura dos resultados.

A vistoria técnica foi realizada pelos autores, sendo cada pesquisador responsável pela aplicação do checklist em uma das instituições investigadas.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

Previamente às vistorias, foi realizada reunião de alinhamento para padronizar os critérios de aplicação e interpretação dos itens do instrumento. O *checklist* foi estruturado a partir de condições predominantemente objetivas e diretamente observáveis nos trechos, adotando-se a pontuação de 1,0 para atendimento pleno ao requisito avaliado, 0,5 para atendimento parcial e 0,0 para não atendimento. Nos casos pontuais em que surgiram dúvidas quanto ao enquadramento de determinada condição observada, o trecho foi examinado por mais de um avaliador e a classificação discutida conjuntamente. Não foi realizado teste estatístico formal de concordância entre avaliadores, tendo a redução da variabilidade de julgamento sido buscada por meio do alinhamento prévio dos critérios, da utilização de categorias padronizadas de avaliação e da apreciação conjunta dos casos duvidosos.

A pesquisa não foi submetida ao Sistema CEP/Conep e, portanto, não possui CAAE ou parecer de Comitê de Ética em Pesquisa. O estudo foi enquadrado pelos autores na hipótese prevista no art. 1º, parágrafo único, inciso I, da Resolução CNS nº 510/2016, segundo o qual pesquisas de opinião pública com participantes não identificados não são registradas nem avaliadas pelo Sistema CEP/Conep. O instrumento utilizado teve caráter não identificável e destinou-se à obtenção de informações sobre os deslocamentos dos usuários e de suas percepções e avaliações acerca das condições de acessibilidade, infraestrutura, segurança, sinalização, iluminação e conforto dos percursos universitários analisados, sem coleta de nome, matrícula, documento, endereço, contato ou outro identificador pessoal destinado à individualização dos respondentes.

A participação ocorreu de forma voluntária, após esclarecimento dos objetivos e da finalidade acadêmico-científica do estudo, assegurando-se o direito de recusa ou interrupção da participação. Os registros permaneceram sob acesso restrito da equipe responsável e os dados foram tratados e apresentados de forma agregada, preservando a não identificação dos participantes. Foram observados, adicionalmente, os princípios éticos pertinentes à participação voluntária, à confidencialidade e à proteção das informações coletadas, bem como as disposições aplicáveis da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD (Lei nº 13.709/2018).



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados em três movimentos complementares: inicialmente, comparam-se a configuração e os padrões de deslocamento nos três contextos institucionais; em seguida, examina-se a percepção dos usuários sobre as condições de acessibilidade; por fim, os achados perceptivos são confrontados com o Índice de Acessibilidade Espacial (IAE), de modo a identificar convergências, contrastes e trechos críticos.

### 4.1 Configuração espacial e padrões de deslocamento

A caracterização das rotas confirma diferenças relevantes entre as instituições, sobretudo quanto à extensão dos percursos e à forma de inserção dos deslocamentos no espaço universitário. A Tabela 2 reúne os itinerários e as extensões considerados na análise. Os dados dessa Tabela evidenciam três situações espaciais distintas. No CESUPA, os deslocamentos internos avaliados são curtos, entre 87 m e 111 m; no IFPA, as duas rotas alcançam 500 m e 540 m; na UFPA, as cinco rotas variam de 997 m a 2.383 m e articulam setores separados por vias, áreas abertas, canais e pontes. A diferença não se resume à distância: ela traduz graus distintos de dispersão e conectividade, aspecto coerente com a literatura que associa configurações mais compactas a trajetos mais diretos e estruturas dispersas a maior dependência da integração entre rotas e modos de transporte (Zhang; Fisher; Feng, 2020; Zhang; Fisher; Wang, 2023; Zhang; Wang; Fisher, 2024).

Os padrões de viagem observados no CESUPA e no IFPA são sintetizados na Tabela 3, considerando origem, destino, duração, motivo, modo de deslocamento e frequência semanal. A Tabela 3 mostra que, nos ambientes do CESUPA analisados, os percursos de curta duração estiveram associados, nos casos analisados, a maior participação relativa do deslocamento a pé como modo relacionado ao acesso e/ou à saída da rota: essa modalidade corresponde a 92% no CESUPA 3, 95% no CESUPA Argo e 75% em CESUPA José Malcher, e a maior parte dos percursos é concluída em até 10 minutos.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

**Tabela 2**. Descrição dos itinerários das rotas e extensão.

| Extensão da Rota, m | Itinerário | Extensão do Trecho,m |
|---|---|---|
| | CESUPA | |
| * | CESUPA Argo - Entrada ou Escritório/Cantina-Biblioteca/Sala de aula (2º andar) - Sala de aula (3º andar). | 87 |
| * | CESUPA 3 - Biblioteca/Lanchonete - Sala de Aula/Administrativo (2º andar) - Administrativo/Laboratório (3º andar). | 93 |
| * | CESUPA José Malcher - Entrada/Administrativo - Sala de Aula/Laboratório- Lanchonete/Biblioteca | 111 |
| | IFPA | |
| 1 (500) | Trecho 1: Portão de entrada da Av. Almirante Barroso – Blocos A e B – Blocos C e D – Biblioteca –Bloco E – Bloco G - Área Verde – Blocos H, I e J – Blocos L e M – Blocos N, O e P. Trecho 2: Portão de entrada da Av. Almirante Barroso – Blocos A e B – Blocos C e D – Biblioteca –Bloco E – Bloco G - Área Verde – Blocos H, I e J – Blocos L e M – Blocos N, O e P – Refeitório – Blocos S e T- Ginásio- Bloco V, U – Bloco Z– Quadra Poliesportiva –Campo de Futebol. | 180<br>320 |
| 2 (540) | Trecho 1: Entrada de Veículos – Blocos A e B – Blocos C e D – Biblioteca –Bloco E – Bloco G - Área Verde – Blocos H, I e J – Blocos L e M – Blocos N, O e P. Trecho 2: Entrada de Veículos – Blocos A e B – Blocos C e D – Biblioteca –Bloco E – Bloco G - Área Verde – Blocos H, I e J – Blocos L e M – Blocos N, O e P – Refeitório – Blocos S e T- Ginásio- Bloco V, U – Bloco Z– Quadra Poliesportiva –Campo de Futebol. | 200<br>340 |
| | UFPA | |
| 1 (2360) | Trecho 1: 2. Portão 1. – 7. Biblioteca Central – 18. Ponte do Horto 1 (2360) Trecho 2: 4. Blocos ITEC (A, B, C) – 14. Restaurante Universitário Profissional – 3. Portão 4 – 5. Blocos do ITEC (G, J e MP) – 19. Ponto do Apoema Trecho 3: 12. Faculdade de Farmácia – 13. Hospital Universitário Bettina Ferro – 3. Portão 4 | 806<br>770<br>784 |
| 2 (997) | Trecho 1: 1. Portão 3 – 4. Blocos ITEC (A, B, C) – 14. Restaurante Universitário Profissional – 5. Blocos do ITEC (G, J e MP) Trecho 2: 19. Ponte do Apoema – 9. Faculdade de Fisioterapia e Terapia Ocupacional – 17. Faculdade de engenharia naval | 510<br>487 |
| 3 (1928) | Trecho 1: 16. Instituto de Ciências Jurídicas – 14. Restaurante Universitário Profissional – 4. Blocos ITEC (A, B, C) – 11. Prédio das Pós-Graduações em Tecnologia – 20. Ponte do Rio Tucunduba. Trecho 2: 6. Prédio do Mirante – 15. Restaurante Universitário Básico – 2. Portão 1 | 1087<br>841 |
| 4 (2099) | Trecho 1: 3. Portão 4 – 13. Hospital Universitário Bettina Ferro – 12. Faculdade de Farmácia – 19. Ponto do Apoema. Trecho 2: 5. Blocos do ITEC (D, E) – 20. Ponte do Rio Tucunduba. Trecho 3: 6. Prédio do Mirante – 15. Restaurante Universitário Básico. | 773<br>815<br>511 |
| 5 (2383) | Trecho 1: 3. Portão 4 – 13. Hospital Universitário Bettina Ferro – 12. Faculdade de Farmácia – 19. Ponto do Apoema. Trecho 2: 16. Instituto de Ciências Jurídicas – 1. Portão 3 – 18. Ponte do Horto Trecho 3: 8. Instituto de Ciências Biológicas – 7. Biblioteca Central. | 765<br>947<br>671 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.
*No CESUPA houve uma avaliação conjugada dos deslocamentos internos, não se constituindo em rotas.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

**Tabela 3**. Padrão de viagens dos pedestres – CESUPA e IFPA

| CESUPA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ambientes | Dados de Padrão de Viagens | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| CESUPA 3 | CESUPA Argo (55,3%) CESUPA 3 (44,7%) | CESUPA 3 (62,1%) CESUPA Argo (37,9%) | Até 10 min. (81,2%) 11-15 min. (18,8%) | Aula (72,5%) Biblioteca (15,4%) Eventos (12,1%) | A pé (92%) Carro (8%) | dias úteis (68,4%) 1 a 2 dias (21,6%) 3 a 4 dias (10%) |
| CESUPA ARGO | CESUPA 3 (78,5%) CESUPA José Malcher (21,5%) | CESUPA José Malcher (85,7%) CESUPA 3 (14,3%) | Abaixo de 6 min (65,4%) Até 10 min. (34,6%) | Aula (82,1%) Administrativo (17,9%) | A pé (95%) Carro (5%) | 1 a 2 dias (75,2%) dias úteis (24,8%) |
| CESUPA J. Malcher | CESUPA Argo (76%) CESUPA José Malcher (24%) | CESUPA José Malcher (69%) CESUPA Argo (31%) | Até 10 min. (80%) 11 a 15 min. (20%) | Aula (90,5%) Lazer (9,5%) | A pé (75%) Ônibus (25%) | dias úteis (50%) 3 a 4 dias (25%) 1 a 2 dias (25%) |
| IFPA | | | | | | |
| Rotas | Dados de Padrão de Viagens | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| Rota 1 | Entrada Principal (76,5%) Blocos H-N (23,5%) | Blocos H-N (45,6%) Blocos O-P (47,2%) Refeitório (7,2%) | Até 10 min. (83,8%) 11-15 min. (10,8%) Acima de 20 min. (5,4%) | Aula (83,8%) Refeição (5,4%) Administrativo/ Bloco L (10,8%) | Ônibus (80%) A pé (8%) Outros (12%) | dias úteis (62,2%) 3 a 4 dias (24,3%) Outros (13,5%) |
| Rota 2 | Bic. (63,4%) Est. (36,6%) | Blocos O-P (47,8%) Ginásio (43,5%) Blocos H-N (8,7%) | Até 10 min (65,2%) 11-15 min. (26,1%) Acima de 15 min. (8,7%) | Aula (69,6%) Refeição (17,4%) Administrativo/ Bloco L (13,0%) | Bicicleta (42%) Moto (13%) Carro (5%) A pé (40%) | dias úteis (63,5%) 3 a 4 dias (28%) Todos os dias (8,5%) |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.
Legenda: (1) - Origem: (2) – Destino; (3) - Duração média da viagem; (4) - Motivo da viagem; (5) - Modo utilizado no acesso e/ou saída da rota; “Outros” reúne modos não individualizados; (6) - Quantos dias da semana (apenas os 5 dias úteis) você faz essa caminhada? Bic. = bicicletário; Est. = estacionamento.

No IFPA, apesar da predominância das viagens curtas, observa-se maior diversidade modal: na Rota 1, o ônibus foi indicado por 80% dos respondentes; na Rota 2, bicicleta (42%) e deslocamento a pé (40%) apresentam participações próximas. Esses percentuais caracterizam os modos associados ao acesso e/ou à saída da rota e não devem ser interpretados como distribuição modal do



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

deslocamento realizado no interior do percurso avaliado. A associação observada entre configurações mais compactas, percursos mais curtos e maior participação relativa do deslocamento a pé restringe-se aos casos analisados e não permite atribuir o padrão exclusivamente à configuração espacial, uma vez que outros fatores relacionados à mobilidade dos usuários também podem influenciar a escolha modal. Portanto, nos casos analisados, configurações mais compactas e percursos de curta duração estiveram associados a maior participação relativa dos deslocamentos ativos, sem que essa associação permita atribuir o padrão observado exclusivamente à configuração espacial, uma vez que outros fatores relacionados à mobilidade dos usuários também podem influenciar a escolha modal (Ramakreshnan et al., 2020; Lee; Shepley, 2020).

Na UFPA, a maior escala territorial exige observar conjuntamente origem e destino entre os setores Básico, Profissional e Saúde, duração dos percursos e modos associados ao acesso e/ou à saída das rotas. Esses padrões são apresentados na Tabela 4 e evidenciam maior diversidade modal. O deslocamento a pé apresenta maior participação nas Rotas 1, 3 e 5, enquanto o ônibus apresenta maior participação nas Rotas 2 e 4. Esses percentuais caracterizam os modos associados ao acesso e/ou à saída das rotas e não devem ser interpretados como modos necessariamente utilizados no interior dos percursos avaliados. As aulas constituem o principal motivo em todas as rotas, mas os tempos de percurso variam mais do que nos demais campi: a Rota 4, por exemplo, apresenta a maior participação de deslocamentos acima de 30 minutos (23,08%), ao passo que nas demais prevalecem faixas de até 20 minutos. Nos casos analisados, a maior extensão e dispersão das atividades estiveram associadas a percursos mais longos e a maior participação do transporte coletivo como modo relacionado ao acesso e/ou à saída das rotas, sem que essa associação permita atribuir esses padrões exclusivamente à configuração espacial.

### 4.2 Percepção dos usuários sobre as condições de acessibilidade

A avaliação perceptiva permite verificar em que medida as condições físicas dos percursos são reconhecidas pelos usuários como barreiras ou facilitadores.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

**Tabela 4**. Padrão de viagens dos pedestres – UFPA

| Rotas | Dados de Padrão de Viagens | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| Rota 1 | B (39,3%)<br>P (30,35%)<br>S (30,35%) | B (19,62%)<br>P (46,46%)<br>S (33,92%) | Até 10min. (26,79%)<br>10 a 15 min. (30,37%)<br>15 a 20min. (25%)<br>20 a 30 min. (8,92%)<br>Acima de 30min. (8,92%) | Aula (50%)<br>Ref. (7,11%)<br>Aula + Refeição (21,21%)<br>Ref.+ Eventos (1,68%)<br>Outros serviços (20%) | Bicicleta (1,79%)<br>Ônibus (43,2%)<br>A pé (55,01%) | 1 a 2 dias (23,21%)<br>3 a 4 dias (21,44%)<br>dias úteis (55,35%) |
| Rota 2 | B (28,57%)<br>P (57,15%)<br>S (14,28%) | B (10,72%)<br>P (14,28%)<br>S (75%) | Até 10min. (32,15%)<br>10 a 15min. (35,71%)<br>15 a 20min. (28,57%)<br>Acima de 30min. (3,57%) | Aula (53,57%)<br>Ref. (3,57%)<br>Aula + Ref. (32,14%)<br>Eventos (3,57%)<br>Outros serviços (7,15%) | Auto (3,57%)<br>Ônibus (50%)<br>A pé (46,43%) | 1 a 2 dias (10,71%)<br>3 a 4 dias (21,42%)<br>dias úteis (67,87%) |
| Rota 3 | B (36,66%)<br>P (55,66%)<br>S (6,68%) | B (53,34%)<br>P (36,66%)<br>S (10%) | Até 10min. (30%)<br>10 a 15min. (33,34%)<br>15 a 20min. (26,66%)<br>Acima de 30min. (10%) | Aula (40%)<br>Ref. (13,33%)<br>Aula + Ref. (10%)<br>Ref.+ Eventos (10%)<br>Outros serviços (26,67%) | Moto (3,33%)<br>Ônibus (36,67%)<br>A pé (60%) | 1 a 2 dias (3,33%)<br>3 a 4 dias (26,67%)<br>dias úteis (70%) |
| Rota 4 | B (30,76%)<br>P (30,76%)<br>S (38,48%) | B (53,86%)<br>P (15,38%)<br>S (30,76%) | Até 15min. (46,15%)<br>15 a 20min. (15,38%)<br>20 a 30min. (15,39%)<br>Acima de 30 min. (23,08%) | Aula (46,15%)<br>Ref. (15,38%)<br>Aula + Ref. (15,39%)<br>Eventos (7,69%)<br>Outros serviços (15,39%) | Ônibus (61,53%)<br>A pé (38,47%) | 1 a 2 dias (23,07%)<br>3 a 4 dias (38,48%)<br>dias úteis (38,45%) |
| Rota 5 | B (24,38%)<br>P (56,1%)<br>S (19,52%) | B (68,29%)<br>P (21,95%)<br>S (9,76%) | Até 10min. (19,51%)<br>10 a 15min. (41,46%)<br>15 a 20min. (24,39%)<br>Acima 30min. (14,64%) | Aula (58,54%)<br>Ref. (7,32%)<br>Aula + Ref. (19,51%)<br>Outros serviços (14,63%) | Ônibus (24,39%)<br>A pé (75,61%) | 1 a 2 dias (7,32%)<br>3 a 4 dias (29,27%)<br>dias úteis (63,41%) |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.
Legenda: (1) – Origem: (2) – Destino; (3) - Duração média da viagem; (4) - Motivo da viagem; (5) - Modo utilizado no acesso e/ou saída da rota; "Outros" reúne modos não individualizados; (6) - Quantos dias da semana (apenas os 5 dias úteis) você faz essa caminhada? B = setor básico; P = setor profissional; S = setor de saúde; Ref. = refeitório.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

No CESUPA, a avaliação conjunta do ambiente externo é apresentada na Tabela 5. Na Tabela 5, as respostas “regular” e “ruim” superam 80% em todos os indicadores. O piso concentra 62% de avaliações ruins; segurança, sinalização, iluminação e agentes naturais, 60%; e a cobertura, embora registre menor proporção de avaliações ruins (46%), recebe 40% de avaliações regulares.

**Tabela 5**. Avaliação dos pedestres do ambiente externo – CESUPA

| Conceitos | Indicadores | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Piso | Segurança | Sinalização | Iluminação | Agentes Naturais | Cobertura |
| Excelente | 4% | 5% | 5% | 5% | 5% | 3% |
| Bom | 11% | 12% | 12% | 12% | 12% | 11% |
| Regular | 23% | 23% | 23% | 23% | 23% | 40% |
| Ruim | 62% | 60% | 60% | 60% | 60% | 46% |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Na Figura 4 é visível a natureza dessas limitações: o problema não está apenas na existência de um caminho, mas na continuidade, regularidade, conforto e segurança oferecidos ao pedestre. Vale ressaltar que essa distinção entre presença formal de infraestrutura e experiência efetiva de acesso converge com a discussão de Pot, Van Wee e Tillema (2021) e com a revisão de Santos e Sarmento (2025), que destacam a necessidade de aproximar avaliação objetiva e condições vivenciadas.

**Figura 4.** Irregularidades e obstáculos no percurso externo entre unidades do CESUPA




Fonte: Acervo de imagens dos autores, 2026.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

A percepção dos usuários nos três ambientes do CESUPA e as perguntas sobre interrupção da caminhada e prejuízos às atividades são apresentadas na Tabela 6. Em contraste com o ambiente externo agregado, os espaços avaliados nas unidades do CESUPA apresentam resultados mais favoráveis para piso, segurança, sinalização e iluminação, sobretudo em José Malcher. Os agentes naturais e a cobertura, contudo, permanecem como dimensões menos bem avaliadas, especialmente no Argo. As perguntas-chave da Tabela 6 mostram ainda que 48%, 59% e 42% dos respondentes, respectivamente nas três situações avaliadas, relataram ter deixado de caminhar, enquanto os prejuízos às atividades alcançaram 31%, 43% e 17%. A coexistência de avaliações internas relativamente melhores com impactos relevantes sobre a decisão de caminhar evidencia que a acessibilidade deve ser compreendida como continuidade do percurso, e não como soma de ambientes isoladamente adequados.

**Tabela 6.** Avaliação dos pedestres e perguntas-chave

| Ambientes | Conceitos | Indicadores | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CESUPA | | | | | |
| | | Piso | Segurança | Sinalização | Iluminação | Agentes Naturais | Cobertura |
| CESUPA 3 | Excelente | 36% | 29% | 22% | 27% | 16% | 18% |
| | Bom | 41% | 34% | 38% | 33% | 27% | 29% |
| | Regular | 16% | 24% | 25% | 26% | 30% | 31% |
| | Ruim | 7% | 13% | 15% | 14% | 27% | 22% |
| CESUPA ARGO | Excelente | 31% | 23% | 18% | 22% | 12% | 14% |
| | Bom | 37% | 31% | 35% | 34% | 26% | 27% |
| | Regular | 21% | 34% | 30% | 30% | 31% | 35% |
| | Ruim | 11% | 12% | 17% | 14% | 31% | 24% |
| CESUPA J. Malcher | Excelente | 40% | 32% | 25% | 31% | 17% | 19% |
| | Bom | 44% | 36% | 40% | 37% | 32% | 34% |
| | Regular | 12% | 24% | 25% | 24% | 33% | 34% |
| | Ruim | 4% | 8% | 10% | 8% | 18% | 13% |

| | | Perguntas-chave | |
|---|---|---|---|
| | | (1) | (2) |
| CESUPA 3 | Sim | 48% | 31% |
| | Não | 52% | 69% |
| CESUPA ARGO | Sim | 59% | 43% |
| | Não | 41% | 57% |
| CESUPA J. Malcher | Sim | 42% | 17% |
| | Não | 58% | 83% |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.
Legenda: (1) Deixou de caminhar; (2) Prejuízos às aulas/serviço.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

No IFPA, a percepção das duas rotas avaliadas e seus impactos sobre a caminhada e as atividades acadêmicas constam da Tabela 7. Tem-se o predomínio de avaliações regulares e ruins. Na Rota 1, iluminação, agentes naturais e cobertura recebem, respectivamente, 52%, 60% e 52% de avaliações ruins; na Rota 2, destacam-se agentes naturais, iluminação, sinalização, 65%, 40% e 39% no conceito ruim. Os efeitos comportamentais acompanham esse quadro: 70,70% dos usuários da Rota 1 e 54,50% da Rota 2 relatam ter deixado de caminhar, enquanto 55,20% e 42,40% indicam prejuízos às aulas. A percepção negativa concentra-se, portanto, justamente em atributos que a literatura associa à qualidade da experiência pedonal — segurança, proteção climática, superfície e conforto (Zami et al., 2025; Yakhlef; Tarawneh, 2025).

**Tabela 7.** Avaliação dos pedestres e perguntas-chave

| Rotas | Conceitos | Indicadores | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | IFPA | | | | | |
| | | Piso | Segurança | Sinalização | Iluminação | Agentes Naturais | Cobertura |
| Rota 1 | Excelente | 2% | 0% | 4% | 0% | 0% | 0% |
| | Bom | 24% | 14% | 18% | 8% | 6% | 12% |
| | Regular | 46% | 48% | 42% | 40% | 34% | 36 |
| | Ruim | 28% | 38% | 36% | 52% | 60% | 52% |
| Rota 2 | Excelente | 1% | 0% | 2% | 1% | 0% | 2% |
| | Bom | 19% | 23% | 19% | 11% | 9% | 21% |
| | Regular | 52% | 50% | 40% | 48% | 26% | 47% |
| | Ruim | 28% | 27% | 39% | 40% | 65% | 30% |

| | | Perguntas-chave | |
|---|---|---|---|
| | | (1) | (2) |
| Rota 1 | Sim | 70,70% | 55,20% |
| | Não | 29,30% | 44,80% |
| Rota 2 | Sim | 54,50% | 42,40% |
| | Não | 45,50% | 57,60% |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.
Legenda: (1) Deixou de caminhar; (2) Prejuízos às aulas ou ao trabalho.

A Tabela 8 amplia a comparação para as cinco rotas da UFPA, incorporando também a demanda reprimida por transporte público interno. Na UFPA, a Rota 2 concentra o quadro mais desfavorável: iluminação, agentes naturais e cobertura recebem 71%, 78% e 68% de avaliações ruins, e 82% dos respondentes relatam prejuízos às aulas. As demais rotas também apresentam fragilidades seletivas: agentes naturais atingem 59% de avaliações ruins nas Rotas 1 e 5 e 62% na Rota 4;



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

na Rota 3, a iluminação é avaliada como ruim por 47%. Ao mesmo tempo, os resultados não são uniformemente negativos, sendo piso e sinalização com avaliações mais favoráveis em algumas rotas, o que reforça a necessidade de análise segmentada. Essa heterogeneidade é compatível com a ideia de que barreiras em microescala e condições locais podem alterar significativamente a experiência de deslocamento, ainda que numa mesma rede (Horak et al., 2025).

**Tabela 8.** Avaliação dos pedestres e perguntas-chave UFPA.

| Rotas | Conceitos | Indicadores | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Piso | Segurança | Sinalização | Iluminação | Agentes Naturais | Cobertura |
| Rota 1 | Excelente | 0% | 0% | 2% | 0% | 0% | 0% |
| | Bom | 25% | 15% | 20% | 9% | 9% | 20% |
| | Regular | 45% | 48% | 41% | 39% | 32% | 34% |
| | Ruim | 30% | 37% | 37% | 52% | 59% | 46% |
| Rota 2 | Excelente | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | Bom | 18% | 7% | 4% | 0% | 4% | 14% |
| | Regular | 32% | 54% | 50% | 29% | 18% | 18% |
| | Ruim | 50% | 39% | 46% | 71% | 78% | 68% |
| Rota 3 | Excelente | 7% | 7% | 7% | 0% | 0% | 7% |
| | Bom | 40% | 17% | 47% | 23% | 13% | 27% |
| | Regular | 43% | 53% | 33% | 30% | 57% | 53% |
| | Ruim | 10% | 23% | 13% | 47% | 30% | 13% |
| Rota 4 | Excelente | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| | Bom | 54% | 38% | 38% | 31% | 23% | 46% |
| | Regular | 15% | 54% | 54% | 31% | 15% | 39% |
| | Ruim | 31% | 8% | 8% | 38% | 62% | 15% |
| Rota 5 | Excelente | 2% | 2% | 3% | 5% | 0% | 5% |
| | Bom | 29% | 20% | 41% | 17% | 7% | 32% |
| | Regular | 49% | 46% | 39% | 46% | 34% | 44% |
| | Ruim | 20% | 32% | 17% | 32% | 59% | 19% |
| | | Perguntas-chave | | | | | |
| | | (1) | | | (2) | | (3) |
| Rota 1 | Sim | 55% | | | 68% | | 4% |
| | Não | 45% | | | 32% | | 96% |
| Rota 2 | Sim | 57% | | | 82% | | 4% |
| | Não | 43% | | | 18% | | 96% |
| Rota 3 | Sim | 53% | | | 37% | | 3% |
| | Não | 47% | | | 63% | | 97% |
| Rota 4 | Sim | 69% | | | 31% | | 8% |
| | Não | 31% | | | 69% | | 92% |
| Rota 5 | Sim | 44% | | | 39% | | 12% |
| | Não | 56% | | | 61% | | 88% |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.
Legenda: (1) Demanda reprimida de viagens; (2) Prejuízos em cumprimento às aulas; (3) Demanda reprimida por transporte público interno.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

As Figuras 5 e 6 complementam a avaliação perceptiva ao evidenciarem condições físicas distintas nos percursos do IFPA e da UFPA. No IFPA (Figura 5), embora o trecho disponha de cobertura, a faixa de circulação apresenta interferências e redução do espaço livre de passagem. Na UFPA (Figura 6), observam-se irregularidades e descontinuidades no pavimento, presença de vegetação sobre a superfície e maior exposição às condições ambientais. As imagens ajudam a compreender as avaliações desfavoráveis relacionadas ao piso, à proteção contra agentes naturais e ao conforto, reforçando que a acessibilidade depende da continuidade e da qualidade do percurso.

**Figura 5.** Interferências na faixa de circulação em percurso coberto do IFPA



Fonte: Acervo de imagens dos autores, 2026.

### 4.3 Índice de Acessibilidade Espacial e discussão integrada

A avaliação técnica pelo IAE permite analisar, de forma integrada e interpretativa, o desempenho observado nos trechos e a percepção dos usuários. A Tabela 9 apresenta os índices por trecho na UFPA e no IFPA. Os valores da Tabela 9 confirmam que a acessibilidade não se distribui de forma homogênea. Na UFPA, os menores índices concentram-se no Trecho 2 da Rota 2 (0,0760), no Trecho 3 da Rota 1 (0,1500) e no Trecho 1 das Rotas 4 e 5 (0,1980), enquanto o Trecho 3 da



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

Rota 5 alcança 0,7075. No IFPA, o Trecho 1 da Rota 1 atinge 0,7610, mas os demais permanecem entre 0,6250 e 0,6590. A amplitude interna observada sobretudo na UFPA demonstra por que a avaliação apenas pelo valor global da rota pode ocultar pontos críticos, corroborando abordagens que defendem a leitura segmentada das redes para localizar barreiras e orientar intervenções (Büyüköztürk; Şenol, 2026; Maragkotidou; Lakakis; Kyriakou, 2026).

**Figura 6.** Descontinuidade e irregularidade do percurso externo na UFPA



Fonte: Acervo de imagens dos autores, 2026.

**Tabela 9.** Índice de acessibilidade por trecho

| Índice por Trecho | | | |
|---|---|---|---|
| UFPA | | | |
| Rotas | Trecho 1 | Trecho 2 | Trecho 3 |
| Rota 1 | 0,5570 | 0,6925 | 0,1500 |
| Rota 2 | 0,6775 | 0,0760 | - |
| Rota 3 | 0,6185 | 0,6250 | - |
| Rota 4 | 0,1980* | 0,5450 | 0,6000 |
| Rota 5 | 0,1980* | 0,5940 | 0,7075 |
| IFPA | | | |
| Rotas | Trecho 1 | Trecho 2 | - |
| Rota 1 | 0,7610 | 0,6480 | - |
| Rota 2 | 0,6590 | 0,6250 | - |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.
*Trechos comuns.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

No CESUPA, o contraste entre condições internas e externas é sintetizado na Tabela 10.

**Tabela 10.** Índice de Acessibilidade Espacial dos ambientes internos e do ambiente externo agregado – CESUPA

| Edifícios | Interno | Externo |
|---|---|---|
| CESUPA 3 | 0,8600 | |
| CESUPA Argo | 0,8750 | 0,2796 |
| CESUPA José Malcher | 0,7150 | |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026

Conforme apresentado na Tabela 10, os ambientes internos do CESUPA registraram IAE de 0,8600 no CESUPA 3, 0,8750 no Argo e 0,7150 em José Malcher, enquanto o ambiente externo apresentou IAE de 0,2796. Esse valor corresponde à avaliação agregada de todo o percurso comum de circulação pelas vias públicas entre as três unidades do CESUPA, considerado como uma única unidade de análise e sem segmentação em trechos, independentemente do segmento desse percurso utilizado por cada respondente. O contraste evidencia desempenho substancialmente superior nos espaços internos das três unidades em relação às condições externas consideradas em conjunto, convergindo com a percepção dos usuários. Esse resultado reforça que adequações realizadas no interior das edificações não asseguram, isoladamente, a acessibilidade do deslocamento quando persistem barreiras nos percursos externos que integram a cadeia de acesso às unidades.

Os índices finais das rotas da UFPA e do IFPA são apresentados na Tabela 11 e permitem observar como as diferenças internas se refletem no desempenho agregado. De acordo com a Tabela 11, a UFPA apresenta a Rota 2 com IAE 0,38, situada, para fins analíticos, na faixa exploratória de baixa acessibilidade, enquanto as demais rotas apresentam valores entre 0,43 e 0,62, situados na faixa média. No IFPA, os valores de 0,69 e 0,64 também se situam, para fins analíticos, na faixa média. A comparação com a Tabela 9 é particularmente importante: valores finais médios podem coexistir com trechos de desempenho muito baixo ou, inversamente, com segmentos de acessibilidade alta. O resultado confirma a utilidade de preservar simultaneamente a leitura do índice global e a análise por trecho.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

**Tabela 11.** Índice de acessibilidade por rota.

| Rotas | IAE rotas | Classificação |
|---|---|---|
| | UFPA | |
| 1 | 0,4700 | Acessibilidade média |
| 2 | 0,3800 | Acessibilidade baixa |
| 3 | 0,6200 | Acessibilidade média |
| 4 | 0,4300 | Acessibilidade média |
| 5 | 0,4900 | Acessibilidade média |
| | IFPA | |
| 1 | 0,6900 | Acessibilidade média |
| 2 | 0,6400 | Acessibilidade média |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Considerados em conjunto, os resultados técnicos e perceptivos evidenciam que a configuração espacial condiciona a extensão dos deslocamentos, sua distribuição modal e a exposição dos usuários às barreiras, mas não determina, isoladamente, a qualidade da acessibilidade. O CESUPA combina percursos curtos e elevada participação da caminhada com forte insatisfação no ambiente externo; o IFPA apresenta estrutura relativamente compacta, porém mantém fragilidades relacionadas ao conforto e à proteção nas rotas; e a UFPA, em razão da maior extensão e dispersão das edificações, evidencia com maior intensidade a heterogeneidade entre segmentos. Assim, a continuidade entre espaços internos, externos e de transição emerge como dimensão crítica, em consonância com a literatura que distingue acessibilidade formal de acesso efetivamente experimentado (Negm et al., 2025; Santos; Sarmento, 2025).

Essa leitura integrada também reforça o valor analítico do IAE segmentado. Ao considerar conjuntamente as condições físicas expressas pelo índice, a percepção dos usuários e a configuração espacial, a análise permite evitar que médias globais escondam barreiras localizadas e fornece uma base comparável para priorizar intervenções. Em termos de planejamento, os achados sugerem que melhorias devem concentrar-se nos trechos com baixa continuidade, proteção climática insuficiente, iluminação deficiente, superfícies inadequadas e conflitos de circulação, preservando a leitura integrada do percurso como sistema.

A utilização da média ponderada pelo comprimento dos trechos também apresenta uma limitação que deve ser considerada na interpretação do IAE da rota.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

Embora esse procedimento represente a participação relativa de cada segmento na extensão total percorrida, atribui maior influência aos trechos mais longos e pode reduzir, no índice agregado, o efeito de segmentos curtos com condições críticas de acessibilidade. Esses segmentos, mesmo com pequena participação na extensão total, podem constituir barreiras relevantes à continuidade do deslocamento. Por essa razão, o IAE global da rota não deve ser interpretado isoladamente, sendo necessária sua leitura conjunta com os índices de cada trecho, que permitem identificar pontos críticos eventualmente atenuados pela ponderação.

Cabe ressaltar que o IAE constitui um instrumento comparativo e parcialmente compensatório, no qual desempenhos mais elevados em determinadas dimensões podem atenuar, no valor agregado, desempenhos mais baixos em outras. Por essa razão, sua função é apoiar a priorização de intervenções entre trechos, rotas e instituições, não devendo ser interpretado como certificação de conformidade nem substituir a verificação normativa individualizada dos requisitos críticos de acessibilidade estabelecidos pela NBR 9050, a qual deve ser realizada de forma específica para cada elemento avaliado.

## 5. Conclusão

O estudo evidenciou, nos casos analisados, associações entre a configuração espacial, a extensão dos deslocamentos, sua distribuição modal e a exposição dos usuários às barreiras, sem que essas relações permitam atribuir à configuração espacial, isoladamente, os padrões de mobilidade observados. A comparação entre CESUPA, IFPA e UFPA mostrou que, nos casos analisados, configurações mais compactas estiveram associadas a percursos mais curtos e maior participação relativa da caminhada sem, necessariamente, assegurar condições adequadas de circulação. Em sentido complementar, estruturas mais extensas e dispersas ampliam distâncias e tornam mais evidentes as diferenças de desempenho ao longo das rotas. A continuidade e a qualidade dos percursos emergem, assim, como elementos centrais para compreender a acessibilidade para além da configuração espacial considerada isoladamente.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

A articulação entre avaliação técnica e percepção dos usuários revelou, nos três contextos, fragilidades particularmente relevantes nos espaços externos e de transição, demonstrando que condições satisfatórias em edificações ou segmentos específicos não asseguram a continuidade da cadeia de deslocamento. A heterogeneidade observada entre os trechos reforça essa interpretação: índices agregados podem ocultar barreiras localizadas capazes de comprometer o percurso como um todo. Nesse sentido, a análise segmentada mostrou-se especialmente útil para reconhecer pontos críticos e estabelecer prioridades de intervenção.

Como contribuição metodológica, a integração entre percepção dos usuários, avaliação técnica, IAE e representação espacial permitiu comparar instituições com diferentes configurações por meio de uma estrutura analítica comum. Os resultados indicam que o planejamento da acessibilidade universitária deve considerar conjuntamente edificações, percursos externos e áreas de transição, priorizando intervenções que assegurem continuidade, segurança, conforto e qualidade das superfícies ao longo das rotas. Essa perspectiva desloca o foco de adaptações pontuais para a compreensão do percurso como sistema integrado de acesso e circulação.

As conclusões devem ser consideradas à luz do número de instituições analisadas e da especificidade do contexto urbano investigado. Embora as rotas selecionadas representem eixos relevantes de circulação, outros percursos e variáveis associados à mobilidade universitária podem ampliar a compreensão do fenômeno. Estudos futuros poderão aplicar a estrutura analítica em diferentes contextos institucionais e regionais, permitindo testar sua capacidade comparativa e aprofundar a integração entre acessibilidade física, percepção dos usuários, mobilidade ativa e análise espacial.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050:2020: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. *Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.*



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

Brasília, DF: Conselho Nacional de Saúde, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view. Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. *Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)*. Brasília, DF: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 14 abr. 2024.

BRAUNER, Thaís Boff; OLIVEIRA, Cristiane Sardin Padilla de; ZUCCETTI, Lais. *Avaliação da acessibilidade em campus universitário*. *In*: XIX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. 7 nov. 2022. Canela-RS, Brasil: [S. n.]. DOI: 10.46421/entac.v19i1.2028.

BÜYÜKÖZTÜRK, Elife; ŞENOL, Halil İbrahim. The Integration of Analytic Hierarchy Process and Geographic Information System Methods to Analyze Accessibility in University Campuses: The Case of Osmanıye Korkut Ata University Karacaoğlan Campus, Turkey. *Buildings,* v. 16, n. 3, p. 648, 4 fev. 2026. DOI: 10.3390/buildings16030648.

CAO, Shiya; ROSENFELD, Heather; SUSNEA, Sarah. Educational opportunities of participatory GIS for accessibility on a college campus. *Journal of Geography in Higher Education,* v. 49, n. 5, p. 649–663, 20 out. 2025. DOI: 10.1080/03098265.2025.2549304.

CERQUEIRA, Pedro Lucas da Costa Duarte; SANTANA, Luís Fernando Duarte; ANDRADE, Patrícia dos Santos. *Avaliação da acessibilidade no prédio de laboratórios do CETEC, na UFRB campus de Cruz das Almas-BA*. *In*: XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. 7 out. 2024. Maceió, Brasil: [S. n.], 7 out. 2024. DOI: 10.46421/entac.v20i1.5983.

GUPTA, Akshay; YADAV, Madhura; NAYAK, Bibhu Kalyan. A Systematic literature review on inclusive public open spaces: accessibility standards and universal design principles. *Urban Science,* v. 9, n. 6, p. 181, 22 maio 2025. DOI: 10.3390/urbansci9060181.

HORAK, Jiri; KUKULIAC, Pavel; KOKTAVA, Nikola; ORLIKOVA, Lucie; MARESOVA, Petra. Impact of street-level barriers on walking accessibility for persons with declining mobility: Comparison of two cities. *Cities*, v. 166, p. 106220, nov. 2025. DOI: 10.1016/j.cities.2025.106220.

JEHLE, Ulrike; BAQUERO LARRIVA, María Teresa; BAGHAIEPOOR, Mahtab; BÜTTNER, Benjamin. How does pedestrian accessibility vary for different people? development of a perceived user-specific accessibility measure for Walking (PAW). *Transportation Research Part A: Policy and Practice,* v. 189, p. 104203, nov. 2024. DOI: 10.1016/j.tra.2024.104203.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

LEE, Joohyun; SHEPLEY, Mardelle McCuskey. College Campuses and Student Walkability: Assessing the impact of smartphone use on student perception and evaluation of urban campus routes. *Sustainability*, v. 12, n. 23, p. 9986, 29 nov. 2020. DOI: 10.3390/su12239986.

LI, Yunqin; YABUKI, Nobuyoshi; FUKUDA, Tomohiro. Integrating GIS, deep learning, and environmental sensors for multicriteria evaluation of urban street walkability. *Landscape and Urban Planning*, v. 230, p. 104603, fev. 2023. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2022.104603.

MACHADO, Mariza Helena; LIMA, Josiane Palma. Avaliação multicritério da acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida: um estudo na região central de Itajubá (MG). *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 7, n. 3, p. 368–382, 2015. DOI: 10.1590/2175-3369.007.003.AO08.

MALDONADO-GARCÉS, Verónica; SÁNCHEZ-GARCÍA, José Carlos; HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, Brizeida; ACOSTA-VARGAS, Patricia; ARAUJO, Elking. Physical accessibility in higher education: evaluating a university campus in Ecuador for sustainable inclusion. *Sustainability,* v. 17, n. 12, p. 5652, 19 jun. 2025. DOI: 10.3390/su17125652.

MARAGKOTIDOU, Athina; LAKAKIS, Konstantinos; KYRIAKOU, Kalliopi. Integrating objective spatial data and route perceptions through GIS-supported citizen science for a holistic urban walkability assessment. *Urban Design International*, 19 fev. 2026. DOI: 10.1057/s41289-026-00316-8.

NEGM, Hisham; DE VOS, Jonas; POT, Felix; EL-GENEIDY, Ahmed. Perceived accessibility: a literature review. *Journal of Transport Geography*, v. 125, p. 104212, maio 2025. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2025.104212.

PIRES, Bruna Cristina; MAGAGNIN, Renata Cardoso. Avaliação da caminhabilidade no campus universitário da UNESP em Marília/SP. *Revista Projetar - Projeto e Percepção do Ambiente*, v. 10, n. 1, p. 114–131, 16 jan. 2025. DOI: 10.21680/2448-296X.2025v10n1ID35336.

POT, Felix Johan; VAN WEE, Bert; TILLEMA, Taede. Perceived accessibility: What it is and why it differs from calculated accessibility measures based on spatial data. *Journal of Transport Geography*, v. 94, p. 103090, jun. 2021. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2021.103090.

RAMAKRESHNAN, Logaraj; FONG, Chng Saun; SULAIMAN, Nik Meriam; AGHAMOHAMMADI, Nasrin. Motivations and built environment factors associated with campus walkability in the tropical settings. *Science of The Total Environment,* v. 749, p. 141457, dez. 2020. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.141457.



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

SALKHI KHASRAGHI, Gisou; VOLCHENKOV, Dimitri; NEJAT, Ali; HERNANDEZ, Rodolfo. University campus as a complex pedestrian dynamic network: a case study of walkability patterns at Texas Tech University. *Mathematics*, v. 12, n. 1, p. 140, 31 dez. 2024. DOI: 10.3390/math12010140.

SANTOS, Joiciane Maria Leandro; SARMENTO, Thaisa Francis César Sampaio. Autonomia no espaço urbano de campus universitário: uma revisão sistemática de literatura com foco no acesso à educação de usuários PCDs: A systematic review of literature focusing on the access condition of education for users with disabilities. *Interfaces Científicas - Educação*, v. 12, n. 3, p. 384–401, 2025. DOI: 10.17564/2316-3828.2025v12n3p384-401.

SERDAR, C. C.; CIHAN, M.; YÜCEL, D.; SERDAR, M. A. Sample size, power and effect size revisited: simplified and practical approaches in pre-clinical, clinical and laboratory studies. *Biochemia Medica*, v. 31, n. 1, 2021. DOI: 10.11613/BM.2021.010502.

STEINFELD, Edward; MAISEL, Jordana. *Universal design: creating inclusive environments*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc, 2012. 382 p. Disponível em: https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-592705-5ce358b130.pdf. Acesso em: 3 jun. 2024.

TOBIAS, Maisa Sales Gama*; MORAES, Rita de Cássia Monteiro de; SILVA, Alisson Sousa da; ALEIXO, Felipe Silva, GOUVÊA; Alícia Mourão; OSTERNACK, Gustavo Akio Ueoka.* Accessibility Evaluation Model for Academic Environments: an Application of ABNT NBR 9050:2015. *Revista de Gestão Social e Ambiental,* v. 19, n. 7, p. e012952, 25 jul. 2025.DOI: 10.24857/rgsa.v19n7-096.

VALENZUELA-ZAMBRANO, Bárbara; DOMÍNGUEZ-RAMÍREZ, Paola; FERNÁNDEZ-CHÁVEZ, Carolina; ARAYA-NAVARRO, Susana. Mobility of students with disabilities among Higher Education Institutions (HEIs) in Southern Chile: barriers and facilitators. *Disabilities*, v. 5, n. 4, p. 107, 18 nov. 2025. DOI: 10.3390/disabilities5040107.

WU, Tingjin; LIN, Deqing; CHEN, Yi; WU, Jinxiu. Integrating street view images, deep learning, and sDNA for evaluating university campus outdoor public spaces: a focus on restorative benefits and accessibility. *Land*, v. 14, n. 3, p. 610, 13 mar. 2025. DOI: 10.3390/land14030610.

YAKHLEF, Majida; TARAWNEH, Deyala. Walkability assessment for university campuses in the MENA region. Case of Applied Science Private University (ASU), Amman, Jordan. *Urban, Planning and Transport Research,* v. 13, n. 1, p. 2438619, 31 dez. 2025. DOI: 10.1080/21650020.2024.2438619.

YAN, Se; WAI, Cheuk Yin; ZHANG, Jia; GENG, Shiran; WEI, Jinxi; CHAU, Hing-Wah; JAMEI, Elmira. Designing for Inclusion: A Comparative analysis of inclusive



CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

**Received:** 17/08/2026 - **Accepted:** 16/09/202x
**Vol**: 13.19
**DOI**: 10.66104/pvzwbv13
**Pages:** 1-39

campus planning across Australian Universities. *Architecture*, v. 5, n. 3, p. 43, 24 jun. 2025. DOI: 10.3390/architecture5030043.

ZAMI, Mohammad Sharif; ALAMASI, Rawan Emadulden; HASSANAIN, Mohammad A.; ALMAHDY, Omar E. Assessing design criteria of university campus walkway systems in the Middle Eastern Arid Environment. *Architecture*, v. 5, n. 1, p. 14, 17 fev. 2025. DOI: 10.3390/architecture5010014.

ZENCIRKIRAN, Asli; SUTA, Onur. Spatial Organization and User Experience in a University Campus: A Mixed-method space syntax analysis of Trakya University Balkan Campus. *Sustainability*, v. 17, n. 24, p. 11221, 2025. DOI: 10.3390/su172411221.

ZHANG, Zhehao; FISHER, Thomas; FENG, Gang. Assessing the rationality and walkability of campus layouts. *Sustainability*, v. 12, n. 23, p. 10116, 3 dez. 2020. DOI: 0.3390/su122310116.

ZHANG, Zhehao; FISHER, Thomas; WANG, Haiming. Walk score, environmental quality and walking in a campus setting. *Land*, v. 12, n. 4, p. 732, 24 mar. 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/land12040732.

ZHANG, Zhehao; WANG, Haiming; FISHER, Thomas. The development, validation, and application of the campus walk score measurement system. *Transport Policy,* v. 152, p. 40–54, jun. 2024. DOI: 10.1016/j.tranpol.2024.04.010.



CC BY