

CAMINHABILIDADE NO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA: UMA ANÁLISE DESAGREGADA DA INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES NO ENTORNO DAS ESTAÇÕES DE METRÔ

WALKABILITY IN PLANO PILOTO, BRASÍLIA: A DISAGGREGATED ANALYSIS OF PEDESTRIAN INFRASTRUCTURE IN METRO STATION AREAS

Jaqueline Mendonça Torres¹

Daniele Sales Valentini²

Renata Caetano Costa³

Alba Regina Azevedo Arana⁴

RESUMO: A caminhabilidade resulta da interação entre atributos do ambiente construído relacionados à continuidade, segurança, acessibilidade e conforto dos deslocamentos a pé. A avaliação conjunta de diferentes aspectos da caminhabilidade pode, contudo, produzir resultados gerais favoráveis mesmo quando persistem deficiências importantes em componentes específicos. Este artigo analisa as condições da infraestrutura para pedestres no entorno das estações de metrô da Asa Sul do Plano Piloto de Brasília, adotando uma leitura desagregada de três componentes: calçadas, travessias e sombra e abrigo. A pesquisa reanalisa dados georreferenciados do Geoportal/DF, observações de campo e registros fotográficos produzidos em investigação anterior e processados em QGIS. Os indicadores derivam do Padrão de Qualidade DOTS 3.0 e são examinados individualmente. Os resultados mostram ampla disponibilidade de sombra e abrigo, associada à arborização e a elementos arquitetônicos, ao mesmo tempo em que persistem irregularidades nas calçadas e descontinuidades nas travessias. A agregação dos componentes produz avaliações gerais mais favoráveis e reduz a visibilidade de fragilidades específicas. Conclui-se que índices sintéticos são úteis para comparação territorial, mas sua aplicação à definição de intervenções deve ser acompanhada de leitura desagregada, especialmente quando atributos críticos de acessibilidade e segurança não são funcionalmente substituíveis por bons resultados de conforto ambiental.

1

Palavras-chave: Caminhabilidade. Mobilidade ativa. Infraestrutura para pedestres. Planejamento urbano. Brasília.

¹ Mestra em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional pela Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE). Engenheira Civil. Analista-Especialista em Planejamento Urbano e Infraestrutura do Departamento de Trânsito do Distrito Federal – DETRAN/DF.

² Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Território, Ambiente e Sociedade da Universidade Católica do Salvador (UCSAL). Arquiteta e Urbanista. Analista-Especialista em Planejamento Urbano e Infraestrutura do Departamento de Trânsito do Distrito Federal – DETRAN/DF.

³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Território, Ambiente e Sociedade da Universidade Católica do Salvador (UCSAL). Arquiteta e Urbanista. Analista-Especialista em Planejamento Urbano e Infraestrutura do Departamento de Trânsito do Distrito Federal – DETRAN/DF.

⁴ Orientadora Doutora em Geografia (Geografia Humana) pela Universidade de São Paulo (USP). Professora titular e Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE).

ABSTRACT: Walkability results from the interaction of built-environment attributes related to the continuity, safety, accessibility, and comfort of walking. Assessing different aspects of walkability together may, however, produce favorable overall results even when significant deficiencies persist in specific components. This article analyzes pedestrian infrastructure conditions in the areas surrounding metro stations in Asa Sul, Plano Piloto, Brasília, through a disaggregated assessment of three components: sidewalks, pedestrian crossings, and shade and shelter. The study reanalyzes georeferenced data from Geoportal/DF, field observations, and photographic records collected in a previous investigation and processed using QGIS. The indicators are derived from the TOD Standard 3.0 and are examined individually. The results reveal extensive availability of shade and shelter, associated with urban vegetation and architectural elements, while irregularities in sidewalk conditions and discontinuities in pedestrian crossings persist. Aggregating these components produces more favorable overall assessments and makes specific shortcomings less visible. The study concludes that composite indices are useful for territorial comparisons, but their use in defining interventions should be complemented by a disaggregated assessment, particularly when critical attributes of accessibility and safety cannot be functionally offset by favorable environmental comfort conditions.

Keywords: Walkability. Active mobility. Pedestrian infrastructure. Urban planning. Brasília.

1 INTRODUÇÃO

Avaliar a caminhabilidade exige considerar condições distintas do ambiente construído. Proximidade de destinos e conectividade influenciam a possibilidade de caminhar, enquanto calçadas, travessias, vegetação e conforto ambiental interferem diretamente na qualidade do percurso. Por essa razão, instrumentos recentes de avaliação têm combinado atributos de diferentes escalas para representar o quanto um ambiente favorece os deslocamentos a pé (BAOBEID; KOÇ; AL-GHAMDI, 2021; VENERANDI et al., 2024).

Essa diversidade de atributos é uma vantagem, porque reconhece que caminhar depende de muito mais do que a presença de uma calçada. Ao mesmo tempo, cria um problema de interpretação. Quando dimensões distintas são somadas em uma pontuação única, um resultado alto pode compensar outro baixo. Neste artigo, essa compensação é entendida como uma característica dos procedimentos aditivos de agregação, cuja interpretação precisa considerar se os componentes avaliados são funcionalmente substituíveis para o pedestre. Chan, Schwanen e Banister (2021) discutem justamente os limites de abordagens inteiramente compensatórias e mostram que diferentes necessidades e capacidades podem exigir combinações distintas entre os componentes da caminhabilidade.

A questão é especialmente relevante no acesso ao transporte coletivo. Uma viagem de metrô ou ônibus começa antes do embarque e termina depois do desembarque. O chamado

primeiro e último trecho depende da qualidade da ligação entre estação e destino, e estudos recentes mostram que melhores condições de caminhada podem reduzir o ônus desses deslocamentos e favorecer a utilização do transporte público (MOHIUDDIN, 2021; HA et al., 2023).

Brasília oferece um caso particular para examinar essa relação. No Plano Piloto, características que podem dificultar os deslocamentos a pé convivem com outras que os favorecem. De um lado, a estrutura viária é marcada pela separação dos fluxos e pela presença de grandes espaços destinados à circulação de veículos. De outro, as extensas áreas verdes, a arborização, os pilotis e os percursos internos às Superquadras oferecem condições que favorecem os deslocamentos a pé. A mesma área, portanto, pode apresentar qualidades ambientais evidentes e, simultaneamente, pontos frágeis de continuidade ou acessibilidade.

A base empírica utilizada neste artigo foi produzida em uma pesquisa de mestrado concluída no final de 2024, que aplicou uma adaptação do Padrão de Qualidade DOTS 3.0 às áreas de estação do Plano Piloto. A investigação original tinha objetivo mais amplo: combinar critérios de mobilidade sustentável para identificar áreas prioritárias de requalificação. Parte dessa avaliação geral foi publicada posteriormente em capítulo de livro (TORRES et al., 2024). O presente trabalho não repete aquela análise. Retoma a base de dados para responder a outra pergunta: o que se perde na interpretação quando condições distintas da caminhada são condensadas em uma pontuação única?

3

O objetivo é comparar, de forma desagregada, três componentes da infraestrutura para pedestres – calçadas, travessias e sombra e abrigo – e examinar como a agregação entre eles altera a leitura das fragilidades encontradas no entorno das estações de metrô da Asa Sul. Parte-se da hipótese de que o desempenho muito favorável de atributos de conforto ambiental pode elevar a classificação geral e diminuir a visibilidade de problemas localizados de acessibilidade e segurança.

2 CAMINHABILIDADE, INFRAESTRUTURA PARA PEDESTRES E AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL

2.1 CAMINHAR ATÉ O TRANSPORTE COLETIVO

No acesso às estações de transporte coletivo, a distância percorrida é apenas uma das condições que influenciam a caminhada. A possibilidade de chegar a pé à estação também depende de como o percurso se apresenta na escala da rua, incluindo as condições das calçadas,

a presença de obstáculos, a arborização, as travessias e a relação com o tráfego. Esses atributos permitem observar condições do deslocamento que avaliações realizadas em escala mais amplas nem sempre conseguem representar.

Guzman, Arellana e Castro (2022), ao avaliar a caminhabilidade de Bogotá em escala de rua, mostram como essa aproximação revela desigualdades que métricas predominantemente mesoescalares tendem a não representar. Nas áreas de estação, a distinção entre proximidade e acesso é particularmente importante. Estar a poucos metros de uma estação não significa dispor de um percurso contínuo, acessível e confortável até ela.

Mohiuddin (2021) reúne práticas de planejamento voltadas à qualificação do primeiro e do último trecho das viagens por transporte coletivo. Ha et al. (2023), em estudo realizado na região metropolitana de Seul, mostram que características do ambiente constituído nesses percursos, como vegetação, disponibilidade de calçadas e configuração do espaço destinado aos pedestres, podem influenciar a escolha pelo transporte coletivo.

2.2 CALÇADAS, ACESSIBILIDADE E TRAVESSIAS

Calçadas e travessias integram a mesma rede, embora sejam frequentemente mensuradas separadamente. Uma calçada bem conservada pode conduzir a uma interseção sem tratamento adequado, assim como uma travessia qualificada pode estar conectada a um trecho inacessível. Nesses casos, a continuidade do percurso depende do elo mais frágil e não da média das condições observadas.

No Padrão de Qualidade DOTS 3.0, utilizado como referência na coleta original, os segmentos de calçada são avaliados quanto à acessibilidade às edificações, ausência de obstáculos e iluminação. As travessias incorporam requisitos como sinalização, acessibilidade, dimensões adequadas e proteção quando o cruzamento envolve mais de duas faixas de tráfego (ITDP BRASIL, 2017). A separação entre esses componentes é útil neste artigo justamente para observar situações em que a soma dos resultados suaviza uma deficiência localizada.

2.3 SOMBRA E CONFORTO AMBIENTAL

O conforto térmico também participa da decisão de caminhar. A presença de vegetação e outros elementos de proteção modifica as condições experimentadas pelo pedestre na escala da rua. Taher, Elsharkawy e Rashed (2024) mostram a contribuição de sistemas verdes urbanos para o conforto térmico, e Levenson, Pearlmutter e Aleksandrowicz (2025), ao observar mais

de cinco mil pedestres em condições quentes e ensolaradas, identificam preferência clara por percursos sombreados quando há alternativas comparáveis.

No Plano Piloto, essa dimensão tem importância particular. A arborização associada à escala bucólica, os pilotis dos edifícios residenciais e as marquises presentes em áreas comerciais criam trechos de proteção ao longo das rotas. Essas características constituem uma qualidade relevante do espaço urbano e favorecem o conforto dos deslocamentos a pé. No entanto, uma condição favorável de sombra e abrigo não elimina eventuais problemas de continuidade, acessibilidade ou segurança do percurso. Essa distinção torna-se especialmente importante quando diferentes componentes da caminhabilidade são reunidos em um único indicador.

2.4 ÍNDICES COMPOSTOS E COMPENSAÇÃO

Índices compostos são úteis porque permitem reunir diferentes aspectos da caminhabilidade em uma medida sintética e comparar áreas distintas. Bartzokas-Tsiompras, Bakogiannis e Nikitas (2023), por exemplo, combinam características das calçadas, das travessias e da paisagem da rua em um indicador de microcaminhabilidade aplicado a 59 centros urbanos europeus. Entretanto, o resultado de um índice desse tipo depende de quais aspectos são considerados, do peso atribuído a cada um deles e da forma como suas pontuações são combinadas (VENERANDI et al., 2024). Assim, a avaliação final pode variar de acordo com as escolhas adotadas na construção do índice.

Chan, Schwanen e Banister (2021) discutem diretamente os limites da compensação entre componentes ao propor cenários de avaliação que combinam regras compensatórias e não compensatórias. A partir dessa discussão, o presente estudo adota como chave de leitura a possibilidade de que determinadas condições funcionem, para certos usuários e propósitos, como requisitos que não são plenamente neutralizados por bons resultados em outras dimensões. No caso de Brasília, a análise não busca substituir um índice por outro, mas examinar o que a pontuação agregada deixa de mostrar quando o objetivo passa da comparação territorial para a definição de intervenções.

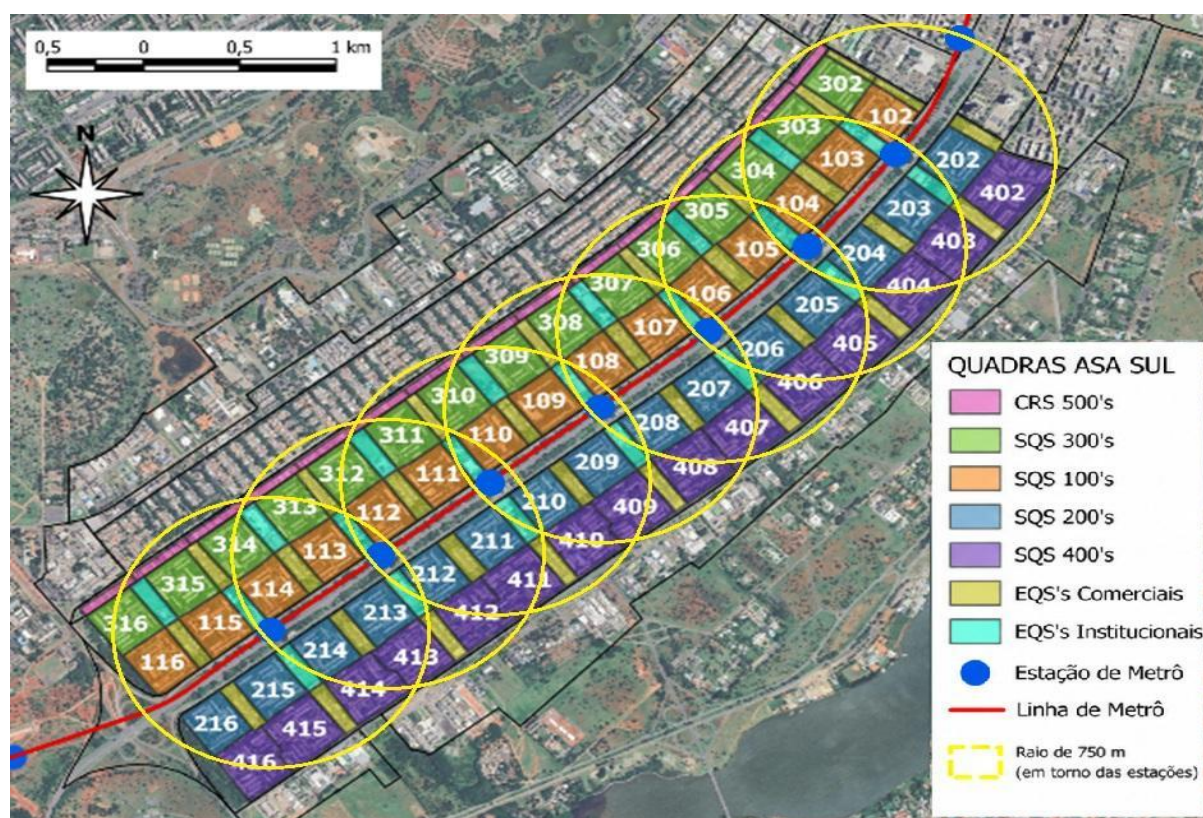
3 ÁREA DE ESTUDO

A área analisada corresponde à Asa Sul do Plano Piloto de Brasília, no Distrito Federal, e abrange sete áreas de estação distribuídas ao longo do eixo Residencial Sul. Na pesquisa

original, a delimitação considerou uma faixa de influência de 750m, compatível com os parâmetros do DOTS, e relacionou cada quadra à estação mais próxima. Foram analisadas Superquadras das séries 100, 200, 300 e 400, quadras do Comércio Residencial Sul – CRS 500 – e entrequadras de uso comercial e institucional.

As Superquadras correspondem aos conjuntos predominantemente residenciais organizados em grandes unidades urbanas, enquanto as entrequadras concentram usos comerciais ou institucionais entre esses conjuntos. As quadras do Comércio Residencial Sul (CRS 500), situadas ao longo da W₃ Sul, apresentam ocupação predominantemente comercial e de serviços. A distribuição da área de estudo e dessas diferentes tipologias urbanas é apresentada na Figura 1.

Figura 1 – Área do estudo e subdivisão por quadras da Asa Sul.



Fonte: TORRES (2024), elaborada com base no Geoportal/DF.

A escolha da quadra como unidade de análise permite aproveitar uma característica marcante da Asa Sul: a repetição de tipologias urbanas. Superquadras, entrequadras comerciais e CRS apresentam configurações semelhantes entre seus pares. Essa regularidade possibilita

observar não apenas ocorrências pontuais, mas padrões de problema associados a cada tipo de trecho urbano.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 DELINEAMENTO E ESTRATÉGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo aplicado, observacional e de abordagem quantitativa, com componente de análise espacial, desenvolvido a partir de reanálise de uma base empírica produzida em pesquisa de mestrado concluída em 2024. O estudo examina de forma desagregada componentes da infraestrutura para pedestres e verifica em que medida sua agregação interfere na identificação de fragilidades do ambiente urbano.

A base empírica reúne dados georreferenciados do Geoportal/DF, observações de campo e registros fotográficos, processados e analisados no software QGIS. A pesquisa original utilizou uma adaptação do Padrão de Qualidade DOTS 3.0 para avaliar diferentes dimensões da mobilidade sustentável. No presente estudo, foram isolados três componentes relacionados ao critério Caminhar – calçadas, travessias e sombra e abrigo – cujos resultados foram examinados individualmente e confrontados com a classificação obtida após sua agregação.

7

Essa estratégia permite distinguir duas finalidades da avaliação: a comparação territorial, para a qual classificações sintéticas podem ser úteis, e o diagnóstico voltado à intervenção, que requer a identificação dos elementos específicos que comprometem a continuidade, a acessibilidade ou a segurança dos percursos.

4.2 OPERACIONALIZAÇÃO DOS COMPONENTES

A operacionalização dos componentes foi baseada nos critérios do Padrão de Qualidade DOTS 3.0 utilizados na pesquisa original. Para as calçadas, foram empregados dados da camada “Passeio e Calçadas” do Geoportal/DF; para as travessias, as camadas “Semáforos” e “Faixas de pedestres”; e para sombra e abrigo, a proporção de segmentos com proteção adequada ao longo dos percursos. Os dados foram complementados por observações de campo e registros fotográficos.

Os três componentes foram analisados separadamente, preservando a especificidade de cada atributo. O Quadro 1 sintetiza os aspectos observados, as formas de avaliação, as fontes utilizadas e as respectivas pontuações máximas.

Quadro 1 – Componentes utilizados na análise desagregada da infraestrutura de pedestres.

Componente/ subcritério	Aspectos observados	Indicador/ forma de avaliação	Fontes principais	Pt. máx
Calçadas (1.A.1)	Existência, condição, acessibilidade e continuidade	Proporção de segmentos de calçada que atendem aos requisitos avaliados, segundo as faixas de atendimento do DOTS 3.0.	Geoportal/DF; observação de campo; registros fotográficos.	3 pts
Travessias (1.A.2)	Existência, sinalização, acessibilidade e continuidade da rota	Proporção de travessias que atendem aos requisitos avaliados, segundo as faixas de atendimento do DOTS 3.0.	Geoportal/DF; observação de campo; registros fotográficos.	3 pts
Sombra e abrigo (1.C.1)	Arborização e elementos construídos de proteção	Proporção de segmentos com proteção adequada ao longo do percurso.	Análise espacial; observação de campo; registros fotográficos.	1 pt

Fonte: elaboração própria (2026); com base no Padrão de Qualidade DOTS 3.0 e dados da pesquisa de 2024.

4.3 PROCEDIMENTO DE AGREGAÇÃO E ANÁLISE COMPARATIVA

Na pesquisa original, os subcritérios receberam pontuações conforme as faixas de atendimento estabelecidas pelo Padrão de Qualidade DOTS 3.0. As pontuações de calçadas e travessias foram inicialmente combinadas e, posteriormente, agregadas à pontuação de sombra e abrigo para composição do critério Caminhar. Por seu caráter aditivo, essa operação permite que resultados elevados em um componente contribuam para elevar a classificação final mesmo quando outro apresenta desempenho inferior.

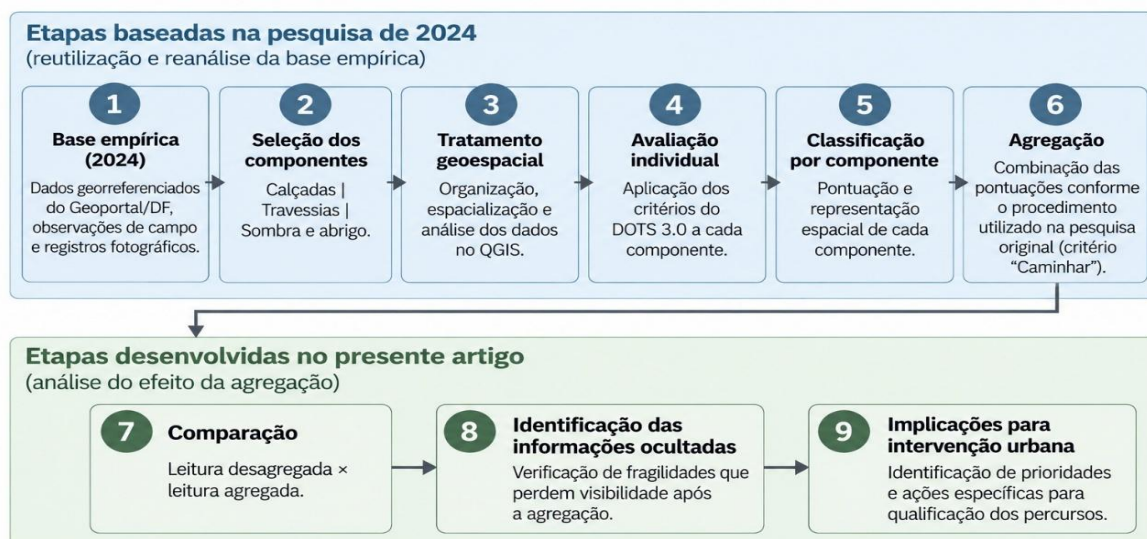
No presente estudo, essa agregação não é proposta como um novo índice, mas utilizada como objeto analítico. Foram comparadas duas leituras: a desagregada, considerando individualmente calçadas, travessias e sombra e abrigo; e a agregada, correspondente à combinação empregada na pesquisa original.

A análise foi realizada em duas etapas. Primeiro, foram examinados os padrões espaciais dos três componentes, identificando diferenças entre as tipologias urbanas e suas principais fragilidades e potencialidades. Em seguida, esses resultados foram confrontados com a classificação agregada, verificando se as deficiências identificadas individualmente permaneciam perceptíveis após a combinação das pontuações.

A comparação não pretende estabelecer uma hierarquia universal entre os indicadores nem propor pesos alternativos, mas avaliar a capacidade informacional da classificação agregada para fins de diagnóstico. A interpretação considerou conjuntamente os dados

cartográficos, as observações de campo e os registros fotográficos. A Figura 2 sintetiza o percurso metodológico, distinguindo as etapas baseadas na pesquisa de 2024 daquelas desenvolvidas especificamente no presente artigo.

Figura 2 – Fluxograma metodológico da pesquisa.



Fonte: elaboração própria (2026).

4.4 DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Durante a preparação deste manuscrito, foi utilizada a ferramenta ChatGPT (OpenAI) como apoio à estruturação e redação preliminar do texto, revisão linguística, tradução dos resumos e conferência de referências bibliográficas. A ferramenta não foi utilizada para geração ou análise dos dados, definição dos procedimentos metodológicos ou formulação autônoma dos resultados e conclusões. Todo o conteúdo foi revisado criticamente pelas autoras, que assumem integral responsabilidade pelo manuscrito.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CALÇADAS: UM MESMO SETOR, CONDIÇÕES DIFERENTES

As diferenças aparecem já na leitura das calçadas. Não há um padrão único para toda a Asa Sul: a condição observada nas Superquadras é distinta daquela encontrada nas entrequadras comerciais e, por sua vez, das CRS 500 requalificadas.

Nas Superquadras, a rede interna de circulação é extensa e se articula às áreas verdes e aos pilotis. Foram encontrados vários trechos largos, iluminados e em boas condições, mas

também rampas mal posicionadas, sem continuidade ou inexistentes. A consequência é uma infraestrutura que funciona de maneira satisfatória em muitos pontos e falha justamente na transição entre segmentos, o que pesa mais para usuários com restrição de mobilidade.

Nas entrequadras comerciais, o problema é menos pontual. A execução dos trechos diante das lojas resultou em materiais, níveis e soluções diferentes, com pisos irregulares e descontinuidades. No presente estudo, a leitura em escala de rua permite evidenciar esse tipo de variação. Essa opção metodológica dialoga com Guzman, Arellana e Castro (2022), que incorporam atributos de microescala à avaliação da caminhabilidade em Bogotá.

As CRS 500 constituem um caso particular em que ocorreu uma intervenção urbana em 2021. A Figura 3 apresenta a situação anterior e posterior à requalificação que reorganizou estacionamentos, ampliou calçadas e incorporou piso tátil, rampas e melhorias de iluminação. Na avaliação das calçadas, essas quadras atingiram o nível máximo do subcritério. O contraste é relevante porque mostra que a intervenção foi capaz de alterar de forma perceptível um componente específico da caminhada.

Figura 3 – Requalificação urbana nas quadras CRS 500.

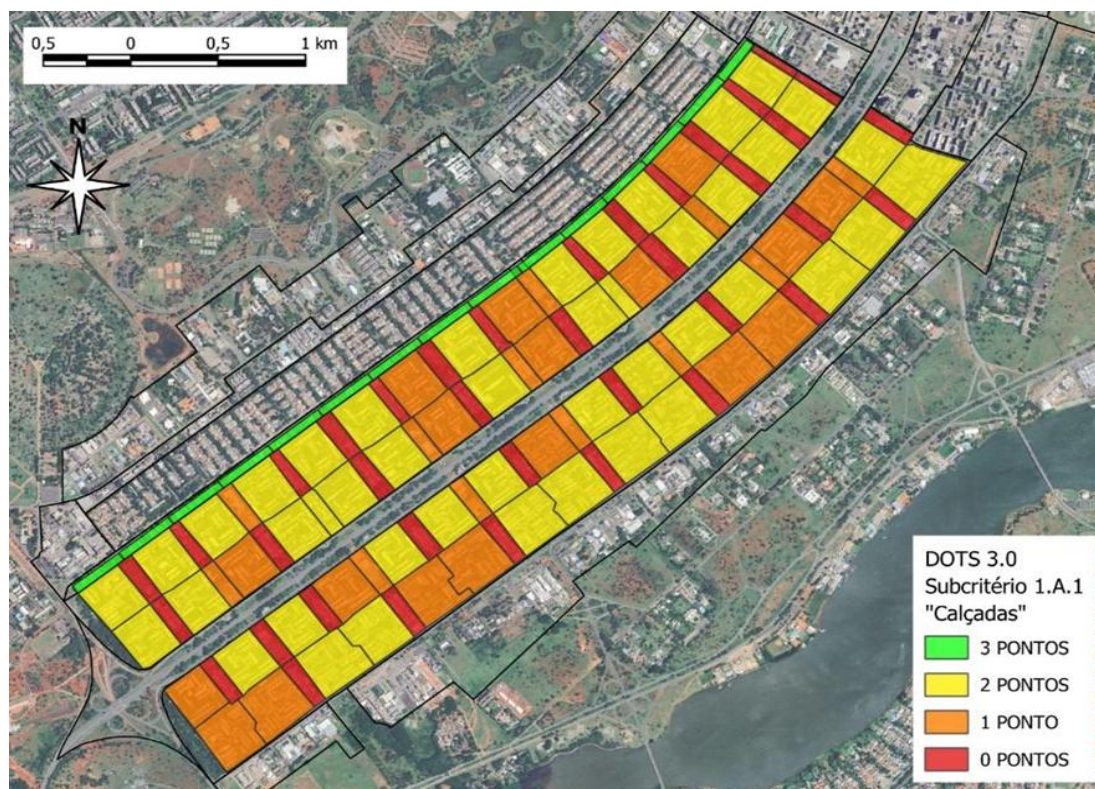


Fonte: TORRES (2024), elaborada com base no Google Street View de julho/2017 e julho/2023.

A Figura 4 apresenta a distribuição espacial das condições de acessibilidade e continuidade das calçadas segundo o Padrão de Qualidade DOTS 3.0 e resume esse contraste:

os resultados inferiores se concentram sobretudo nas entrequadras comerciais e em algumas áreas institucionais; as Superquadras apresentam desempenho intermediário e variável; e as CRS 500 se destacam positivamente na componente calçada.

Figura 4 – Classificação pelo Padrão de Qualidade DOTS 3.0 no critério “calçadas”.



Fonte: TORRES (2024).

Essa leitura, por si só, poderia levar à conclusão de que as áreas requalificadas junto à W₃ apresentam boa condição para o pedestre. Porém, a análise das travessias a seguir muda essa interpretação.

5.2 TRAVESSIAS: ONDE A ROTA PERDE CONTINUIDADE

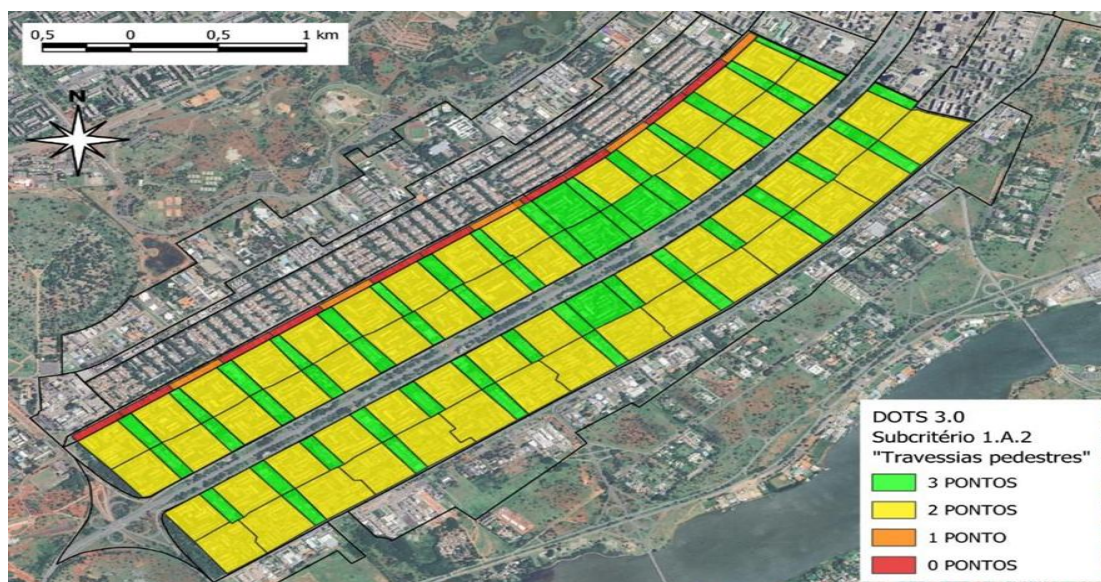
Nas CRS 500 foram identificadas aproximações provenientes da W₃ Sul, nas extremidades das quadras, sem sinalização adequada de travessia. O problema se repete ao longo da via, apesar das melhorias realizadas nas calçadas. Assim, o pedestre pode percorrer um trecho requalificado e encontrar, na interface seguinte com o sistema viário, uma condição de menor segurança e continuidade.

Nas entradas das Superquadras, a ausência de sinalização também é recorrente. Nos poucos pontos onde a travessia de pedestres está marcada, a ligação entre os segmentos de calçada é visualmente mais clara e a rota se apresenta de forma mais contínua. A repetição da geometria urbana é importante: o mesmo tipo de conflito reaparece em quadras com configuração semelhante.

No estudo, o padrão espacial observado sugere que a solução não precisa ser pensada apenas ponto a ponto. A repetição tipológica pode subsidiar famílias de intervenção, desde que cada implantação seja verificada localmente. Entre as medidas possíveis estão tratamentos de travessia associados à moderação de tráfego. A revisão sistemática de Golbabaei et al. (2025), baseada em 52 estudos, encontrou redução de velocidade e benefícios de segurança associados a plataformas elevadas, ressaltando, porém, que desenho, localização, sinalização e manutenção condicionam os resultados. Com base nisso, a travessia elevada é considerada aqui uma alternativa a ser avaliada, e não uma resposta automática.

Essa falha ao longo de toda a CRS 500 se reflete negativamente na classificação apresentada na Figura 5, que mostra a distribuição espacial das condições de segurança e continuidade das travessias de pedestres segundo o Padrão de Qualidade DOTS 3.0.

Figura 5 – Classificação pelo Padrão de Qualidade DOTS 3.0 no critério “travessias de pedestres”.



Fonte: TORRES (2024).

Nota-se que a classificação obtida no quesito “travessias de pedestres” (Figura 5) inverte-se em relação à classificação obtida no quesito “calçadas” (Figura 4), em especial nas

CRS 500, evidenciando o contraste entre os resultados dos componentes analisados individualmente.

5.3 SOMBRA E ABRIGO: UMA VANTAGEM QUE ATRAVESSA AS TIPOLOGIAS

A distribuição de sombra e abrigo se comporta de forma muito diferente dos dois componentes anteriores. A arborização associada à escala bucólica aparece em toda a área analisada e é complementada, em determinados trechos, pelos pilotis dos edifícios residenciais e por elementos de proteção das áreas comerciais. Na pontuação original, toda a área atingiu o nível máximo desse subcritério, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Classificação pelo Padrão de Qualidade DOTS 3.0 no critério “sombra e abrigo”.



Fonte: TORRES (2024).

No estudo, esse desempenho é interpretado como mais do que um atributo paisagístico, porque atua sobre as condições ambientais da caminhada. A literatura recente oferece suporte para essa leitura ao relacionar vegetação, sombra e conforto do pedestre (TAHER; ELSHARKAWY; RASHED, 2024; LEVENSON; PEARLMUTTER; ALEKSANDROWICZ, 2025). No Plano Piloto, a arborização, os pilotis e outros elementos de proteção compõem, portanto, uma infraestrutura ambiental da caminhada; a questão examinada aqui é se esse bom desempenho deve compensar aritmeticamente falhas de acessibilidade ou segurança quando a finalidade da avaliação é orientar intervenções.

O resultado ajuda a evitar uma leitura simplificada de Brasília como cidade hostil ou favorável ao pedestre. O desenho modernista produz efeitos contraditórios: algumas características oferecem conforto e permeabilidade; outras mantêm conflitos com o tráfego ou dificuldades de acessibilidade. É justamente essa coexistência que torna a pontuação agregada menos transparente para fins de intervenção.

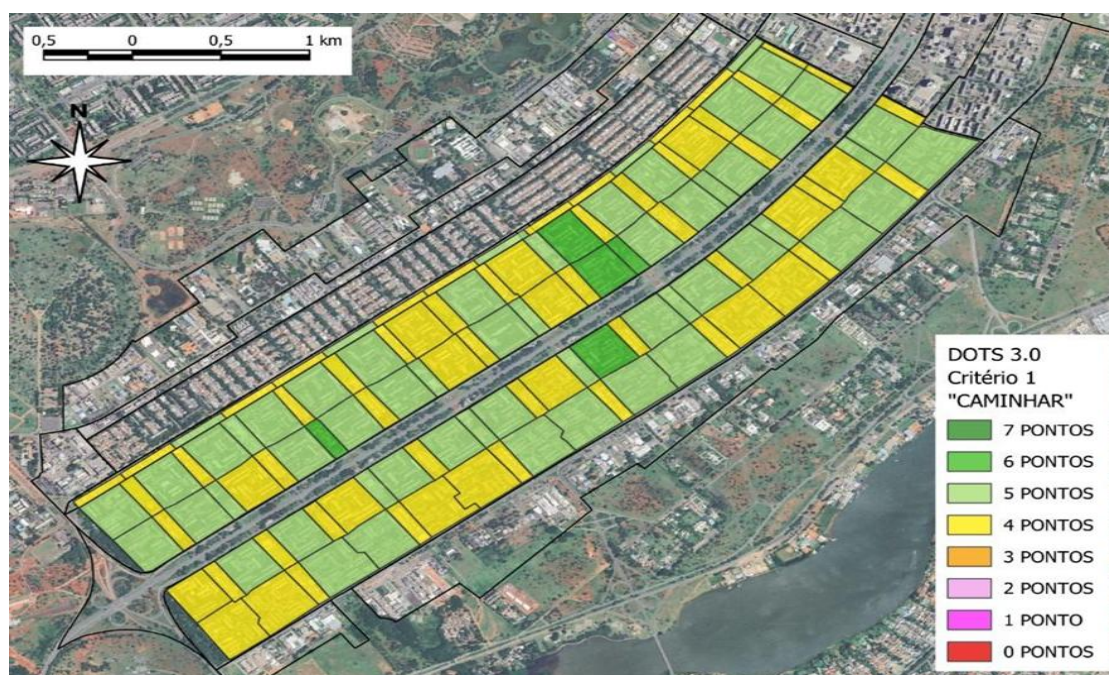
5.4 O QUE A PONTUAÇÃO AGREGADA DEIXA DE MOSTRAR

A comparação dos resultados revela um problema que a pontuação final não mostra com a mesma clareza. Na avaliação original, calçadas e travessias foram somadas para compor o objetivo de um ambiente seguro, completo e acessível. A junção equilibrou as diferenças e fez com que todas as áreas alcançassem pontuação média ou superior. Quando sombra e abrigo – com resultado máximo em toda a Asa Sul – foi acrescentado ao critério “Caminhar”, a avaliação geral tornou-se ainda mais favorável.

Essa mudança torna-se evidente na representação espacial do critério “Caminhar” (Figura 7). Após a agregação dos componentes, predominam classificações intermediárias e favoráveis, enquanto as fragilidades identificadas separadamente nas calçadas e, sobretudo, nas travessias tornam-se menos perceptíveis no resultado final.

14

Figura 7 – Classificação agregada do critério “Caminhar” segundo o Padrão de Qualidade DOTS 3.0.



Fonte: TORRES (2024).

Esse resultado é coerente com a lógica de um índice aditivo. Se uma área apresenta desempenho alto em um componente e baixo em outro, a soma tende a produzir uma condição intermediária. O problema surge quando a pontuação passa a ser interpretada como diagnóstico suficiente para a intervenção. Uma travessia insegura continua sendo uma travessia insegura ainda que todo o percurso anterior esteja sombreado. Da mesma forma, uma calçada larga e bem conservada não garante acessibilidade se uma rampa interrompe a rota.

À luz da discussão de Chan, Schwanen e Banister (2021), os resultados do Plano Piloto podem ser interpretados como um caso em que a substituíbilidade entre atributos é limitada para determinados usuários e situações. Uma deficiência que representa incômodo para um pedestre pode constituir barreira efetiva para outro. No âmbito desta análise, isso significa que a compensação matemática observada na pontuação não deve ser tomada automaticamente como compensação funcional.

A literatura sobre índices de caminhabilidade mostra que a composição dos indicadores e os procedimentos de agregação condicionam a leitura dos resultados (BARTZOKAS-TSIOMPRAS; BAKOGIANNIS; NIKITAS, 2023; VENERANDI et al., 2024). A contribuição proposta neste artigo é examinar essa questão no caso do Plano Piloto e distinguir, para fins de intervenção, o desempenho agregado da natureza específica das fragilidades observadas.

Isso leva a uma distinção útil entre dois níveis de leitura. A pontuação agregada responde bem a perguntas comparativas – quais áreas apresentam desempenho relativo melhor ou pior? Já a análise desagregada responde a perguntas operacionais – qual elemento interrompe o percurso e que tipo de ação é necessário? Os dois níveis são complementares, mas não intercambiáveis.

5.5 IMPLICAÇÕES PARA A QUALIFICAÇÃO DO ESPAÇO URBANO

A leitura desagregada permite associar problemas a intervenções mais específicas. Nas entrequadras comerciais, a continuidade e a padronização das calçadas aparecem como questão principal. Nas entradas das Superquadras, o tratamento das travessias ganha prioridade. Nas CRS 500, a boa avaliação das calçadas mostra o efeito positivo da requalificação, mas as interfaces com a W3 evidenciam que uma obra voltada ao pedestre pode permanecer incompleta se a rota não for tratada de ponta a ponta.

No caso analisado, essa lógica é especialmente pertinente às áreas de acesso ao metrô. A literatura sobre primeiro e último trecho destaca a importância das condições de acesso às estações para a integração com o transporte coletivo (MOHIUDDIN, 2021; HA et al., 2023). No caso estudado, melhorar o acesso às estações significa atuar justamente sobre os pontos em que a rota perde continuidade, sem eliminar as condições ambientais que já favorecem a caminhada. A arborização e os espaços protegidos têm função real no conforto da caminhada e, nesta leitura, devem ser entendidos como parte da infraestrutura para pedestres, e não como elemento residual.

No contexto patrimonializado do Plano Piloto, os resultados deste estudo indicam que a qualificação da caminhada não depende necessariamente da substituição de sua estrutura urbana. A repetição de problemas em tipologias semelhantes sugere a possibilidade de intervenções pontuais e replicáveis, desde que ajustadas às condições locais e acompanhadas da preservação das qualidades ambientais e espaciais existentes. Essa é uma interpretação derivada do caso analisado e deve ser testada em estudos posteriores antes de sua generalização para outras áreas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

16

A análise desagregada de calçadas, travessias e sombra e abrigo mostrou que a caminhabilidade no entorno das estações de metrô da Asa Sul é marcada por contrastes. A ampla arborização e os elementos arquitetônicos de proteção produzem forte desempenho de conforto ambiental. Esse resultado convive com irregularidades de calçadas e, sobretudo, com travessias que interrompem ou fragilizam a continuidade de determinadas rotas.

As tipologias urbanas ajudam a explicar onde essas diferenças aparecem. Nas Superquadras, a extensa rede de circulação e a permeabilidade dos pilotis coexistem com falhas de acessibilidade e tratamento incompleto de algumas travessias. Nas entrequadras comerciais, a fragmentação dos pisos e desníveis compromete a continuidade. Nas CRS 500, a requalificação melhorou de forma clara as calçadas, mas não resolveu todas as interfaces com a W3 Sul.

Os resultados sustentam a hipótese de que a agregação dos componentes pode reduzir a visibilidade de deficiências específicas. A combinação das notas suavizou deficiências visíveis na leitura individual dos componentes: primeiro, a soma entre calçadas e travessias elevou todas as áreas a uma faixa média ou superior; depois, o resultado máximo de sombra e abrigo

tornou a classificação geral de Caminhar ainda mais favorável. A pontuação não estava errada – ela respondia ao método utilizado. O que mudou foi a pergunta feita aos dados.

Para comparação territorial, um indicador sintético continua sendo útil. Para decidir uma intervenção, contudo, a média pode ser insuficiente. O diagnóstico precisa mostrar onde a rota falha e qual componente produz essa falha. Em termos práticos, a pontuação agregada ajuda a responder “como esta área se compara às demais?”, enquanto a leitura desagregada se aproxima de “o que precisa ser corrigido aqui?”.

O estudo não pretende generalizar a hierarquia dos componentes nem definir quais atributos devem ser sempre não compensatórios. A pesquisa tampouco incorpora a percepção dos usuários, contagens de pedestres, escolha efetiva de rotas ou diferenciação por idade e capacidade de mobilidade. Esses limites abrem uma agenda de continuidade: testar requisitos mínimos para atributos críticos, incorporar perfis de usuários e comparar métodos compensatórios e não compensatórios em rotas reais de acesso às estações.

Ainda assim, os resultados mostram que a desagregação acrescenta informação diretamente útil ao planejamento. No Plano Piloto, ela permite reconhecer simultaneamente as qualidades da infraestrutura ambiental da caminhada e os pontos em que acessibilidade e segurança exigem intervenção. Em vez de uma classificação geral de Brasília como favorável ou desfavorável ao pedestre, emerge um diagnóstico mais preciso: há atributos que devem ser preservados e outros que precisam ser corrigidos sem que o bom desempenho dos primeiros reduza a prioridade dos segundos.

REFERÊNCIAS

- BAOBEID, A.; KOÇ, M.; AL-GHAMDI, S. G. Walkability and its relationships with health, sustainability, and livability: elements of physical environment and evaluation frameworks. *Frontiers in Built Environment*, v. 7, 721218, 2021. DOI: 10.3389/fbuil.2021.721218.
- BARTZOKAS-TSIOMPRAS, A.; BAKOGIANNIS, E.; NIKITAS, A. Global microscale walkability ratings and rankings: a novel composite indicator for 59 European city centres. *Journal of Transport Geography*, v. 111, 103645, 2023. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2023.103645.
- CHAN, E. T. H.; SCHWANEN, T.; BANISTER, D. Towards a multiple-scenario approach for walkability assessment: an empirical application in Shenzhen, China. *Sustainable Cities and Society*, v. 71, 102949, 2021. DOI: 10.1016/j.scs.2021.102949.
- GOLBABAEI, F. et al. Effectiveness of raised safety platforms: a systematic review of literature. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, v. 34, 101671, 2025. DOI: 10.1016/j.trip.2025.101671.

GUZMAN, L. A.; ARELLANA, J.; CASTRO, W. F. Desirable streets for pedestrians: using a street-level index to assess walkability. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 111, 103462, 2022. DOI: 10.1016/j.trd.2022.103462.

HA, J. et al. Mode choice and the first-/last-mile burden: the moderating effect of street-level walkability. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 116, 103646, 2023. DOI: 10.1016/j.trd.2023.103646.

ITDP BRASIL. *Padrão de Qualidade DOTS 3.0*. Rio de Janeiro: Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2017.

LEVENSON, M.; PEARLMUTTER, D.; ALEKSANDROWICZ, O. An observational analysis of shade-related pedestrian activity. *Buildings & Cities*, v. 6, n. 1, p. 398-414, 2025. DOI: 10.5334/bc.574.

MOHIUDDIN, H. Planning for the first and last mile: a review of practices at selected transit agencies in the United States. *Sustainability*, v. 13, n. 4, 2222, 2021. DOI: 10.3390/su13042222.

TAHER, H.; ELSHARKAWY, H.; RASHED, H. F. Urban green systems for improving pedestrian thermal comfort and walkability in future climate scenarios in London. *Buildings*, v. 14, n. 3, 651, 2024. DOI: 10.3390/buildings14030651.

TORRES, J. M. *Mobilidade sustentável: avaliação multicritério da infraestrutura urbana nas áreas de estações do Plano Piloto de Brasília*. 2024. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional) – Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2024.

TORRES, J. M.; GIUFFRIDA, R.; COSTA, S. M.; ULIANA, M. R.; ARANA, A. R. A. Mobilidade sustentável no espaço urbano: um estudo sobre o DOTS em Brasília-DF. In: ARANA, A. R. A.; ULIANA, M. R. (org.). *Dinâmicas socioambientais em Brasília-DF: um olhar sustentável*. Rio de Janeiro: Editora Científica Digital, 2024. v. 1, p. 169-187. DOI: 10.37885/241118060.

VENERANDI, A. et al. Walkability indices - the state of the art and future directions: a systematic review. *Sustainability*, v. 16, n. 16, 6730, 2024. DOI: 10.3390/su16166730.