



ANÁLISE DA CAMINHABILIDADE: UM ESTUDO DE CASO DA ÁREA HOSPITALAR DE BELO HORIZONTE (MINAS GERAIS, BRASIL)

Erik Fillipy de Oliveira¹, Natália Machado Vieira¹, Eloisa Lima Borges¹, Ana Luíza Rodrigues da Silva Santos¹, Leandro Cardoso¹, Daniela Antunes Lessa², Júlia Hubner Oliveira³, Nayane Leocádio Conde de Souza³

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, ² Universidade Federal de Ouro Preto, ³ Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte

RESUMO

A mobilidade ativa e acessível em contextos urbanos representa um desafio central para o planejamento das cidades, especialmente em áreas com alta circulação de pessoas em situação de vulnerabilidade funcional, como idosos, pessoas com deficiência e em reabilitação. Este estudo analisa a caminhabilidade na Área Hospitalar de Belo Horizonte (MG), território que concentra equipamentos de saúde e fluxo intenso de pedestres com distintas limitações de mobilidade. Para isso, aplicou-se o Índice de Caminhabilidade proposto por Freitas (2023), composto por 27 indicadores organizados em 8 categorias. A análise, realizada em 41 segmentos, fez-se o uso de ferramentas de georreferenciamento e observação sistemática. Os resultados revelaram nota média de 62 pontos, com melhor desempenho nas categorias conforto, segurança pública e uso do solo, e avaliação negativa para segurança viária. A coexistência de qualidades urbanas e barreiras à acessibilidade evidencia um ambiente ambíguo, reforçando a necessidade de políticas públicas orientadas ao desenho universal.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nas últimas décadas, a mobilidade urbana brasileira tem se estruturado com base em um modelo centrado no transporte motorizado individual, em detrimento dos deslocamentos a pé. Essa lógica de desenvolvimento urbano, fortemente influenciada por princípios modernistas, fomentou o espraiamento das cidades e o alargamento das vias, consolidando um ambiente hostil à circulação de pedestres (Jacobs, 2011). Como consequência, a infraestrutura voltada à mobilidade ativa tornou-se precária, fragmentada e, por vezes, inexistente, comprometendo o direito à cidade e à promoção da acessibilidade universal (Gehl, 2015). Essa precariedade afeta especialmente os grupos populacionais em situação de vulnerabilidade funcional, como pessoas idosas, pessoas com deficiência e aquelas com mobilidade reduzida temporária ou permanente (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP Brasil, 2018). As especificidades funcionais associadas ao envelhecimento e às deficiências — sejam motoras, sensoriais ou cognitivas — reforçam a urgência de espaços inclusivos e acessíveis. Essa diretriz está em consonância com os princípios do Guia Global Cidade Amiga das Pessoas Idosas, publicado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2007), que destaca a importância de ambientes urbanos acessíveis, seguros e integrados para garantir a participação plena das pessoas idosas na vida comunitária. Contudo, esses elementos seguem frequentemente negligenciados na gestão das cidades brasileiras.

Apesar de avanços normativos, como o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015, atualizado pela Lei nº 14.863/2024) e o Estatuto da Pessoa Idosa (Lei nº 10.741/2003, atualizado pela Lei nº 14.423/2022), o espaço urbano ainda apresenta lacunas significativas em termos de acessibilidade (Brasil, 2003; Brasil, 2022). Segundo o Censo Demográfico de 2022, aproximadamente 18,6 milhões de brasileiros declararam ter algum tipo de deficiência, o que corresponde a cerca de 8,9% da população (IBGE, 2022). Paralelamente, 15,6% da população nacional já tem 60 anos ou mais, representando um crescimento de 56% em relação a 2010 — uma tendência que deve se acentuar, conforme projeções que estimam que 16% da população mundial será idosa até 2050, publicado pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2023). Essas estatísticas ganham ainda mais relevância em contextos urbanos com grande circulação de pessoas em condições de saúde vulnerável, como é o caso da Área Hospitalar de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. Um complexo assistencial, atraindo diariamente um volume expressivo de pedestres, muitos dos quais com limitações temporárias ou permanentes de mobilidade (Borges *et al.*, 2024). Diante da intensa circulação de pessoas em situação de vulnerabilidade funcional, torna-se relevante investigar se as condições da infraestrutura pedonal local atendem adequadamente às demandas de acessibilidade e segurança.

Nos últimos anos, esse conceito tem sido explorado em diferentes estudos realizados na capital mineira, sob múltiplas perspectivas. As abordagens iniciais foram desenvolvidas por Carvalho (2018) e Barros (2018), que estabeleceram as bases metodológicas para a avaliação da caminhabilidade em áreas urbanas. Posteriormente, Barros (2021) aprofundou essa discussão ao analisar a caminhabilidade sob a ótica de



crianças, evidenciando os desafios enfrentados por esse grupo etário. Dando continuidade, Freitas (2023) também focou nesse grupo etário e propôs uma reformulação metodológica do índice anteriormente utilizado, resultando em um instrumento analítico mais robusto, capaz de integrar variáveis técnicas e dimensões sensíveis às especificidades territoriais.

Vale destacar o estudo de Borges *et al.* (2024), desenvolvido com base nas contribuições de Gualberto e Barbosa (2016) e Gualberto *et al.* (2017), que teve como foco a análise dos tempos semafóricos na Área Hospitalar de Belo Horizonte. A pesquisa avaliou a duração do tempo verde em travessias sinalizadas e identificou que, em determinados pontos, os intervalos destinados à travessia de pedestres não estavam adequados à velocidade de caminhada de pessoas com mobilidade reduzida. Isso porque, verificou-se a incompatibilidade com a velocidade de 0,4 m/s - parâmetro mínimo recomendado pela norma técnica NBR 9050:2020 para o dimensionamento de travessias acessíveis (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, 2020). Essa inadequação pode comprometer a segurança de pedestres em situação de maior vulnerabilidade, como pessoas idosas, com deficiência física ou em processo de reabilitação (Borges *et al.*, 2024). Apesar de sua contribuição relevante para a discussão, o estudo apresentou uma abordagem pontual, centrada na análise dos tempos semafóricos, sem considerar outros aspectos fundamentais da infraestrutura pedonal.

Dessa forma, evidencia-se a necessidade de aprofundar o diagnóstico da caminhabilidade na Área Hospitalar por meio de uma abordagem mais abrangente, que leve em conta a continuidade das calçadas, a acessibilidade do mobiliário urbano, a sinalização e os obstáculos presentes no percurso. Com esse propósito, este artigo propõe a aplicação do Índice de Caminhabilidade desenvolvido por Freitas (2023), a fim de preencher essa lacuna analítica. Ao identificar os fatores que comprometem o deslocamento seguro e autônomo de pedestres com diferentes graus de limitação funcional, a pesquisa busca contribuir para a (re)construção de ambientes urbanos inclusivos, resilientes e alinhados aos princípios da equidade e do direito à cidade.

2. METODOLOGIA

Para a avaliação da caminhabilidade com foco em pedestres em situação de vulnerabilidade funcional, a análise concentrou-se na Área Hospitalar de Belo Horizonte (MG), no bairro Santa Efigênia. Essa região, marcada por intensa circulação diária de idosos, pacientes em reabilitação e acompanhantes, destaca-se por concentrar importantes hospitais e unidades de saúde, como o Hospital das Clínicas da UFMG, Santa Casa de Misericórdia, Hospital João XXIII, Maternidade Odete Valadares, Hospital Infantil João Paulo II, Hospital São Lucas e Hospital Governador Israel Pinheiro (Morais, 2019). Foram definidos 41 segmentos pedonais, correspondentes às principais rotas entre os hospitais e as paradas do BRT-MOVE e a estação Santa Efigênia do metrô, por serem os principais pontos de acesso ao transporte público. Essa delimitação priorizou trajetos de uso cotidiano por usuários, tornando a análise mais pertinente para fins de planejamento urbano inclusivo.

Considerando essas características e a complexidade do público atendido, optou-se por uma ferramenta metodológica desenvolvida por Freitas (2023), a qual contempla 27 indicadores distribuídos em 8 categorias distintas (Tabela 1). Para a presente aplicação, os indicadores relacionados à atratividade visual, permeabilidade visual e uso misto do solo foram desconsiderados somente nos segmentos de 14 a 17, 19, 20 e de 23 a 28, por serem segmentos localizados em praças. Ressalta-se que a atribuição das notas foi realizada conforme os critérios definidos por cada indicador estabelecido. Para a coleta, representação espacial e sistematização dos dados, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento (QGIS, Google Earth, Google Street View). Esses recursos permitiram a visualização, a mensuração e a análise georreferenciada dos elementos observados em campo.

Tabela 1: Categorias e indicadores do Índice de caminhabilidade.

Categoria	Indicadores	Categoria	Indicadores
Conforto	Bancos para sentar Proteção contra intempéries Risco de inundações	Interseção	Acesso à travessia Número de ruas na interseção Sinalização na interseção
Acessibilidade	Largura efetiva do passeio	Estética	Atratividade visual

	Conservação do pavimento Desníveis na calçada Sinalização tátil Topografia do trecho		Permeabilidade visual Arborização Limpeza Poluição sonora
Segurança pública	Iluminação Presença de pedestres (seguridade)	Uso do solo	Uso misto do solo Parques e áreas verdes a uma distância caminhável
Segurança viária	Velocidade dos veículos Largura do leito carroçável Barreiras de proteção (buffers) Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada	Conectividade	Tamanho do quarteirão Acesso ao transporte público Infraestrutura cicloviária

Fonte: Freitas (2023).

Para se obter a nota do índice, foi necessária a normatização das avaliações atribuídas a cada indicador, de modo a ajustá-las a um mesmo padrão de variação (conforme Equação 1). Após o cálculo da nota normalizada para cada indicador, procedeu-se à ponderação por categorias de avaliação, utilizando uma escala de 0 a 100 pontos. Os valores correspondem entre 0 a 20,99 (Péssimo), 21 a 40,99 (Ruim), 41 a 60,99 (Regular), 61 a 80,99 (Bom) e 81 a 100 (Ótimo).

$$X_i = \frac{(R_i - R_{\min})}{(R_{\max} - R_{\min})} \times IN \quad (1)$$

Onde: X_i : valor normalizado; R_i : valor da variável a ser normalizada; $R_{\min}$: valor mínimo da variável; $R_{\max}$: valor máximo da variável e IN : intervalo normalizado.

3. RESULTADOS

A aplicação do Índice de Caminhabilidade na Área Hospitalar de Belo Horizonte permitiu identificar o desempenho geral da infraestrutura pedonal com base em 41 segmentos analisados (Figura 1). A nota média obtida foi de 62 pontos, o que corresponde à classificação “Bom”, segundo a escala definida por Freitas (2023). Dos segmentos avaliados, 20 (49%) foram classificados como “Bom”, enquanto 21 (51%) receberam a classificação “Regular”. Não foram identificados segmentos com classificação “Ótimo”, “Ruim” ou “Péssimo”. Esse panorama evidencia que, embora a região apresente um nível mínimo aceitável de qualidade para o deslocamento a pé, persistem fragilidades importantes, sobretudo para pedestres em situação de maior vulnerabilidade funcional. Em áreas com elevada circulação de pessoas idosas, pacientes em reabilitação e acompanhantes, como é o caso da Área Hospitalar, garantir condições adequadas de caminhabilidade é uma exigência ética e normativa. Segundo a NBR 9050:2020 (ABNT, 2020) e diretrizes da OPAS (2023), a infraestrutura urbana deve possibilitar o deslocamento autônomo e seguro de todos os cidadãos.

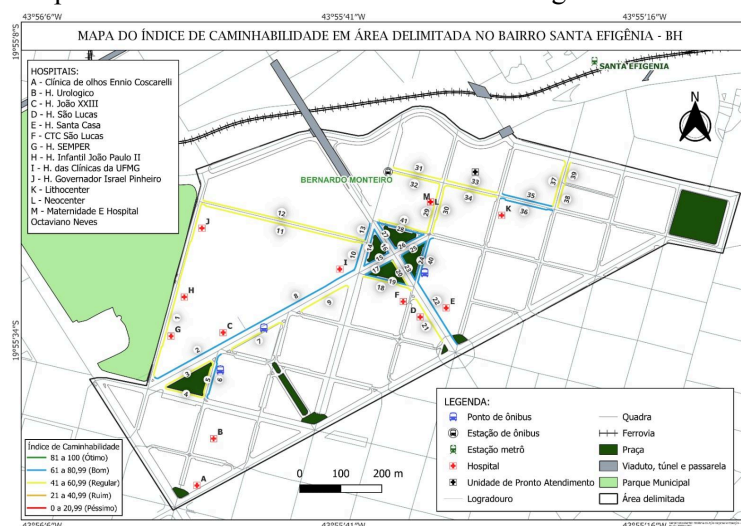


Figura 1: Classificação das avaliações.

Observa-se que as categorias “Conforto” (75 pontos), “Segurança Pública” (73 pontos) e “Uso do Solo” (69 pontos) apresentaram os melhores desempenhos, sendo classificadas como “Boas”. Esse resultado indica a presença de elementos urbanos favoráveis ao pedestre, como bancos para descanso, iluminação pública e acesso próximo à áreas verdes. Segundo Gehl (2015), tais atributos contribuem para a vitalidade urbana e para a permanência de pessoas nos espaços públicos. Em contrapartida, “Segurança Viária” (41 pontos) foi a única categoria avaliada como “Ruim”. Essa classificação reflete a presença de vias com três, ou mais faixas de rolamento, ausência de barreiras de proteção e velocidades incompatíveis com o deslocamento seguro de pessoas vulneráveis. Essa constatação vai ao encontro dos resultados de Borges *et al.* (2024), que indicam a inadequação dos tempos semafóricos à velocidade recomendada de 0,4 m/s (parâmetro da NBR 9050:2020), tornando a travessia insegura para as pessoas idosas ou com deficiência. De forma semelhante, o ITDP Brasil (2018) já havia apontado a segurança viária como um dos pilares estruturantes da caminhabilidade em contextos urbanos inclusivos. As demais categorias: “Interseções”, “Acessibilidade”, “Estética” e “Conectividade”, obtiveram classificação “Regular”, demonstrando desempenho mediano.

Ao analisar individualmente os 27 indicadores, verifica-se que 5 foram classificados como “Péssimos”: “sinalização tátil”, “infraestrutura cicloviária”, “velocidade dos veículos”, “uso misto do solo” e “acesso à travessia”. Esses elementos refletem a negligência quanto à acessibilidade universal e ao desenho de um ambiente seguro e inclusivo (Figura 2A, 2B). Tendo em vista o uso prioritário de equipamentos hospitalares, a categoria Uso do solo obteve nota baixa (17 pontos) por não haver diversificação. Outros 6 indicadores foram avaliados como “Ruins”, entre eles: “largura do leito carroçável”, “poluição sonora” e “sinalização na interseção”. Esses resultados evidenciam a persistência de uma lógica viária centrada no automóvel, em detrimento da mobilidade ativa. Como aponta Barros (2021), tal configuração urbana desconsidera as especificidades de grupos vulneráveis, limitando sua autonomia e segurança nos deslocamentos cotidianos.



Figura 2: Calçada com pavimentação comprometida (Segmento 5) (A); Piso tátil fora das normas (Segmento 8) (B).

Por outro lado, alguns indicadores apresentaram desempenho “excelente”, com destaque para “Iluminação da via”, “Presença de pedestres”, “Parques e áreas verdes a uma distância caminhável” e “Acesso ao transporte coletivo”, todos classificados como “Ótimos”. Esses resultados indicam que, apesar das fragilidades estruturais, a área ainda possui atributos urbanos importantes que favorecem o deslocamento a pé, como vitalidade urbana e a acessibilidade ao transporte público, conforme discutido por Jacobs (2011). A presença de pedestres e a boa conexão com espaços e equipamentos urbanos essenciais contribuem para uma paisagem ativa e segura, que incentiva a permanência e reforça o sentimento de pertencimento.

Nesse sentido, ainda que a infraestrutura da região apresente elementos pontuais de qualidade, ela não configura um ambiente plenamente acessível. De forma geral, os resultados evidenciam uma ambiguidade estrutural: a região oferece condições mínimas de conforto e acesso, mas falha em garantir segurança e acessibilidade plenas para os públicos mais vulneráveis. Assim como aponta Harvey (2012), essa tensão revela um ambiente urbano que, embora convidativo, perpetua exclusões concretas ao desconsiderar as necessidades e as condições específicas para se deslocar com autonomia. Para além do diagnóstico, os resultados reforçam a urgência de políticas públicas orientadas à equidade, acessibilidade e à promoção do direito à cidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da caminhabilidade na Área Hospitalar de Belo Horizonte evidencia a complexidade dos desafios enfrentados por pedestres em contextos urbanos com alta demanda por acessibilidade. Apesar de a média do índice indicar um desempenho “Bom”, os resultados revelam fragilidades estruturais importantes, especialmente no que diz respeito à segurança viária e à acessibilidade. Persistem barreiras significativas à mobilidade autônoma, como a ausência de sinalização tátil, ausência de semáforos sonoros e velocidades



veiculares incompatíveis com a travessia segura. Essa ambiguidade estrutural demonstra que a infraestrutura atual ainda não atende plenamente às diretrizes de marcos legais como o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015) e às recomendações do Guia Cidade Amiga da Pessoa Idosa (OPAS, 2023). Reconhece-se que a aplicação de índices contribui significativamente para o diagnóstico das condições de mobilidade ativa, auxiliando na identificação de fragilidades e potencialidades nos espaços observados. Destaca-se, ainda, a importância de expandir essas análises para outras áreas urbanas e regiões periféricas que possam promover ambientes revitalizados e acessíveis. O alinhamento entre a produção científica e as políticas públicas é fundamental para fomentar o diálogo sobre cidades justas sob a ótica dos pedestres, a promover a qualidade de vida e bem-estar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (2020) NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT.
- Barros, R. M. (2018) Caminhabilidade em grandes centros urbanos: uma proposta metodológica para o município de Belo Horizonte (Minas Gerais). Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Barros, R. M. (2021) A infância e o pedestrianismo: um estudo exploratório da percepção de crianças sobre indicadores de caminhabilidade. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Borges, E. L. *et al.* (2024) Análise das velocidades de travessia seguindo as especificidades das pessoas idosas: um estudo de caso para Belo Horizonte (Minas Gerais, Brasil). In: Anais do 10º Congresso PLURIS (Guimarães, PT). Guimarães: [s.n.].
- Brasil (2003) Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos. Estatuto da Pessoa Idosa. Brasília.
- Brasil (2015) Senado Federal. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Brasília.
- Carvalho, I. R. (2018) Caminhabilidade como instrumento de mobilidade urbana: um estudo de caso em Belo Horizonte. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Freitas, A. P. O. (2023) Ciência cidadã e requalificação do espaço urbano: redescobrimo a caminhabilidade sob a ótica infanto-juvenil. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Gehl, J. (2015) Cidades para pessoas (3ª ed.). Tradução de Anita Di Marco. São Paulo: Perspectiva.
- Gualberto, F.; Barbosa, H. M. (2016) Estudo dos fatores que influenciam o comportamento de pedestres em travessias de vias urbanas. Anais do XXIX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte, ANPET, Ouro Preto.
- Gualberto, F. *et al.* (2017) Velocidade de pedestres em área hospitalar – um estudo exploratório. In: Anais do XXXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET (Recife, PE). Recife: ANPET, p. [número de páginas não informado].
- Harvey, D (2012) O direito à cidade. Lutas sociais, n 29: 73-89.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2022) Prévia do censo demográfico 2022. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 10 nov. 2023.
- ITDP Brasil - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (2018) Índice de Caminhabilidade Versão 2.2 – Ferramenta. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://itdpbrasil.org/wp-content/uploads/2019/05/Caminhabilidade_Volume-3_Ferramenta-ALTA.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2024.
- Jacobs, J. (2011) Morte e vida de grandes cidades. São Paulo: Martins Fontes.
- Morais, R. (2019) Projeto Circunvizinhança resgata história do bairro Santa Efigênia. Notícias Externas da UFMG, Belo Horizonte, 26 abr. Disponível em: <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/projeto-circunvizinhanca-resgata-historia-do-bairro-santa-efigenia>. Acesso em: 23 jun. 2025.
- OMS – Organização Mundial da Saúde (2007) Guia global das cidades amigas das pessoas idosas. Genebra: OMS.
- OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde (2023) Guia dos programas nacionais de cidades e comunidades amigas das pessoas idosas. Organização Mundial da Saúde. Washington, D.C.

Erik Fillipy de Oliveira (erikfillipy.ufmg@gmail.com)

Natália Machado Vieira (nataliamv@ufmg.br)

Eloisa Lima Borges (eloisalibor@gmail.com)

Ana Luíza Rodrigues da Silva Santos (ana.santos5@aluno.ufop.edu.br)

Leandro Cardoso (leandro@etg.ufmg.br)

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Escola de Engenharia, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG, Brasil

Daniela Antunes Lessa (daniela.lessa@ufop.edu.br)



Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Escola de Minas, Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG, Brasil

Júlia Hubner Oliveira (julia.hubner@edu.pbh.gov.br)

Nayane Leocádio Conde de Souza (nayanelcs@edu.pbh.gov.br)

Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte S.A. (BHTRANS) - Av Engenheiro Carlos Goulart, 900 - Estoril - Belo Horizonte, MG, Brasil