

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE GOIÁS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA ÁREA III – CAMPUS
GOIÂNIA

**Avaliação da caminhabilidade e acessibilidade
universal em rotas de pedestres de acesso ao IFG –
Campus Goiânia**

Diego Henrique Sousa Vale

GOIÂNIA
JUNHO/2026

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Diego Henrique Sousa Vale

Matrícula: 20251011180009

Título do Trabalho: Avaliação da caminhabilidade e acessibilidade universal nas rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia

Autorização - Marque uma das opções

1. (☒) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. (☐) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. (☐) Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- (☐) O documento está sujeito a registro de patente.
(☐) O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
(☐) Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Local _____ Data _____
Goiânia, 18/08/2026.

Diego Henrique Sousa Vale

**Avaliação da caminhabilidade e acessibilidade
universal nas rotas de pedestres de acesso ao IFG –
Campus Goiânia**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à
Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes do
Departamento de Áreas Acadêmicas III Bacharelado do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus
Goiânia, como requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Engenharia de Transportes.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Vilela Margon.

GOIÂNIA
JUNHO/2026

V149a Vale, Diego Henrique Sousa.

Avaliação da caminhabilidade e acessibilidade universal em rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia / Diego Henrique Sousa Vale. Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2026.
69f.

Orientação: Profa. Dra. Patrícia Vilela Margon.

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso) – Curso de Engenharia de Transportes, Coordenação do Curso de Engenharia de Transportes, Departamento de Áreas Acadêmicas III, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

1. Acessibilidade. 2. Mobilidade urbana. 3. NBR 9050. 4. Planejamento urbano. 5. Calçadas. I. Margon, Patrícia Vilela (orientação). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. III. Título.

CDD 711.73

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Lana Cristina Dias Oliveira CRB1/ 2.631
Biblioteca Professor Jorge Félix de Souza,
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Goiânia.

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado **Avaliação da caminhabilidade e acessibilidade universal em rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia**, sob orientação de Patricia Vilela Margon, apresentado pelo aluno **Diego Henrique Sousa Vale (20251011180009)** do Curso **Bacharelado em Engenharia de Transportes (Câmpus Goiânia)**. Os trabalhos foram iniciados às **19:30** do dia **30/06/2026** pela Professora presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Patricia Vilela Margon** (Presidente)
- **Maria de Lourdes Magalhaes** (Examinadora Interna)
- **Ricardo Freire Goncalves** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

☒ Aprovado

☐ Reprovado

Nota : 9,0

Observação / Apreciações:

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Patricia Vilela Margon** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Maria de Lourdes Magalhaes**, em **28/09/2026 15:52:42** com chave **c9636eb6bb6d11f194d0005056a537a4**.
- **Patricia Vilela Margon**, em **21/09/2026 10:11:07** com chave **e846a9f2b5bd11f190d6005056a537a4**.
- **Ricardo Freire Goncalves**, em **21/09/2026 10:12:23** com chave **1550eedab5be11f1a64a005056a537a4**.

Este documento foi emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.ifg.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Ata de Projeto Final

Data da Emissão: 30/09/2026

Código de Autenticação: 5622c8



Eu, Diego, dedico este trabalho aos meus pais Fernando Rodrigues Vale, e Sandra de Sousa Rocha, grandes incentivadores. À minha irmã Danielle Sousa Vale, por nunca me negar uma palavra de apoio. A todos os familiares e amigos, que sempre foram compreensivos nos momentos de ausência e se fizeram presentes durante esta jornada. Por fim, a minha orientadora Patricia Vilela Margon, que sempre teve muita paciência ao compartilhar sua sabedoria. A todos vocês, obrigado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que tornaram possível a realização deste trabalho, e em especial:

À Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

À minha família, e amigos por todo o suporte emocional, psicológico e financeiro.

À professora Patricia Margon por ter aceitado o convite de trabalhar comigo, além de toda a paciência, confiança e apoio.

E por fim, ao povo brasileiro por indiretamente ter me colocado na faculdade, e me mantido durante esse período. E assim espero dar um retorno a população, pelo investimento feito em minha formação.

“Crê em ti mesmo, age e
verá os resultados. Quando te
esforças, a vida também se
esforça para te ajudar.”

Chico Xavier

RESUMO

A mobilidade a pé desempenha papel fundamental na integração dos sistemas de transporte e na promoção da acessibilidade urbana, tornando a qualidade da infraestrutura destinada aos pedestres um elemento essencial para a garantia de deslocamentos seguros, confortáveis e inclusivos. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver e aplicar um instrumento técnico para avaliar as condições de acessibilidade e conformidade normativa das calçadas nas principais rotas de acesso ao Instituto Federal de Goiás (IFG) – Campus Goiânia, previamente identificadas como prioritárias em estudo anterior. A pesquisa adotou abordagem aplicada, de caráter descritivo, diagnóstico e propositivo, fundamentada nos parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9050:2020 e pela Lei Complementar Municipal nº 324/2019. O método consistiu na segmentação das rotas em trechos homogêneos, realização de levantamentos de campo, medições diretas, registros fotográficos e aplicação de formulário estruturado contemplando dimensões geométricas, condições do pavimento, inclinações, elementos de acessibilidade e obstáculos à circulação. Os resultados evidenciaram a existência de não conformidades recorrentes relacionadas à continuidade das rotas acessíveis, à ausência ou inadequação de dispositivos de acessibilidade, à presença de interferências na faixa livre de circulação e às condições do pavimento. A análise comparativa permitiu identificar diferentes níveis de desempenho entre as rotas avaliadas e subsidiou a elaboração de recomendações técnicas voltadas à correção, adequação estrutural e requalificação dos trechos mais críticos. Concluiu-se que a utilização de instrumentos padronizados de auditoria técnica, associados a critérios normativos, constitui importante ferramenta para o diagnóstico da infraestrutura destinada aos pedestres, contribuindo para o planejamento urbano, a promoção da mobilidade sustentável e o fortalecimento dos princípios da acessibilidade universal.

Palavras-chave: mobilidade urbana; acessibilidade universal; infraestrutura para pedestres; caminhabilidade; mobilidade ativa; planejamento urbano; calçadas; auditoria técnica; mobilidade sustentável.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Rota Avenida Goiás.....	25
Figura 2 – Rotas Avenida Paranaíba.....	25
Figura 3 – Rotas Rua 68.....	26
Figura 4 – Todas as três rotas.....	26
Figura 5 – Fluxograma da Estrutura Metodológica.....	27
Figura 6 – Apresentação do Formulário.....	32
Figura 7 – Identificação do Trecho.....	33
Figura 8 – Dimensões e Organização Espacial.....	34
Figura 9 – Condições do Pavimento.....	35
Figura 10 – Inclinações.....	36
Figura 11 – Acessibilidade.....	37
Figura 12 – Obstáculos e Interferências.....	38
Figura 13 – Registros Fotográficos.....	39
Figura 14 – Síntese do Trecho.....	40
Figura 15 – Evidências do Bloco 1 – Dimensões e Organização na Rota da Avenida Goiás.....	50
Figura 16 – Evidências do Bloco 2 – Condições do Pavimento na Rota da Avenida Goiás.....	50
Figura 17 – Evidências do Bloco 3 – Inclinações na Rota da Avenida Goiás.....	51
Figura 18 – Evidências do Bloco 4 – Acessibilidade na Rota da Avenida Goiás.....	52
Figura 19 – Evidências do Bloco 5 – Obstáculos e Interferências na Rota da Avenida Goiás.....	52
Figura 20 – Evidências do Bloco 1 – Dimensões e Organização Espacial na Rota da Avenida Paranaíba.....	54
Figura 21 – Evidências do Bloco 2 – Condições do Pavimento na Rota da Avenida Paranaíba.....	55
Figura 22 – Evidências do Bloco 3 – Inclinações na Rota da Avenida Paranaíba.....	55
Figura 23 – Evidências do Bloco 4 – Acessibilidade na Rota da Avenida Paranaíba.....	56
Figura 24 – Evidências do Bloco 5 – Obstáculos e Interferências na Rota da Avenida Paranaíba.....	56
Figura 25 – Evidências do Bloco 1 – Dimensões e Organização Espacial na Rota da Rua 68.....	58
Figura 26 – Evidências do Bloco 2 – Condições do Pavimento na Rota da Rua 68.....	59
Figura 27 – Evidências do Bloco 3 – Inclinações na Rota da Rua 68.....	59
Figura 28 – Evidências do Bloco 4 – Acessibilidade na Rota da Rua 68.....	60
Figura 29 – Evidências do Bloco 5 – Obstáculos e Interferências na Rota da Rua 68.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Síntese dos dados coletados na Avenida Goiás.....	48
Tabela 2 – Síntese dos dados coletados na Avenida Paranaíba.....	53
Tabela 3 – Síntese dos dados coletados na Rua 68.....	57
Tabela 4 – Análise comparativa consolidada das três rotas.....	62
Tabela 5 – Escala de nível de serviço adotada para classificação das rotas.....	64
Tabela 6 – Nível de serviço das rotas avaliadas.....	64
Tabela 7 – Recomendações técnicas por tipo de intervenção e prioridade de rota.....	65

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	13
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo Geral	14
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 JUSTIFICATIVA	15
1.4 HIPÓTESE	17
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	17
2.0 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 MOBILIDADE URBANA E O PAPEL ESTRUTURANTE DA CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES	19
2.2 CAMINHABILIDADE E AMBIENTE CONSTRUÍDO	19
2.3 CALÇADAS COMO INFRAESTRUTURA TÉCNICA DE MOBILIDADE	20
2.4 ACESSIBILIDADE E PARÂMETROS NORMATIVOS	20
2.5 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE CAMPO E AUDITORIA TÉCNICA	21
2.6 INDICADORES, CONFORMIDADE E DIAGNÓSTICO TÉCNICO	22
2.7 CONTINUIDADE METODOLÓGICA E APROFUNDAMENTO ANALÍTICO	23
3.0 METODOLOGIA	24
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	24
3.2 ÁREA DE ESTUDO E DELIMITAÇÃO DAS ROTAS	24
3.3 BASE NORMATIVA E LEGAL DE REFERÊNCIA	27
3.4 ESTRUTURA METODOLÓGICA	28
Etapa 1 – Revisão Normativa e Construção da Matriz de Critérios	28
Etapa 2 – Segmentação Operacional das Rotas	28
Etapa 3 – Desenvolvimento do Instrumento Técnico de Avaliação	29
Etapa 4 – Levantamento de Campo	29
Etapa 5 – Tabulação e Sistematização	30
Etapa 6 – Análise Técnica Comparativa	30
Etapa 7 – Formulação de Recomendações Técnicas	31
3.5 FORMULÁRIO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DE CALÇADAS	31
IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO	32
BLOCO 1 – DIMENSÕES E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL	33
BLOCO 2 – CONDIÇÕES DO PAVIMENTO	35
BLOCO 3 – INCLINAÇÕES	36
BLOCO 4 – ACESSIBILIDADE	37
BLOCO 5 – OBSTÁCULOS E INTERFERÊNCIAS	38
BLOCO 6 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS	39
BLOCO 7 – SÍNTESE DO TRECHO	39
3.6 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	41
3.7 REALIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS	41
3.7.1 Planejamento da Visita Técnica	41
3.7.2 Aplicação do Instrumento em Campo	42
3.7.3 Padronização da Coleta	43
3.8 CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE	43
3.8.1 Classificação Individual dos Itens	43
3.8.2 Classificação por Trecho	44
3.8.3 Análise Comparativa	44
3.9 REGISTRO, ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS	44
3.9.1 Tratamento Quantitativo	45
3.9.2 Tratamento Qualitativo	45
3.10 LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS	46
4.0 ESTUDO DE CASO	47
4.1 APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DOS TRECHOS AVALIADOS	47
4.2 ANÁLISE DA ROTA “AVENIDA GOIÁS”	47
4.3 ANÁLISE DA ROTA AVENIDA PARANAÍBA	53
4.4 ANÁLISE DA ROTA RUA 68	56
4.5 ANÁLISE COMPARATIVA DAS ROTAS	61

4.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS	63
4.7 NÍVEL DE SERVIÇO DAS ROTAS.....	64
4.8 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS	65
5.0 CONCLUSÃO	67
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A mobilidade a pé é parte essencial da mobilidade urbana, estando presente de forma direta ou complementar praticamente em todos os deslocamentos realizados nas cidades. Mesmo quando o transporte coletivo ou individual motorizado é utilizado como modo principal, o trecho inicial e final da viagem normalmente ocorre a pé, e este fato evidencia a importância da infraestrutura destinada aos pedestres. Calçadas, travessias e espaços de circulação devem oferecer condições adequadas de segurança, conforto, continuidade e acessibilidade, para garantir o direito de ir e vir com autonomia para todos os usuários, incluindo pessoas com deficiência e mobilidade reduzida.

Nas últimas décadas, o debate sobre mobilidade urbana ampliou-se para além do transporte veicular, passando a também abordar conceitos como caminhabilidade, acessibilidade universal e desenho urbano inclusivo. Nesse contexto, a avaliação técnica das rotas de pedestres torna-se instrumento relevante para diagnosticar deficiências, orientar intervenções e subsidiar políticas públicas. A partir disso, diferentes metodologias vêm sendo utilizadas para mensurar a qualidade de calçadas e percursos a pé, combinando indicadores objetivos da infraestrutura com a percepção dos usuários sobre o ambiente construído.

No contexto do Instituto Federal de Goiás (IFG) – Campus Goiânia, foi desenvolvido o estudo de Vale (2019), que teve como propósito avaliar a qualidade das rotas de pedestres utilizadas no deslocamento entre pontos de ônibus e o campus, no estudo, caracterizado como polo gerador de viagens na região central da cidade. O trabalho adotou uma abordagem metodológica combinada, baseada no Índice de Qualidade das Calçadas – IQC (Ferreira e Sanches, 2001), no *Neighborhood Environment Walkability Scale* – NEWS e no *Walkability Checklist do U.S. Department of Transportation*, integrando avaliação técnica *in loco* e percepção dos usuários por meio de questionários.

A pesquisa identificou, a partir da coleta de dados com a comunidade acadêmica, as três principais rotas de acesso a pé associados aos pontos de ônibus em que desembarcavam o maior número de pessoas com destino ao IFG Campus Goiânia: Avenida Goiás, Avenida Paranaíba e Rua 68 (Vale, 2019). Nessas rotas, foram analisados critérios como segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade, atratividade visual e qualidade de travessia, com posterior ponderação conforme a importância atribuída pelos usuários. Os resultados indicaram que, de

modo geral, as rotas apresentaram nível de serviço classificado como regular, com presença de irregularidades de pavimento, desníveis, obstáculos, interferências e limitações nas condições de travessia, impactando a experiência do pedestre.

O estudo também evidenciou que a rota mais utilizada nem sempre correspondia à rota tecnicamente mais bem avaliada, sugerindo que a escolha do trajeto está frequentemente relacionada a fatores de obrigatoriedade, menor distância ou hábito, e não exclusivamente à qualidade da infraestrutura disponível (Vale, 2019). Como desdobramento, as conclusões apontaram a necessidade de intervenções estruturais nas calçadas, com destaque para padronização de faixas funcionais, melhoria de pavimentação, inserção de recursos de acessibilidade e adoção de soluções voltadas à inclusão de usuários com deficiência.

A partir dessas conclusões, observou-se que, embora o diagnóstico de qualidade geral das rotas tenha sido realizado, torna-se necessária uma etapa complementar de investigação com foco específico na conformidade normativa e nos requisitos técnicos de acessibilidade. Em especial, destaca-se a importância de análises fundamentadas nas diretrizes da ABNT NBR 9050, que estabelece critérios e parâmetros técnicos para acessibilidade em espaços públicos, bem como na legislação municipal relativa à execução e manutenção de calçadas, como a Lei Complementar nº 324, de 28 de novembro de 2019.

Dessa forma, a presente pesquisa propõe o aprofundamento da análise nas mesmas três rotas anteriormente identificadas, nas Avenidas Goiás e Paranaíba, e na Rua 68, assegurando comparabilidade espacial com o estudo de referência. Entretanto, diferentemente da abordagem anterior, o novo estudo adota como eixo central a verificação técnica de atendimento às exigências normativas de acessibilidade e às disposições legais municipais aplicáveis às calçadas. A partir do referencial e dos resultados obtidos por Vale (2019), estabelece-se a base contextual para a definição dos objetivos do presente trabalho, direcionados a uma avaliação normativa, sistemática e técnica das condições de acessibilidade das rotas de pedestres analisadas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Realizar a composição de um instrumento técnico que possibilite a avaliação das calçadas das rotas de acesso ao IFG - Campus Goiânia investigadas por Vale (2019), verificando a conformidade com os parâmetros de acessibilidade, dimensionamento e funcionalidade estabelecidos na NBR 9050 e das diretrizes dispostas na legislação municipal relativas às

calçadas.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Levantar e medir em campo as características geométricas e físicas das calçadas, incluindo largura livre de circulação, inclinações, desníveis, condições do pavimento e presença de obstáculos.
- Verificar a conformidade técnica dos elementos de acessibilidade, como rampas, rebaixamentos, piso tátil e faixa livre, de acordo com os critérios definidos na NBR 9050, classificando os trechos quanto ao atendimento normativo.
- Identificar e mapear as não conformidades e propor medidas técnicas de adequação para os trechos avaliados, com base nos requisitos da NBR 9050.

1.3 JUSTIFICATIVA

A consolidação de políticas e intervenções voltadas à mobilidade a pé depende da existência de diagnósticos técnicos consistentes, comparáveis e metodologicamente estruturados sobre as condições da infraestrutura destinada aos pedestres. Estudos na área de mobilidade urbana indicam que avaliações isoladas, sem continuidade investigativa ou aprofundamento técnico, tendem a produzir diagnósticos descritivos, porém com menor capacidade de orientar intervenções normativamente embasadas. Nesse contexto, a realização de pesquisas sequenciais sobre um mesmo recorte territorial, com evolução dos critérios de análise, contribui para o fortalecimento da base técnica de decisão e para o amadurecimento metodológico da investigação.

Ferramentas de avaliação de caminhabilidade e qualidade de calçadas têm sido amplamente utilizadas para diagnosticar condições de conforto, segurança e atratividade do ambiente urbano para o pedestre, incluindo instrumentos como índices de qualidade de calçadas e *checklists* de caminhabilidade (FHWA, 2007; ITDP, 2018). Esses métodos oferecem leitura funcional e perceptiva relevante do espaço, permitindo identificar problemas de manutenção, continuidade e usabilidade. Entretanto, a literatura técnica aponta que tais instrumentos devem ser complementados por verificações normativas detalhadas, especialmente quando o objetivo é avaliar acessibilidade e conformidade técnica, uma vez que a percepção de qualidade não substitui a verificação de atendimento a parâmetros dimensionais e construtivos definidos em norma.

O estudo realizado por Vale (2019) constituiu uma etapa importante nesse processo ao avaliar a qualidade das rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia, por meio de uma

metodologia híbrida envolvendo Índice de Qualidade das Calçadas, *NEWS* e *Walkability Checklist*. Como desdobramento, o trabalho recomendou a realização de estudos futuros com foco específico em acessibilidade e parâmetros técnicos normativos.

A presente pesquisa se justifica por atender diretamente a essa recomendação, promovendo aprofundamento técnico da análise anteriormente desenvolvida. Ao invés de uma avaliação baseada predominantemente em indicadores de qualidade e percepção, o novo estudo adota como eixo central a verificação objetiva de conformidade com critérios normativos e legais. Essa mudança de enfoque metodológico permite transformar diagnósticos gerais em avaliações técnicas mensuráveis, alinhadas a padrões oficiais de acessibilidade.

A ABNT NBR 9050 estabelece os principais critérios técnicos brasileiros para acessibilidade no ambiente construído, incluindo parâmetros de largura de faixa livre, inclinações máximas, tratamento de desníveis, implantação de rampas, pisos táteis e condições de rotas acessíveis contínuas (ABNT, 2020). A aplicação sistemática desses critérios em levantamentos de campo possibilita avaliação objetiva e padronizada, reduzindo subjetividades interpretativas. Em complemento, a legislação municipal que regula a execução e manutenção de calçadas, como a Lei Complementar nº 324, de 28 de novembro de 2019, que introduz o componente regulatório local, permitindo relacionar as condições observadas com exigências legais vigentes, o que amplia o potencial de aplicabilidade prática dos resultados.

A escolha de retomar exatamente as mesmas rotas, previamente estudadas, da Avenida Goiás, Avenida Paranaíba e Rua 68, reforça a justificativa técnica do trabalho. Trata-se de trechos cuja relevância funcional já foi comprovada como eixos de deslocamento de pedestres associados a um polo gerador de viagens. A manutenção do recorte espacial permite aprofundamento analítico, comparabilidade indireta de diagnósticos e maior coerência científica, evitando dispersão territorial e fortalecendo a continuidade da linha de pesquisa.

Além da contribuição acadêmica, o estudo apresenta relevância aplicada para planejamento urbano e gestão da infraestrutura de pedestres. Diretrizes de promoção da mobilidade sustentável e do desenho urbano voltado às pessoas ressaltam que intervenções eficazes dependem de diagnósticos técnicos detalhados e territorialmente específicos (GEHL, 2013; ITDP, 2018). Ao produzir uma verificação normativa estruturada em rotas de acesso a equipamento público de grande porte, a pesquisa gera subsídios técnicos potencialmente utilizáveis em processos de adequação, priorização de intervenções, fiscalização e requalificação de calçadas.

Dessa forma, a investigação se justifica pela continuidade científica do estudo anterior, pelo avanço metodológico proposto, pela incorporação de critérios normativos e legais, pela relevância funcional das rotas analisadas e pelo potencial de aplicação prática dos resultados, contribuindo para o aprimoramento técnico das avaliações de acessibilidade em rotas de pedestres.

1.4 HIPÓTESE

O IFG – Campus Goiânia caracteriza-se como um importante polo gerador de viagens da região central, com parcela expressiva de usuários que dependem do transporte coletivo e realizam o deslocamento complementar a pé entre os pontos de parada e a instituição. Nesse contexto, a qualidade técnica das calçadas nas rotas de acesso exerce papel direto na funcionalidade e na acessibilidade desses deslocamentos.

Acredita-se que uma parcela relevante das calçadas situadas nas rotas analisadas não atende aos requisitos técnicos de acessibilidade, dimensionamento e continuidade estabelecidos na NBR 9050, tampouco à legislação municipal, apresentando não conformidades relacionadas à faixa livre de circulação, inclinações, obstáculos e dispositivos de acessibilidade.

Adicionalmente, considera-se que a priorização de adequação normativa em rotas de maior fluxo de pedestres e em acessos a polos geradores de viagens tende a produzir maior ganho funcional de acessibilidade, com menor volume de intervenção física.

Por fim, admite-se como hipótese que, a composição de um instrumento técnico capaz de avaliar a adequação das calçadas aos critérios dimensionais e de acessibilidade definidos na NBR 9050 e na legislação municipal pode auxiliar no direcionamento das intervenções públicas nos locais investigados, com a finalidade de elevar o nível de funcionalidade, continuidade e segurança das rotas de pedestres, contribuindo para melhoria objetiva das condições de mobilidade a pé.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho será dividido em 5 capítulos, conforme descritos a seguir:

Capítulo 1 – *Introdução*: neste capítulo tem-se uma contextualização geral e apresentação do problema, juntamente dos objetivos (geral e específicos), justificativa do trabalho e hipóteses.

Capítulo 2 – *Referencial teórico*: discute conceitos relacionados ao pedestre, mobilidade ativa, espaço urbano e acessibilidade universal, além da importância da infraestrutura adequada para a caminhabilidade.

Capítulo 3 – *Metodologia*: no capítulo 3 será exposto a construção do instrumento de pesquisa que compõe a metodologia utilizada neste estudo.

Capítulo 4 – *Estudo de Caso*: no quarto capítulo são apresentados os dados tabulados da pesquisa de campo realizada e questionário, e uma discussão destes dados obtidos.

Capítulo 5 – *Conclusão*: o último capítulo apresentará as conclusões com a apresentação do nível de serviço obtido nas rotas analisadas e recomendações do estudo.

CAPÍTULO 2

REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MOBILIDADE URBANA E O PAPEL ESTRUTURANTE DA CIRCULAÇÃO DE PEDESTRES

A mobilidade urbana contemporânea reconhece o deslocamento a pé como componente estruturante do sistema de transportes, não apenas como modo isolado, mas como etapa presente em praticamente todas as viagens urbanas. Mesmo quando o transporte coletivo ou individual motorizado é o modo principal, a conexão entre origem, destino e pontos de embarque ocorre por meio de trajetos realizados a pé. Dessa forma, a qualidade da infraestrutura destinada aos pedestres influencia diretamente a eficiência sistêmica da mobilidade urbana.

Sobre mobilidade ativa, pode-se destacar que o ambiente construído exerce influência direta sobre o comportamento de deslocamento, a segurança viária e o nível de inclusão urbana. Calçadas, travessias e rotas acessíveis devem ser compreendidas como infraestrutura de mobilidade, sujeitas a critérios técnicos de desempenho, continuidade e segurança, e não apenas como elementos complementares do sistema viário.

O Relatório Final PIBIC (LEITE *et al.*, 2024) sobre calçadas reforça esse entendimento ao tratar a infraestrutura do pedestre como objeto de avaliação técnica sistemática, destacando que a ausência de padronização construtiva, manutenção inadequada e ocupação indevida da faixa de circulação comprometem o desempenho funcional das rotas de deslocamento a pé.

2.2 CAMINHABILIDADE E AMBIENTE CONSTRUÍDO

O conceito de caminhabilidade está associado ao grau em que o ambiente urbano favorece o deslocamento a pé em condições adequadas de segurança, conforto, continuidade e legibilidade espacial. A caminhabilidade resulta da combinação de atributos físicos da via, qualidade da infraestrutura, relação com o entorno urbano e condições de travessia.

Conforme discutido nos estudos anexados, especialmente no TCC de Vale (2019), a caminhabilidade pode ser avaliada por meio de instrumentos estruturados que combinam indicadores técnicos e percepção dos usuários. Ferramentas como índices de qualidade de calçadas, escalas de percepção ambiental e *checklists* de caminhabilidade permitem classificar rotas segundo critérios comparáveis.

A pesquisa de Leite *et al.* (2024) amplia essa abordagem ao enfatizar que a caminhabilidade não deve ser avaliada apenas sob perspectiva perceptiva, mas também técnica e dimensional, com

medições objetivas e verificação de parâmetros mínimos de circulação. Assim, a caminhabilidade é tratada como resultado mensurável das condições físicas da infraestrutura.

2.3 CALÇADAS COMO INFRAESTRUTURA TÉCNICA DE MOBILIDADE

As calçadas constituem o principal suporte físico da mobilidade a pé. Do ponto de vista técnico, devem garantir faixa livre de circulação, regularidade superficial, estabilidade, continuidade de percurso e ausência de barreiras físicas. Podendo ressaltar que a variabilidade construtiva das calçadas brasileiras, decorrente de múltiplos responsáveis pela execução, produz heterogeneidade de padrões e frequentes inconformidades.

O trabalho de Leite *et al.* (2024) estrutura a análise das calçadas a partir de critérios técnicos observáveis, incluindo:

- largura total e largura livre
- obstruções permanentes e temporárias
- condição do pavimento
- regularidade e desníveis
- interferências de mobiliário urbano
- acessos veiculares
- drenagem superficial
- continuidade do percurso

Essa abordagem por critérios técnicos reflete metodologia de auditoria de infraestrutura, baseada em observação sistemática e registro padronizado de campo, permitindo classificação de conformidade e identificação de padrões recorrentes de inadequação.

O estudo de Vale (2019) dialoga com essa base ao aplicar índice de qualidade das calçadas, enquanto o estudo sobre os terminais do Eixo Anhanguera (NEVES *et al.*, 2023) aprofunda a análise sob o ponto de vista da acessibilidade física, evidenciando convergência metodológica entre os trabalhos.

2.4 ACESSIBILIDADE E PARÂMETROS NORMATIVOS

A acessibilidade no ambiente urbano é definida como a condição de uso seguro e autônomo dos espaços por todas as pessoas. No campo técnico, a acessibilidade é regulada por parâmetros

normativos que estabelecem critérios dimensionais e funcionais mínimos.

A ABNT NBR 9050 constitui a principal referência normativa nacional para acessibilidade em espaços urbanos e edificados. A norma define requisitos técnicos para:

- largura mínima de faixa livre
- inclinações longitudinais e transversais
- tratamento de desníveis
- rampas e rebaixamentos de calçada
- pisos táteis
- áreas de manobra
- continuidade de rotas acessíveis

O estudo de acessibilidade nos terminais do Eixo Anhanguera (NEVES *et al.*, 2023) demonstra aplicação direta desses parâmetros em avaliações de campo, utilizando medições técnicas e verificação de conformidade. O trabalho de Leite *et al.*(2024) adota metodologia compatível, estruturando fichas de avaliação baseadas em critérios normativos e dimensionais.

Diferentemente de avaliações perceptivas, a avaliação normativa permite classificar tecnicamente cada elemento como conforme ou inconforme, reduzindo subjetividade e aumentando a precisão diagnóstica.

2.5 METODOLOGIAS DE AVALIAÇÃO DE CAMPO E AUDITORIA TÉCNICA

Os três estudos analisados (VALE, 2019; NEVES *et al.*, 2023 e LEITE *et al.*, 2024) compartilham fundamentos metodológicos baseados em auditoria técnica de campo. Essa abordagem consiste em inspeção sistemática da infraestrutura, com aplicação de instrumentos padronizados de registro.

Os elementos metodológicos recorrentes incluem:

- delimitação prévia de rotas ou trechos
- segmentação espacial da análise
- aplicação de formulários estruturados
- medições diretas em campo
- registro fotográfico técnico

- classificação por critérios objetivos
- consolidação por indicadores

O trabalho de Leite *et al.*(2024) detalha protocolos de vistoria técnica, com padronização de coleta de dados, categorização de inconformidades e uso de parâmetros mensuráveis. Esse modelo metodológico fortalece a confiabilidade dos resultados e permite replicabilidade.

Vale (2019) complementa essa abordagem ao integrar percepção do usuário aos indicadores técnicos. Já o estudo dos terminais (NEVES *et al.*, 2023) enfatiza a verificação normativa de acessibilidade. Em conjunto, os trabalhos demonstram três níveis metodológicos complementares:

- avaliação perceptiva
- avaliação por indicadores de qualidade
- avaliação normativa de conformidade

2.6 INDICADORES, CONFORMIDADE E DIAGNÓSTICO TÉCNICO

O uso de indicadores técnicos é essencial para transformar observações de campo em diagnóstico estruturado. Indicadores permitem:

- padronização de avaliação
- comparabilidade entre trechos
- identificação de padrões
- priorização de intervenções
- suporte técnico à decisão

O trabalho de Leite *et al.*(2024) enfatiza a importância da mensuração objetiva e da classificação técnica das inconformidades, evitando avaliações genéricas. A metodologia baseada em critérios verificáveis permite produzir diagnósticos operacionais, com potencial de aplicação direta em planejamento e gestão urbana.

O uso combinado de indicadores de qualidade (Vale, 2019) e critérios normativos (LEITE *et al.*, 2024; NEVES *et al.*, 2023) representa uma evolução metodológica consistente, permitindo aprofundamento progressivo da análise.

2.7 CONTINUIDADE METODOLÓGICA E APROFUNDAMENTO ANALÍTICO

Estudos sequenciais sobre o mesmo recorte territorial, com mudança de enfoque metodológico, configuram aprofundamento científico. Vale (2019) identificou rotas prioritárias e padrões de deficiência por indicadores de caminhabilidade. O trabalho de Leite *et al.* (2024) e o estudo dos terminais (NEVES *et al.*, 2023) demonstram metodologias normativas detalhadas.

A progressão metodológica, da qualidade percebida para a conformidade normativa, fortalece a robustez técnica do diagnóstico e amplia a aplicabilidade dos resultados. Reconhecendo que diagnósticos progressivos produzem base técnica mais sólida para intervenção.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A presente pesquisa caracteriza-se como estudo aplicado, de abordagem predominantemente qualitativa, com suporte de dados quantitativos, baseado em levantamento técnico de campo e avaliação normativa de infraestrutura destinada à circulação de pedestres. O método adotado consiste em avaliação técnica de rotas de pedestres, com aplicação de instrumento estruturado de verificação de conformidade, elaborado a partir de parâmetros normativos e legais.

O estudo constitui desdobramento metodológico de pesquisa anterior (Vale, 2019), que identificou e avaliou a qualidade das principais rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia, sob a ótica da caminhabilidade e da percepção dos usuários. A presente investigação mantém recorte espacial e promove aprofundamento analítico com foco específico em acessibilidade e conformidade técnica das calçadas.

A estratégia metodológica segue lógica semelhante à adotada no estudo de acessibilidade dos terminais do Eixo Anhanguera (NEVES *et al.*, 2023) e no estudo de avaliação de calçadas (LEITE *et al.*, 2024), baseando-se em inspeção sistemática, medições *in loco*, registro padronizado e classificação por critérios técnicos objetivos.

Portanto trata-se de pesquisa:

- **Descritiva**, por registrar sistematicamente as condições existentes;
- **Diagnóstica**, por identificar inconformidades normativas;
- **Analítica**, por interpretar padrões de inadequação e seus impactos na mobilidade urbana;
- **Propositiva**, por apresentar recomendações técnicas de adequação.

A metodologia foi estruturada em etapas sequenciais e replicáveis, garantindo rigor técnico, padronização e possibilidade de reprodução do estudo em outras áreas urbanas.

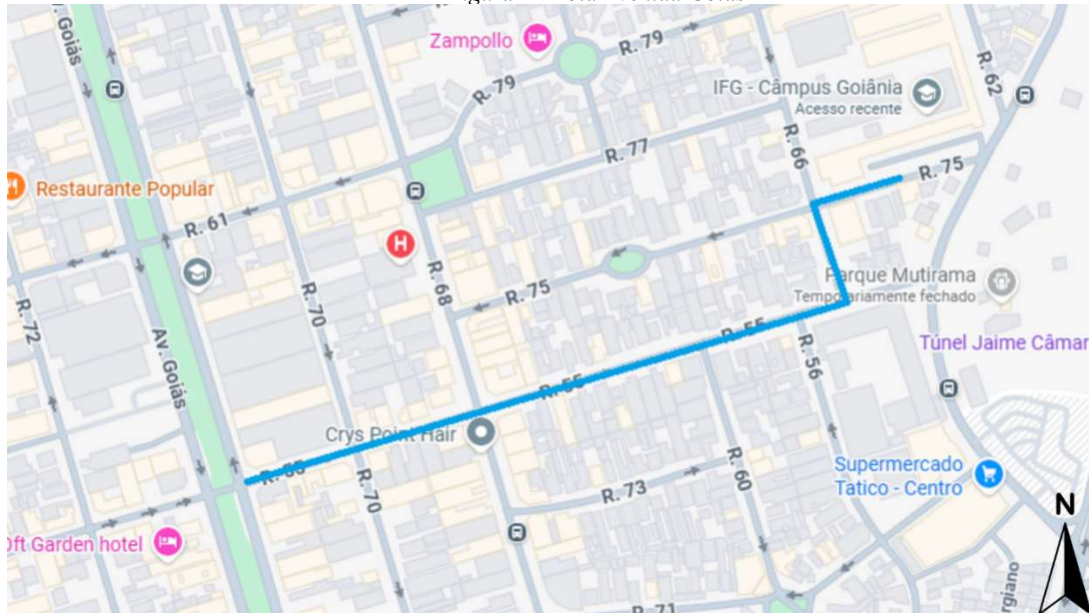
3.2 ÁREA DE ESTUDO E DELIMITAÇÃO DAS ROTAS

A área de estudo compreende as rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia previamente identificadas como prioritárias no estudo de Vale (2019). Foram consideradas as três rotas com maior relevância funcional para o deslocamento de pedestres associados ao transporte coletivo. Ressalta-se que as rotas foram denominadas a partir da localização do ponto de desembarque do transporte coletivo que lhes deu origem, e não das próprias vias. Essa

nomenclatura visa evitar ambiguidade com as calçadas das vias de mesmo nome, que abrangem extensões muito maiores do que os trechos efetivamente percorridos pelos pedestres no acesso ao campus. Conforme apresentadas as rotas de maneira individual nas Figuras 1, 2 e 3, e todas as três rotas em conjunto na Figura 4.

- Rota “Avenida Goiás”

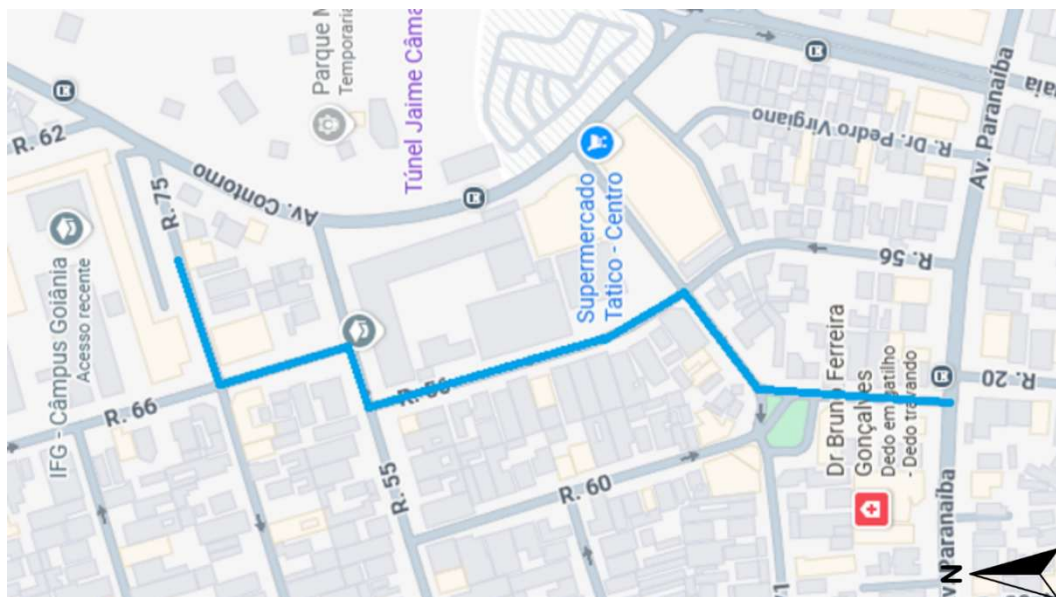
Figura 1 - Rota Avenida Goiás



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

- Rota “Avenida Paranaíba”

Figura 2 - Rotas Avenida Paranaíba



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

- Rota “Rua 68”

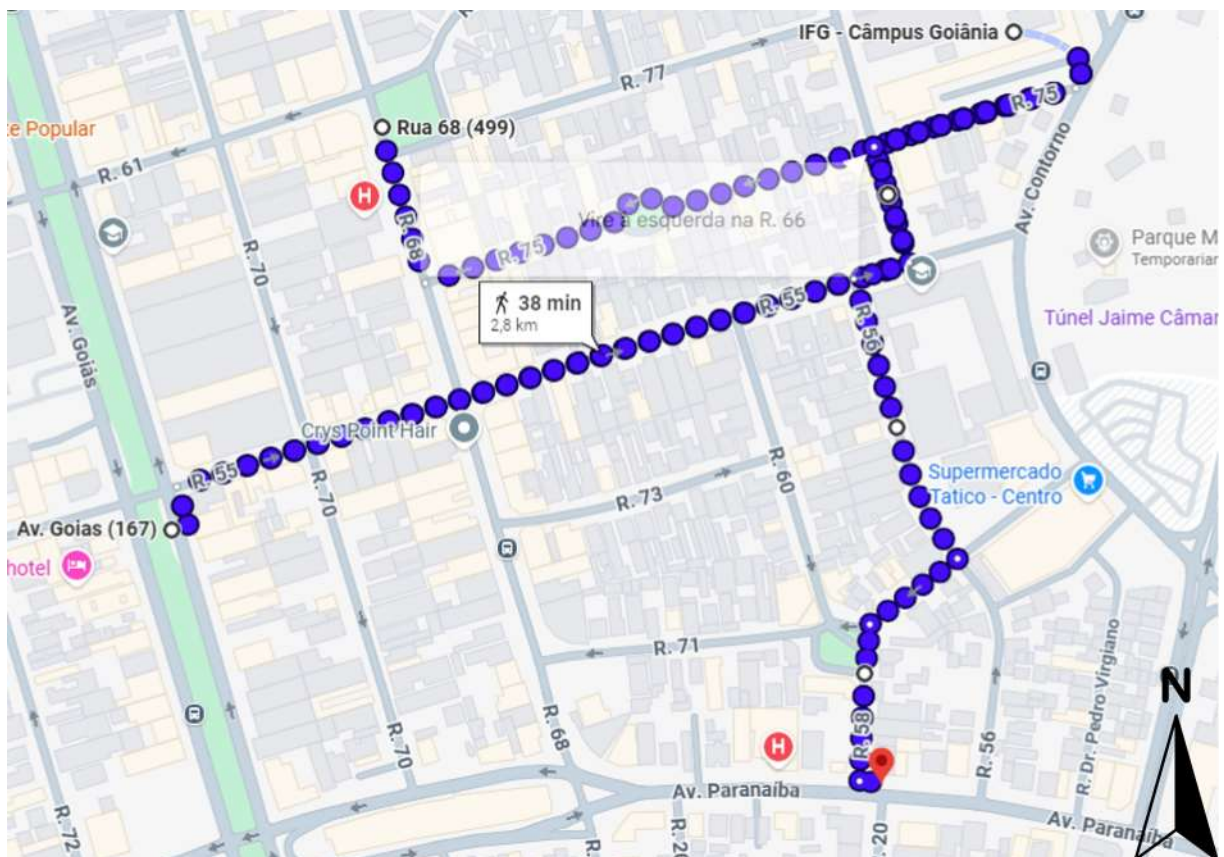
Figura 3- Rotas Rua 68



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

- As três rotas:

Figura 4- Todas as três rotas



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

O estudo de Vale (2019), apresentou essas três rotas como as mais votadas. Deste modo, estas serão as rotas estudadas na presente pesquisa. Cada rota será segmentada em trechos operacionais de análise, definidos a partir de critérios físicos e funcionais, tais como mudanças de quadra, interseções relevantes, variações de padrão construtivo ou alterações significativas

nas condições da calçada. Onde na rota da Rua 68 temos aproximadamente 450m, na Rota da Avenida Paranaíba 550m e na Rota da Avenida Goiás 720m.

3.3 BASE NORMATIVA E LEGAL DE REFERÊNCIA

A avaliação técnica será fundamentada em dois eixos principais de referência:

a) Base normativa nacional

- ABNT NBR 9050 — Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

b) Base legal municipal

- Legislação municipal de calçadas vigente (Lei Complementar nº 324/2019 e dispositivos correlatos)

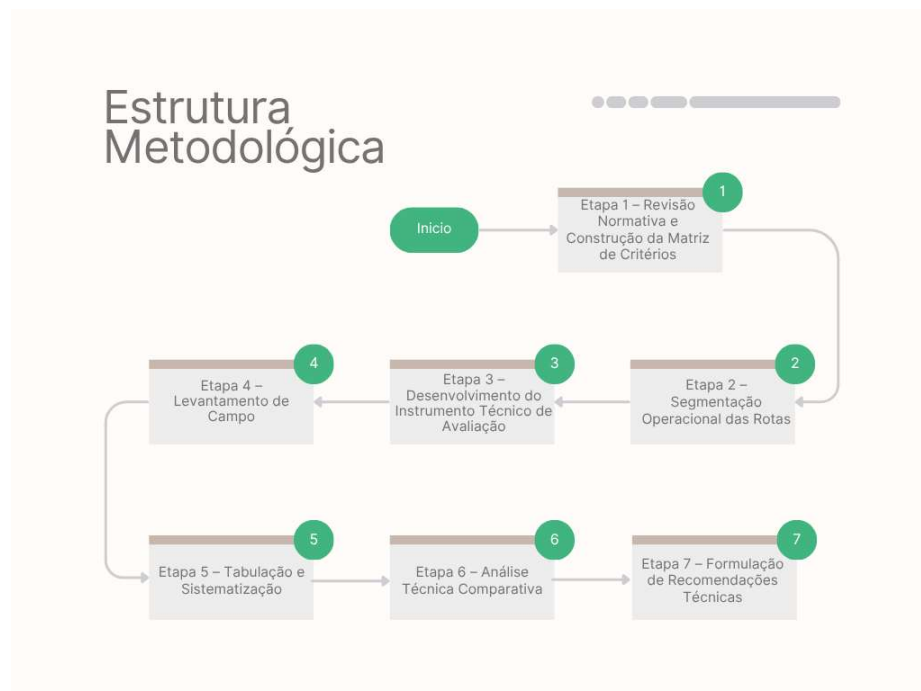
A NBR 9050 fornecerá os parâmetros técnicos dimensionais e funcionais de acessibilidade, enquanto a legislação municipal fornecerá critérios construtivos, responsabilidades e requisitos locais de padronização das calçadas.

Todos os critérios avaliativos do instrumento de campo serão derivados diretamente desses documentos.

3.4 ESTRUTURA METODOLÓGICA

A pesquisa foi organizada em sete etapas metodológicas conforme apresentado na Figura 5:

Figura 5 – Fluxograma da Estrutura Metodológica



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

Etapa 1 – Revisão Normativa e Construção da Matriz de Critérios

Inicialmente, realizou-se levantamento técnico dos parâmetros estabelecidos em:

- ABNT NBR 9050:2020
- Lei Complementar Municipal nº 324/2019

A partir dessa revisão, foi construída uma **Matriz de Critérios Normativos**, contendo:

- parâmetros dimensionais mínimos: largura mínima da faixa livre de 1,20 m (ideal 1,50 m), conforme NBR 9050:2020, item 6.12.2; largura total da calçada adequada para acomodar todas as faixas funcionais previstas (faixa livre, faixa de serviço e faixa de acesso).
- limites de inclinação: inclinação transversal máxima de 3% e inclinação longitudinal máxima de 8,33%, com limites diferenciados para trechos em rampa (até 5% sem dispositivos complementares), conforme NBR 9050:2020, itens 6.12.3 e 6.12.4.
- exigências de continuidade: ausência de interrupções físicas na faixa livre ao longo do trecho — como degraus, obstáculos fixos, rebaixamentos abruptos ou estreitamentos que inviabilizem a passagem de cadeirante — garantindo percurso contínuo e acessível, conforme previsto na NBR 9050:2020, item 6.12.1.
- requisitos de acessibilidade: presença e adequação de rampa de acesso, rebaixamento de calçada em faixas de travessia, piso tátil direcional e de alerta, e desnível máximo de 5 mm entre superfícies adjacentes, conforme NBR 9050:2020, itens 6.12.6, 6.12.7 e 7.4.
- padrões construtivos obrigatórios: exigências da Lei Complementar Municipal nº 324/2019, que estabelece responsabilidades do proprietário do imóvel lindeiro quanto à execução, conservação e recuperação de calçadas, incluindo largura mínima de 1,50 m para a faixa livre, padronização do revestimento e manutenção contínua da superfície.

Essa matriz serviu como base para elaboração do formulário técnico.

Etapa 2 – Segmentação Operacional das Rotas

Cada via será dividida em trechos homogêneos, que apresentem características físicas, construtivas e funcionais similares ao longo de sua extensão, considerando:

- extensão por quadra;
- alterações de padrão construtivo;
- presença de interseções;
- variações significativas de largura ou inclinação.

Essa divisão permite análise detalhada e maior precisão diagnóstica.

A delimitação dos critérios de avaliação e a segmentação das rotas em trechos homogêneos seguiram procedimentos amplamente empregados em estudos de caminhabilidade e avaliação da infraestrutura para pedestres. A literatura demonstra que a análise segmentada permite identificar variações espaciais nas condições de circulação, acessibilidade, conforto e segurança dos pedestres, proporcionando maior precisão na caracterização do ambiente urbano (Nag *et al.*, 2019; Dragović *et al.*, 2023). Além disso, metodologias consolidadas, como o PEDS e o Índice de Caminhabilidade (iCam), utilizam a avaliação por segmentos de calçada como unidade básica de análise, reforçando a adequação desse procedimento metodológico para estudos de mobilidade a pé.

Etapas 3 – Desenvolvimento do Instrumento Técnico de Avaliação

Foi desenvolvido um formulário estruturado em blocos temáticos, permitindo avaliação sistemática de cada trecho de calçada que compõem as rotas investigadas.

O instrumento combina:

- medições diretas: obtenção de dados quantitativos em campo, como largura da calçada, inclinações e dimensões dos elementos existentes.
- observação técnica padronizada: avaliação sistemática das condições da via, seguindo critérios previamente estabelecidos.
- registro fotográfico: documentação visual dos trechos analisados, permitindo a comprovação e posterior consulta das condições observadas.
- classificação objetiva de conformidade: enquadramento dos elementos avaliados quanto ao atendimento ou não aos critérios e normas adotados.

Etapas 4 – Levantamento de Campo

A coleta de dados inclui:

- aplicação integral do formulário por trecho: preenchimento completo do instrumento de avaliação em cada segmento de calçada pertencente às rotas da Avenida Goiás, Avenida Paranaíba e Rua 68.
- medições com trena metálica: obtenção das dimensões físicas dos elementos da calçada, como larguras e obstáculos.
- inclinações sendo consideradas as percepções do avaliador técnico: análise qualitativa das inclinações longitudinal e transversal com base na observação e experiência técnica do avaliador.

- registro fotográfico: documentação visual das condições encontradas em campo, servindo como evidência da avaliação realizada.
- descrição detalhada de inconformidades: identificação e caracterização das não conformidades observadas, com registro das suas principais características e impactos na acessibilidade.

Etapa 5 – Tabulação e Sistematização

Os dados serão organizados em planilhas estruturadas contendo:

- identificação da rota: indicação do percurso ao qual pertencem os dados, permitindo a localização e organização das informações coletadas.
- número do trecho: referência específica do segmento avaliado, facilitando a rastreabilidade e a comparação dos resultados.
- item avaliado: identificação do elemento ou característica analisada em cada trecho.
- valor medido: registro dos dados obtidos em campo, possibilitando a comparação com os critérios estabelecidos.
- parâmetro normativo: indicação dos valores ou requisitos previstos nas normas técnicas aplicáveis, servindo como referência para a avaliação.
- classificação: enquadramento do item quanto ao atendimento aos critérios normativos, permitindo a sistematização e análise dos resultados.

Etapa 6 – Análise Técnica Comparativa

A escolha dessas dimensões analíticas fundamenta-se na necessidade de compreender a distribuição espacial das inconformidades tanto em termos de frequência quanto de localização, permitindo identificar se determinado problema é pontual ou sistemático, e avaliar o impacto relativo de cada tipo de inadequação sobre a acessibilidade das rotas. Deste modo a análise será realizada por:

- percentual de conformidade por trecho;
- percentual de conformidade por critério;
- identificação de padrões recorrentes;
- cruzamento entre tipo de inconformidade e potencial impacto na acessibilidade.

Etapa 7 – Formulação de Recomendações Técnicas

A classificação das intervenções foi definida com base na natureza e complexidade das obras necessárias para adequação de cada inconformidade identificada, considerando o grau de interferência na infraestrutura existente:

- (a) **Correção simples:** intervenções de baixo custo e execução imediata, sem alteração estrutural da calçada, como remoção de obstáculos, reparo pontual de superfície e instalação de piso tátil;
 - (b) **Adequação estrutural:** intervenções de médio porte que demandam reconfiguração da geometria ou do revestimento da calçada, como regularização de inclinações, construção de rampas e readequação de acesso veicular;
 - (c) **Requalificação completa:** reconstrução total da calçada com adequação integral aos padrões normativos, aplicada a trechos com múltiplas e graves inconformidades estruturais.
- Com base nas inconformidades identificadas, foram propostas intervenções classificadas como:

- Correção simples
- Adequação estrutural
- Requalificação completa

3.5 FORMULÁRIO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DE CALÇADAS

O instrumento desenvolvido para avaliação das calçadas em campo foi desenvolvido na plataforma Google Forms, de acesso gratuito e compatível com dispositivos móveis, permitindo preenchimento digital diretamente em campo e organização automática dos dados em planilha eletrônica para posterior análise. Conforme ilustrado na Figura 6.

O formulário foi organizado em blocos temáticos sequenciais, sendo que cada etapa correspondia a uma dimensão específica da avaliação da calçada. A estrutura seguiu a própria lógica da vistoria em campo: primeiro era feita a identificação do trecho analisado, depois eram observadas as características geométricas e físicas da calçada e, ao final, registravam-se as inconformidades encontradas e uma síntese do diagnóstico do local. Essa organização ajudou a tornar a coleta de dados mais prática e padronizada, facilitando tanto a aplicação do formulário quanto a análise posterior das informações obtidas.

Antes de iniciar a avaliação propriamente dita, cada avaliador foi orientado a percorrer todo o

trecho ao menos uma vez, sem realizar medições ou preenchimentos. O objetivo dessa etapa inicial era permitir uma melhor familiarização com o local, possibilitando compreender de forma mais ampla as condições da via, o fluxo de pedestres, os obstáculos existentes e as características gerais da infraestrutura urbana observada.

As medições ao longo do trecho ficaram a livre escolha do avaliador, levando em consideração os pontos que ele julgasse mais representativos das condições da calçada. Ainda assim, foi definido um mínimo de cinco medições por trecho, buscando garantir uma amostragem suficiente para representar adequadamente a realidade observada em campo. Essa flexibilidade permitiu adaptar a coleta às diferentes situações encontradas, respeitando as particularidades de cada local analisado.

Além dos critérios objetivos presentes no formulário, também foi considerada a experiência técnica do avaliador durante o processo de análise. Por se tratar de profissionais ou pessoas com conhecimento na área, entende-se que a vivência prática contribui para uma percepção mais precisa das condições avaliadas. No entanto, a avaliação técnica definida no instrumento permaneceu como principal referência para os resultados, garantindo maior coerência e padronização na metodologia aplicada.

Figura 6- Apresentação do Formulário

FORMULÁRIO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DE CALÇADAS DE ACESSO AO IFG

B I U

Este formulário tem como objetivo realizar a avaliação técnica das calçadas de acesso ao Instituto Federal de Goiás (IFG), considerando critérios específicos. A coleta dessas informações visa subsidiar a análise das condições atuais de mobilidade para pedestres, contribuindo para a identificação de pontos críticos e para a proposição de melhorias que promovam um deslocamento mais seguro, inclusivo e eficiente.

Para a correta aplicação do formulário, será necessária a utilização de uma trena para a medição das dimensões ao longo do percurso. Recomenda-se também a realização de uma primeira passagem pela rota, com o objetivo de assimilá-la como um todo. Nesse momento, é importante já manter um olhar ativo para aspectos como dimensões, condições do pavimento, inclinações, acessibilidade, presença de obstáculos e possíveis interferências, facilitando a avaliação mais detalhada nas etapas seguintes.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO

A identificação do trecho registra as informações de localização (rota, trecho, lado da via e data), essenciais para organizar os dados coletados por segmento e permitir a associação entre

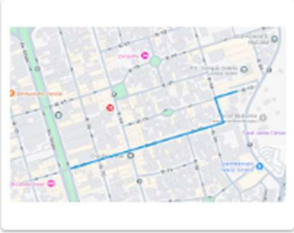
resultados e pontos geográficos específicos ao longo das rotas. Podendo ser visualizado na Figura 7.

Figura 7- Identificação do Trecho

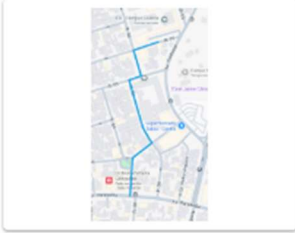
IDENTIFICAÇÃO DO TRECHO

Nesta primeira parte iremos identificar e definir qual dos trechos será avaliado para esse momento.

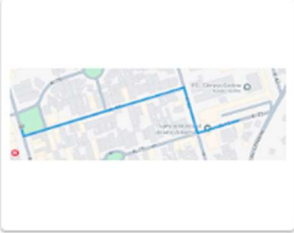
Qual rota será avaliada? *



☐ Av. Goiás



☐ Av. Paranaíba



☐ Rua 68

Data da Realização da Avaliação *

Data

dd/mm/aaaa 

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

BLOCO 1 – DIMENSÕES E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Este bloco registra as dimensões físicas da calçada e a organização de suas faixas funcionais. A largura total e a largura da faixa livre de circulação são os principais parâmetros dimensionais exigidos pela NBR 9050:2020 e pela legislação municipal para garantir o deslocamento seguro e autônomo de todos os usuários, incluindo cadeirantes e pessoas com mobilidade reduzida. A verificação da organização espacial, faixa de serviço, faixa de acesso e faixa livre, permite avaliar se a calçada está estruturada de acordo com os padrões normativos de funcionalidade. Conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8- Dimensões e Organização Espacial

BLOCO 1 – DIMENSÕES E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL

Descrição (opcional)

Alguns conceitos para realização do BLOCO 1

- **Largura total da calçada:** é a dimensão total da calçada, medida entre o limite do lote e o meio-fio, incluindo todas as faixas que a compõem.
- **Faixa livre:** é a porção da calçada destinada exclusivamente à circulação de pedestres, devendo permanecer desobstruída, com piso regular e condições adequadas de acessibilidade.
- **Faixa de serviço:** é a área da calçada destinada à instalação de mobiliário urbano, equipamentos e elementos de infraestrutura, funcionando como zona de apoio e separação entre pedestres e a via.
- **Continuidade:** é a condição que garante um percurso contínuo, seguro e sem interrupções ao longo da calçada, permitindo o deslocamento fluido de todos os usuários.

Largura Total Média da Calçada (em metros)
(Realizar a medição em, no mínimo, 5 pontos ao longo da rota para obtenção da média)

Texto de resposta curta

Essa média está dentro do mínimo exigido pela normativa municipal, que é de 1,50 m?

☐ Sim

☐ Não

Largura Média da Faixa Livre, que é área da calçada destinada exclusivamente à circulação de pedestres (em metros)
(Realizar a medição em, no mínimo, 5 pontos ao longo da rota para obtenção da média)

Texto de resposta curta

Essa média está dentro do mínimo exigido pela normativa municipal, que é de 1,20 m?

☐ Sim

☐ Não

A Continuidade da faixa livre possui interrupções?

☐ Não apresenta interrupções (fluxo contínuo em toda a rota)

☐ Apresenta interrupções pontuais (raras e de baixo impacto)

☐ Apresenta algumas interrupções (impacto moderado na circulação)

☐ Apresenta muitas interrupções (impacto significativo na circulação)

☐ Apresenta interrupções frequentes/constants (compromete a continuidade da rota)

Há a Presença de faixa de serviço definida?

☐ Presente e contínua ao longo de toda a rota

☐ Presente na maior parte da rota (predominante)

☐ Presente em alguns trechos (parcial)

☐ Presente de forma pontual (raros trechos)

☐ Ausente ao longo da rota

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

BLOCO 2 – CONDIÇÕES DO PAVIMENTO

Este bloco avalia as condições do revestimento da calçada, verificando regularidade, estabilidade e ausência de defeitos superficiais. A qualidade do pavimento é determinante para a segurança e conforto do pedestre, sendo que irregularidades como buracos, desníveis, afundamentos e superfícies escorregadias representam risco de queda, especialmente para pessoas com deficiência visual ou motora. Os critérios adotados seguem as exigências da NBR 9050:2020 e da Lei Complementar nº 324/2019, que estabelecem padrões de conservação e responsabilidade sobre a manutenção do pavimento. A seguir, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9- Condições do Pavimento

BLOCO 2 – CONDIÇÕES DO PAVIMENTO

Descrição (opcional)

A Superfície se encontra de forma regular? Ou seja, sem ondulações.

☐ Totalmente regular ao longo de toda a rota

☐ Predominantemente regular (pequenas irregularidades pontuais)

☐ Parcialmente regular (irregularidades em alguns trechos)

☐ Predominantemente irregular (muitas ondulações ao longo da rota)

☐ Totalmente irregular (condição inadequada na maior parte da rota)

A superfície apresenta piso firme e estável?

☐ Totalmente firme e estável ao longo de toda a rota

☐ Predominantemente firme e estável (pequenas variações pontuais)

☐ Parcialmente firme e estável (trechos com instabilidade)

☐ Predominantemente instável (vários trechos comprometidos)

☐ Totalmente instável (condição inadequada na maior parte da rota)

A superfície apresenta material adequado antiderrapante?

☐ Totalmente antiderrapante ao longo de toda a rota

☐ Predominantemente antiderrapante (pequenas variações pontuais)

☐ Parcialmente antiderrapante (trechos com material inadequado)

☐ Predominantemente escorregadia (vários trechos comprometidos)

☐ Totalmente escorregadia (condição inadequada na maior parte da rota)

Apresenta algum desnível que cause desconforto ao caminhar?

☐ Não apresenta desníveis que causem desconforto (superfície confortável em toda a rota)

☐ Apresenta desníveis pontuais (baixo desconforto)

☐ Apresenta alguns desníveis (desconforto moderado)

☐ Apresenta muitos desníveis (alto desconforto ao caminhar)

☐ Apresenta desníveis frequentes/constantes (compromete significativamente o caminhar)

A superfície possui a presença de buracos ou fissuras?

☐ Não apresenta buracos ou fissuras (superfície íntegra em toda a rota)

☐ Apresenta buracos ou fissuras pontuais (raros e de baixo impacto)

☐ Apresenta alguns buracos ou fissuras (impacto moderado na circulação)

☐ Apresenta muitos buracos ou fissuras (impacto significativo na circulação)

☐ Apresenta buracos ou fissuras frequentes/constantes (compromete a circulação)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

BLOCO 3 – INCLINAÇÕES

Este bloco registra as inclinações transversais e longitudinais da calçada. O controle dessas inclinações é fundamental para garantir segurança e acessibilidade, já que desníveis excessivos dificultam o deslocamento de cadeirantes, pessoas com bengala ou com outros auxílios de locomoção, além de aumentarem o risco de escorregamentos.

A avaliação foi realizada de forma sensorial, considerando a percepção dos avaliadores durante o percurso pela calçada. Ao caminhar pelo trecho, observavam-se sensações de estabilidade, conforto e dificuldade de deslocamento, identificando pontos onde a inclinação gerava desconforto, insegurança ou comprometia a circulação dos usuários. A análise foi conduzida com base nos parâmetros técnicos estabelecidos pela NBR 9050:2020 e na experiência prática dos avaliadores em campo. Conforme pode ser verificado na Figura 10.

Figura 10- Inclinações

BLOCO 3 – INCLINAÇÕES

Descrição (opcional)

Inclinação Transversal

A inclinação transversal da calçada causa algum desconforto ao caminhar?

☐ Não causa desconforto (inclinação adequada em toda a rota)
☐ Causa desconforto pontual (baixo impacto)
☐ Causa desconforto em alguns trechos (impacto moderado)
☐ Causa desconforto em muitos trechos (alto impacto)
☐ Causa desconforto frequente/constante (compromete o caminhar)

Existe a presença de degraus na rota?

☐ Não há presença de degraus (rota contínua em toda a extensão)
☐ Presença pontual de degraus (raros e de baixo impacto)
☐ Presença em alguns trechos (impacto moderado na circulação)
☐ Presença em muitos trechos (impacto significativo na circulação)
☐ Presença frequente/constante de degraus (compromete a acessibilidade da rota)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

BLOCO 4 – ACESSIBILIDADE

Este bloco é o núcleo da avaliação normativa do instrumento, verificando os elementos específicos de acessibilidade previstos na NBR 9050:2020: presença e conformidade de rampas de acesso, rebaixamentos de calçada em travessias, piso tátil direcional e de alerta, e condições de desnível entre superfícies. Esses elementos são indispensáveis para garantir rotas acessíveis contínuas, sendo sua ausência ou inadequação os principais fatores de exclusão de usuários com deficiência do sistema de mobilidade a pé. Essas informações são representadas na Figura 11.

Figura 11- Acessibilidade

BLOCO 4 – ACESSIBILIDADE

Descrição (opcional)

Existem rampas de rebaixamento? Obrigatórias nas esquinas.

☐ Presentes e adequadas em todas as esquinas
☐ Presentes na maior parte das esquinas (predominante)
☐ Presentes em algumas esquinas (parcial)
☐ Presentes de forma pontual (raras esquinas)
☐ Ausentes ao longo da rota

Existe alinhamento com faixa de travessia?

☐ Totalmente alinhado em todas as travessias da rota
☐ Predominantemente alinhado (pequenos desalinhamentos pontuais)
☐ Parcialmente alinhado (algumas travessias com desalinhamento)
☐ Predominantemente desalinhado (várias travessias comprometidas)
☐ Totalmente desalinhado (compromete a acessibilidade da rota)

Existe piso tátil direcional?

☐ Presente e contínuo em toda a rota
☐ Presente na maior parte da rota (predominante)
☐ Presente em alguns trechos (parcial)
☐ Presente de forma pontual (raros trechos)
☐ Ausente ao longo da rota

Possui piso tátil de alerta? Nas mudanças de direção.

☐ Presente e adequado em todas as mudanças de direção
☐ Presente na maior parte das mudanças de direção (predominante)
☐ Presente em algumas mudanças de direção (parcial)
☐ Presente de forma pontual (raras ocorrências)
☐ Ausente ao longo da rota

Há a continuidade da rota acessível, sem nenhuma interrupção?

☐ Totalmente contínua ao longo de toda a rota
☐ Predominantemente contínua (pequenas interrupções pontuais)
☐ Parcialmente contínua (interrupções em alguns trechos)
☐ Predominantemente interrompida (várias descontinuidades)
☐ Totalmente interrompida (compromete a acessibilidade da rota)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

BLOCO 5 – OBSTÁCULOS E INTERFERÊNCIAS

Este bloco mapeia os elementos físicos que reduzem ou bloqueiam a faixa livre de circulação, como postes, lixeiras, vegetação com raízes aflorantes, mesas e cadeiras de estabelecimentos comerciais, veículos estacionados sobre a calçada e outras interferências permanentes ou temporárias. A presença de obstáculos compromete diretamente a continuidade da rota acessível e representa barreira crítica para usuários com deficiência visual ou mobilidade reduzida, sendo sua identificação e classificação indispensáveis para o diagnóstico completo das condições da calçada. A Figura 12 apresenta o que foi descrito.

Figura 12- Obstáculos e Interferências

BLOCO 5 – OBSTÁCULOS E INTERFERÊNCIAS

>
<

⋮

Descrição (opcional)

Existe a presença de poste na faixa livre?

☐ Não há presença de postes na faixa livre (livre em toda a rota)

☐ Presença pontual de postes (raros e de baixo impacto)

☐ Presença em alguns trechos (impacto moderado na circulação)

☐ Presença em muitos trechos (impacto significativo na circulação)

☐ Presença frequente/constante de postes (compromete a circulação)

Existe a presença de mobiliário urbano na faixa livre?

☐ Não há presença de mobiliário urbano na faixa livre (livre em toda a rota)

☐ Presença pontual (raros elementos e de baixo impacto)

☐ Presença em alguns trechos (impacto moderado na circulação)

☐ Presença em muitos trechos (impacto significativo na circulação)

☐ Presença frequente/constante (compromete a circulação)

Possui acesso veicular irregular? Ou seja, compromete a continuidade, a segurança ou a acessibilidade da calçada, seja por interferência na faixa livre ou por apresentar inclinações ou desníveis inadequados.

☐ Não há acessos veiculares irregulares (condição adequada em toda a rota)

☐ Presença pontual (raros casos e de baixo impacto)

☐ Presença em alguns trechos (impacto moderado na circulação)

☐ Presença em muitos trechos (impacto significativo na circulação)

☐ Presença frequente/constante (compromete a acessibilidade da rota)

Possui comércio ocupando calçada?

☐ Não há ocupação por comércio (calçada livre em toda a rota)

☐ Presença pontual (raros casos e de baixo impacto)

☐ Presença em alguns trechos (impacto moderado na circulação)

☐ Presença em muitos trechos (impacto significativo na circulação)

☐ Presença frequente/constante (compromete a circulação)

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

BLOCO 6 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS

Este bloco complementa os dados quantitativos com evidência visual sistematizada de cada trecho avaliado. O registro fotográfico padronizado é fundamental para documentar inconformidades que não podem ser integralmente representadas por dados numéricos, validar as classificações atribuídas e fornecer material técnico que subsidie a elaboração das recomendações de intervenção. As fotografias são realizadas sob ângulo frontal e lateral, priorizando trechos críticos e situações representativas de conformidade ou inconformidade. Conforme observado na Figura 13.

Figura 13- Registros Fotográficos

A interface apresenta o título "BLOCO 6 – REGISTROS FOTOGRÁFICOS" no topo, com uma opção para "Descrição (opcional)". Abaixo, há cinco seções distintas, cada uma com um cabeçalho explicativo e dois botões de ação:

- Seção 1:** "ADICIONE AS FOTOS QUE EVIDENCIEM AS INFORMAÇÕES PREENCHIDAS NO BLOCO 1 – DIMENSÕES E ORGANIZAÇÃO ESPACIAL". Botões: "Adicionar arquivo" e "Ver pasta".
- Seção 2:** "ADICIONE AS FOTOS QUE EVIDENCIEM AS INFORMAÇÕES PREENCHIDAS NO BLOCO 2 – CONDIÇÕES DO PAVIMENTO". Botões: "Adicionar arquivo" e "Ver pasta".
- Seção 3:** "ADICIONE AS FOTOS QUE EVIDENCIEM AS INFORMAÇÕES PREENCHIDAS NO BLOCO 3 – INCLINAÇÕES". Botões: "Adicionar arquivo" e "Ver pasta".
- Seção 4:** "ADICIONE AS FOTOS QUE EVIDENCIEM AS INFORMAÇÕES PREENCHIDAS NO BLOCO 4 – ACESSIBILIDADE". Botões: "Adicionar arquivo" e "Ver pasta".
- Seção 5:** "ADICIONE AS FOTOS QUE EVIDENCIEM AS INFORMAÇÕES PREENCHIDAS NO BLOCO 5 – OBSTÁCULOS E INTERFERÊNCIAS". Botões: "Adicionar arquivo" e "Ver pasta".

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

BLOCO 7 – SÍNTESE DO TRECHO

Este bloco consolida o diagnóstico do trecho avaliado, reunindo as principais inconformidades identificadas em uma avaliação sintética. A síntese permite que o avaliador registre uma classificação global do trecho (Adequado, Parcialmente Adequado ou Inadequado) com base no conjunto de critérios verificados, além de registrar observações complementares consideradas relevantes. Esse bloco é indispensável para a consolidação dos dados por trecho, elaboração de mapas diagnósticos e definição de recomendações de intervenção.

Além da avaliação individual dos trechos, os resultados obtidos foram posteriormente consolidados em nível de rota. Para essa etapa, cada avaliador atribuiu uma nota global variando de 0 a 10, considerando de forma integrada as condições observadas ao longo de todo o percurso, incluindo aspectos relacionados à acessibilidade, segurança, conforto, continuidade da circulação e conformidade com os parâmetros normativos adotados.

Com o objetivo de facilitar a interpretação dos resultados e permitir a comparação entre as rotas avaliadas, foi estabelecida uma escala de nível de serviço composta por cinco categorias, identificadas pelas letras A a E. Essa escala converte as notas numéricas em classificações qualitativas, nas quais o Nível A representa condições ótimas de acessibilidade e caminhabilidade, enquanto o Nível E representa condições críticas, caracterizadas pela presença generalizada de não conformidades e barreiras à circulação.

A classificação final de cada rota foi obtida por meio da média aritmética das notas atribuídas pelos três avaliadores, sendo posteriormente enquadrada na faixa correspondente da escala adotada. Esse procedimento possibilita uma leitura sintética do desempenho geral de cada rota, sem substituir a análise detalhada dos trechos, que permanece fundamental para a identificação das inconformidades específicas e para a definição das intervenções prioritárias. Conforme indicado na Figura 14.

Figura 14- Síntese do Trecho

BLOCO 7 - SÍNTESE DO TRECHO

Orientações para a Síntese do Trecho avaliado.

Após o preenchimento completo do formulário de avaliação, será realizada a etapa de síntese do trecho analisado. Nesse momento, o avaliador deverá atribuir uma nota geral de 1 a 10, considerando as condições observadas ao longo de todo o percurso.

Além da nota, será necessário destacar as principais inconformidades identificadas, priorizando aquelas que mais impactam na rota. Por fim, haverá um campo adicional destinado a observações complementares, que pode ser utilizado para registrar informações relevantes que não tenham sido contempladas nas etapas anteriores.

Classificação geral do trecho

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

☆

☆

☆

☆

☆

☆

☆

☆

☆

☆

Quais foram as principais inconformidades identificadas?

Texto de resposta longa

Existe mais alguma pontuação ou observação que deva ser levada em conta? Se sim, discorra sobre.

Texto de resposta longa

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

3.6 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento de campo sistemático nas rotas delimitadas. Os procedimentos incluíram:

- vistoria presencial trecho a trecho
- aplicação integral do formulário técnico
- medições dimensionais com trena ou equipamento equivalente
- registro fotográfico padronizado
- anotação de inconformidades
- identificação de pontos críticos

Cada segmento de calçada será avaliado individualmente, garantindo precisão do diagnóstico. Para assegurar consistência metodológica, será realizado teste piloto do formulário em trecho amostral, com ajustes de clareza e operacionalidade antes da aplicação definitiva.

3.7 REALIZAÇÃO DA COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por meio de levantamento técnico presencial nas rotas delimitadas, no mês de Abril de 2026, contando com 3 avaliadores técnicos, seguindo rigorosamente o formulário estruturado apresentado anteriormente.

O procedimento será conduzido conforme as etapas descritas a seguir:

3.7.1 Planejamento da Visita Técnica

Antes da ida a campo, foi realizado:

- organização da matriz de critérios normativos;
- disponibilização digital do formulário técnico;
- definição da sequência de trechos a serem avaliados;
- preparação dos instrumentos de medição (trena metálica, nível digital ou aplicativo de inclinação validado, prancheta e equipamento fotográfico).

- Orientação para os avaliadores realizarem uma primeira caminhada sem avaliarem, apenas observando o trecho e posteriormente uma nova caminhada feita sendo realizada a avaliação.

3.7.2 Aplicação do Instrumento em Campo

Para cada trecho delimitado, serão executados os seguintes procedimentos:

1. Identificação e caracterização inicial do trecho.
2. Medições dimensionais diretas, especialmente:
 - largura total da calçada;
 - largura da faixa livre de circulação;
 - desníveis pontuais;
 - inclinações transversais e longitudinais.
3. Verificação técnica visual estruturada, com base nos critérios normativos previamente definidos, contemplando:
 - continuidade da rota acessível;
 - regularidade da superfície;
 - presença de obstáculos;
 - adequação de rampas e pisos táteis.
4. Registro fotográfico padronizado, priorizando:
 - inconformidades identificadas;

- situações representativas de conformidade;
 - trechos críticos que comprometam a acessibilidade.
5. Anotações descritivas complementares, quando necessário, para registrar situações que não possam ser integralmente representadas por dados numéricos.

3.7.3 Padronização da Coleta

Para reduzir vieses e garantir consistência metodológica:

- os mesmos critérios normativos foram utilizados em todos os trechos;
- as medições seguirão sempre o mesmo ponto de referência (eixo da faixa livre);
- registros fotográficos serão realizados sob ângulo frontal e lateral, quando necessário;
- as avaliações serão realizadas preferencialmente no período diurno, para melhor observação das condições físicas.

3.8 CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE

A análise dos dados será fundamentada na comparação direta entre os valores medidos em campo e os parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9050:2020 e pela legislação municipal vigente.

3.8.1 Classificação Individual dos Itens

Cada item do formulário será avaliado de forma objetiva, indicando se a condição analisada se aplica ou não ao trecho, por meio de respostas predominantemente binárias (“sim” ou “não”), conforme o atendimento ao critério estabelecido.

Essa abordagem permite verificar, de forma direta, a presença ou ausência dos requisitos normativos em cada ponto analisado, possibilitando posterior consolidação dos dados para

análise tanto qualitativa quanto quantitativa da situação observada.

3.8.2 Classificação por Trecho

Após a avaliação individual dos itens, cada trecho será classificado com base no percentual de conformidade apurado, considerando a proporção de respostas positivas (“sim”) em relação ao total de critérios avaliados:

- Adequado – quando apresentar elevado índice de atendimento normativo ($\geq 80\%$ dos critérios atendidos);
- Parcialmente Adequado – quando apresentar atendimento intermediário (entre 50% e 79%);
- Inadequado – quando apresentar baixo índice de conformidade ($< 50\%$).

Os percentuais poderão ser ajustados mediante justificativa técnica no decorrer da análise.

3.8.3 Análise Comparativa

A análise será realizada em três níveis:

1. **Por critério normativo**, identificando quais exigências apresentam maior índice de falha;
2. **Por trecho**, verificando concentração espacial de problemas;
3. **Por rota**, permitindo comparação entre as vias estudadas.

Essa abordagem permitirá identificar padrões recorrentes de inadequação, bem como os principais fatores que comprometem a mobilidade e a acessibilidade.

3.9 REGISTRO, ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Após a conclusão da coleta de dados em campo, as informações obtidas serão encaminhadas para a etapa de tabulação e sistematização, descrita no Item 5, na qual os dados serão organizados e estruturados em planilhas eletrônicas, permitindo a consolidação, análise e

posterior classificação dos resultados conforme os parâmetros normativos estabelecidos.

3.9.1 Tratamento Quantitativo

O tratamento quantitativo é necessário para transformar as observações individuais de campo em indicadores consolidados e comparáveis, possibilitando a identificação de padrões de inconformidade e a priorização de intervenções com base em dados objetivos. Serão calculados:

- frequência absoluta e relativa dos problemas levantados;
- percentual de problemas por trecho;
- percentual de problemas por categoria temática (dimensão, pavimento, inclinação, acessibilidade e obstáculos).

Os resultados foram apresentados por meio de:

- tabelas comparativas;
- quadros síntese;
- gráficos ilustrativos;
- mapas esquemáticos, quando pertinente.

3.9.2 Tratamento Qualitativo

Essa abordagem qualitativa complementa os dados numéricos ao contextualizar as inconformidades em função do impacto real sobre os usuários, especialmente pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, fornecendo subsídios para a formulação de recomendações técnicas proporcionais à gravidade de cada situação. O tratamento qualitativo consistirá na análise interpretativa das inconformidades identificadas, considerando:

- impacto na circulação de pessoas com mobilidade reduzida;

- comprometimento da continuidade da rota acessível;
- grau de risco ao pedestre;
- potencial necessidade de intervenção estrutural.

Serão descritos os padrões recorrentes observados e sua possível relação com ausência de fiscalização, manutenção inadequada ou descumprimento normativo.

3.10 LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS

Embora estruturada de forma sistemática e normativamente fundamentada, a pesquisa apresentará algumas limitações, dentre as quais destacam-se:

1. **Temporalidade da análise** – o diagnóstico representará as condições observadas no momento da coleta, podendo sofrer alterações posteriores decorrentes de manutenção ou intervenções urbanas.
2. **Delimitação espacial** – o estudo restringe-se às rotas selecionadas, não abrangendo a totalidade do município.
3. **Possíveis variações de medição** – pequenas diferenças podem ocorrer devido às características físicas irregulares do pavimento ou limitações instrumentais.
4. **Fatores externos momentâneos** – ocupações temporárias da calçada (veículos, mercadorias ou mobiliário móvel) poderão influenciar parcialmente algumas avaliações.

Apesar dessas limitações, o uso de instrumento padronizado, critérios objetivos e fundamentação normativa assegura consistência metodológica e confiabilidade técnica aos resultados obtidos.

CAPÍTULO 4 - ESTUDO DE CASO

4.1 APRESENTAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DOS TRECHOS AVALIADOS

O estudo de caso foi realizado nas três rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia, previamente identificadas por Vale (2019), como as mais utilizadas pela comunidade acadêmica no deslocamento entre os pontos de ônibus e o campus: Avenida Goiás, Avenida Paranaíba e Rua 68. Para cada rota, foram aplicados três formulários técnicos por avaliadores distintos, totalizando nove registros de campo. Os avaliadores percorreram as rotas em momentos distintos, garantindo independência nas avaliações e maior robustez diagnóstica.

O formulário técnico desenvolvido foi estruturado em cinco blocos temáticos, abordando: (1) dimensões e organização espacial da calçada; (2) condições do pavimento; (3) inclinações; (4) dispositivos de acessibilidade; e (5) obstáculos e interferências na faixa livre. A classificação geral de cada trecho foi atribuída em escala de 0 a 10, considerando a síntese das observações realizadas em campo, em que 0 representa situação totalmente não conforme e 10 corresponde à plena conformidade com os parâmetros normativos e legais.

A análise de conformidade tomou como referência os parâmetros estabelecidos na ABNT NBR 9050:2020 e na Lei Complementar Municipal nº 324/2019. As principais exigências verificadas foram: largura total mínima de 1,50 m (LC 324/2019); largura mínima de faixa livre de 1,20 m (NBR 9050); piso firme, regular e antiderrapante; ausência de desníveis superiores a 5 mm; presença de rampas de rebaixamento nas esquinas; continuidade de piso tátil direcional e de alerta; e continuidade da rota acessível sem interrupções.

4.2 ANÁLISE DA ROTA “AVENIDA GOIÁS”

A rota Avenida Goiás constitui uma das principais rotas de acesso ao IFG – Campus Goiânia. Trata-se de uma via predominantemente comercial, com calçadas de maior largura em comparação às demais rotas avaliadas. Os três avaliadores percorreram a rota em datas coincidentes (26 de abril de 2026), coletando dados métricos e qualitativos em campo.

Os resultados das três avaliações realizadas na Avenida Goiás são sintetizados a seguir na Tabela 1:

Tabela 1 – Síntese dos dados coletados na Avenida Goiás.

Parâmetro Avaliado	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3
Largura Total Média (m)	3,34	2,91	3,18
Atende largura mínima – LC 324/2019 ($\geq 1,50$ m)	Sim	Sim	Sim
Largura Média da Faixa Livre (m)	2,90	2,61	2,00
Atende faixa livre mínima – NBR 9050 ($\geq 1,20$ m)	Sim	Sim	Sim
Continuidade da Faixa Livre	Muitas interrupções	Interrupções pontuais	Interrupções pontuais
Faixa de Serviço Definida	Parcial	Presente e contínua	Parcial
Superfície Regular	Predominantemente irregular	Parcialmente regular	Predominantemente regular
Piso Firme e Estável	Parcialmente firme	Predominantemente instável	Predominantemente firme
Material Antiderrapante	Predominantemente escorregadio	Predominantemente antiderrapante	Predominantemente antiderrapante
Desníveis	Pontuais (baixo desconforto)	Pontuais (baixo desconforto)	Sem desníveis
Buracos ou Fissuras	Impacto moderado	Baixo impacto	Baixo impacto
Inclinação Transversal	Adequada	Adequada	Adequada
Degraus na Rota	Sem degraus	Presença pontual	Presença pontual
Rampas de Rebaixamento	Parcial	Predominante	Parcial
Alinhamento com Faixa de Travessia	Predominantemente desalinhado	Parcialmente alinhado	Parcialmente alinhado
Piso Tátil Direcional	Parcial	Pontual	Parcial
Piso Tátil de Alerta	Pontual	Pontual	Parcial
Continuidade da Rota Acessível	Predominantemente interrompida	Predominantemente interrompida	Parcialmente contínua
Postes na Faixa Livre	Alguns trechos	Não há	Pontual
Mobiliário na Faixa Livre	Alguns trechos	Não há	Pontual
Acesso Veicular Irregular	Alguns trechos	Pontual	Pontual
Comércio Ocupando a Calçada	Alguns trechos	Pontual	Pontual
Classificação Geral do Trecho (0–10)	6	9	9

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

Pela análise dos dados coletados, verifica-se que a Avenida Goiás apresenta larguras de calçada e de faixa livre acima dos mínimos exigidos pela legislação em todos os trechos avaliados. A medição de largura total variou de 2,91 m a 3,34 m, e a largura da faixa livre oscilou entre 2,00 m e 2,90 m, atendendo ao requisito mínimo de 1,20 m da NBR 9050 e ao mínimo de 1,50 m da LC 324/2019 em todos os casos. Este resultado é consistente com o caráter predominantemente comercial da via, onde há incentivo normativo à manutenção de calçadas mais largas. Ressalta-se, entretanto, que as medidas apresentaram variações significativas entre os avaliadores, uma vez que a metodologia adotada permitiu que cada pesquisador realizasse, no mínimo, cinco medições ao longo de cada trecho, definindo de forma autônoma os pontos considerados mais representativos para a aferição. Dessa forma, as diferenças observadas refletem não apenas as irregularidades geométricas existentes ao longo das calçadas, mas também a variabilidade inerente ao processo de seleção dos locais de medição por cada avaliador.

Entretanto, as condições do pavimento representam a principal inconformidade identificada na

Avenida Goiás. O Avaliador 1 registrou superfície predominantemente irregular, parcialmente firme e escorregadia, situação que contraria diretamente os requisitos da NBR 9050, que exige piso regular, firme, estável e antiderrapante. Os demais avaliadores relataram condições mais favoráveis, com predominância de regularidade e material antiderrapante, porém com instabilidade do piso em trechos relevantes da rota (Avaliador 2). A divergência entre avaliadores sugere heterogeneidade nas condições ao longo da extensão da via, o que é consistente com a natureza fragmentada da responsabilidade pela execução e manutenção das calçadas brasileiras.

No que se refere à acessibilidade, as três avaliações convergem para diagnóstico de inconformidade: a rota acessível apresenta-se predominantemente interrompida ou apenas parcialmente contínua, o piso tátil direcional está presente de forma parcial ou pontual, e o piso tátil de alerta é praticamente ausente. Cabe destacar que, na presente avaliação, o termo "parcial" foi utilizado para indicar elementos presentes em uma parcela significativa do trecho, porém sem continuidade ao longo de toda a rota, enquanto o termo "pontual" refere-se à ocorrência isolada ou esporádica desses elementos em poucos pontos da via. Dessa forma, embora alguns avaliadores tenham identificado a presença de recursos de acessibilidade, sua distribuição mostrou-se insuficiente para caracterizar uma rota acessível contínua. As rampas de rebaixamento estão presentes em apenas parte das esquinas (parcial em 2 de 3 avaliadores), configurando não conformidade com a exigência de rebaixamento obrigatório em todas as esquinas, prevista no art. 12, VI da LC 324/2019 e na NBR 9050. O alinhamento das rampas com as faixas de travessia é também deficiente, comprometendo a funcionalidade dos rebaixamentos existentes.

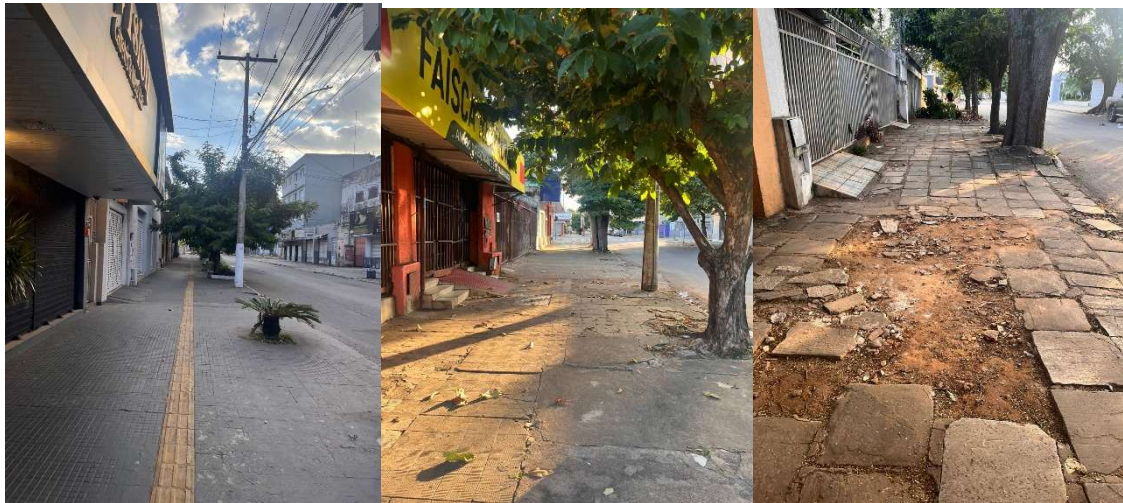
As principais inconformidades registradas pelos avaliadores incluem pisos escorregadios e quebrados, ausência de rebaixamentos em esquinas, ocupação das calçadas por lixo e, em menor grau, pela presença de mobiliário urbano e comércio informal na faixa livre. A classificação geral média obtida foi de 8,0 (média das notas 6, 9 e 9), refletindo condições razoavelmente boas no tocante às dimensões, mas com deficiências relevantes em acessibilidade e qualidade do pavimento. Esse resultado é apresentado nas Figuras 15, 16, 17, 18 e 19.

Figura 15 –Evidências do Bloco 1 – Dimensões e Organização na Rota da Avenida Goiás



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 16 –Evidências do Bloco 2 – Condições do Pavimento na Rota da Avenida Goiás



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

Figura 17 –Evidências do Bloco 3 -Inclinações na Rota da Avenida Goiás



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 18 –Evidências do Bloco 4 - Acessibilidade na Rota da Avenida Goiás



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 19 –Evidências do Bloco 5- Obstáculos e Interferências na Rota da Avenida Goiás



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

4.3 ANÁLISE DA ROTA AVENIDA PARANAÍBA

A rota Avenida Paranaíba é uma rota de uso misto, com características predominantemente comerciais e residenciais. Apresenta calçadas com largura total intermediária em relação às demais rotas avaliadas. Os três avaliadores coletaram dados na data de 26 de abril de 2026. Este cenário descrito é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Síntese dos dados coletados na Avenida Paranaíba.

Parâmetro Avaliado	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3
Largura Total Média (m)	2,60	2,33	2,09
Atende largura mínima – LC 324/2019 ($\geq 1,50$ m)	Sim	Sim	Sim
Largura Média da Faixa Livre (m)	2,00	2,03	1,78
Atende faixa livre mínima – NBR 9050 ($\geq 1,20$ m)	Sim	Sim	Sim
Continuidade da Faixa Livre	Interrupções pontuais	Muitas interrupções	Interrupções pontuais
Faixa de Serviço Definida	Predominante	Parcial	Predominante
Superfície Regular	Predominantemente regular	Predominantemente regular	Predominantemente regular
Piso Firme e Estável	Predominantemente firme	Predominantemente firme	Predominantemente firme
Material Antiderrapante	Predominantemente antiderrapante	Totalmente antiderrapante	Predominantemente antiderrapante
Desníveis	Sem desníveis	Muitos desníveis (alto desconforto)	Desníveis pontuais
Buracos ou Fissuras	Impacto moderado	Impacto significativo	Baixo impacto
Inclinação Transversal	Adequada	Desconforto pontual	Adequada
Degraus na Rota	Sem degraus	Presença pontual	Presença pontual
Rampas de Rebaixamento	Predominante	Parcial	Parcial
Alinhamento com Faixa de Travessia	Parcialmente alinhado	Predominantemente desalinhado	Parcialmente alinhado
Piso Tátil Direcional	Parcial	Parcial	Parcial
Piso Tátil de Alerta	Parcial	Parcial	Parcial
Continuidade da Rota Acessível	Parcialmente contínua	Predominantemente interrompida	Parcialmente contínua
Postes na Faixa Livre	Alguns trechos	Muitos trechos	Pontual
Mobiliário na Faixa Livre	Pontual	Pontual	Pontual
Acesso Veicular Irregular	Alguns trechos	Muitos trechos	Pontual
Comércio Ocupando a Calçada	Pontual	Não há	Pontual
Classificação Geral do Trecho (0–10)	7	4	7

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

A Avenida Paranaíba apresenta as menores dimensões de calçada entre as três rotas avaliadas, embora ainda atendam aos mínimos legais. As medições das larguras totais variaram de 2,09 m a 2,60 m, e das larguras de faixa livre oscilaram entre 1,78 m e 2,03 m, todas acima do mínimo de 1,20 m da NBR 9050. Entretanto, com a largura total próxima ao limite da Classe 3 da tabela de dimensionamento da LC 324/2019 (entre 2,10 m e 3,00 m), há menor margem para acomodar faixa de serviço adequada sem comprometer a faixa livre.

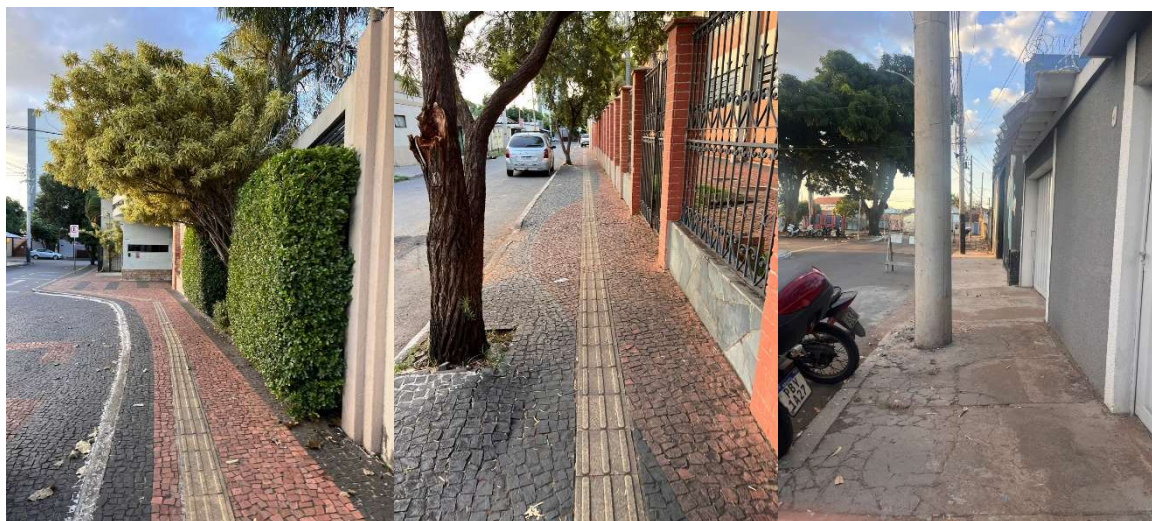
A avaliação do Avaliador 2 destaca-se negativamente em relação às demais, registrando muitos desníveis com alto desconforto, muitos buracos e fissuras com impacto significativo na

circulação, muitas interrupções na faixa livre e presença de postes e acessos veiculares irregulares em muitos trechos. Essa avaliação resultou na menor classificação de todo o conjunto de dados coletados (nota 4), indicando trecho com sérias inconformidades normativas. Os desníveis registrados violam diretamente a exigência da NBR 9050 de superfície regular com desníveis inferiores a 5 mm, bem como a vedação de degraus na faixa de circulação estabelecida no art. 12, V da LC 324/2019.

Em relação à acessibilidade, a Avenida Paranaíba apresenta o pior desempenho entre as três rotas. O piso tátil direcional está presente de forma apenas parcial nos três registros, e o piso tátil de alerta apresenta cobertura igualmente parcial. A continuidade da rota acessível é predominantemente interrompida em um dos registros e parcialmente contínua nos outros dois. As rampas de rebaixamento estão presentes de forma predominante apenas no registro do Avaliador 1, sendo parcial nos demais, configurando cobertura insuficiente para garantir a travessia acessível em todas as esquinas. O alinhamento das travessias é parcial ou predominantemente desalinhado, comprometendo a funcionalidade da rota para pessoas com mobilidade reduzida.

A classificação média obtida na Avenida Paranaíba foi de 6,0 (média das notas 7, 4 e 7), o menor valor entre as três rotas, refletindo o conjunto de inconformidades identificadas, especialmente no tocante ao estado do pavimento, presença de desníveis e deficiências nos dispositivos de acessibilidade. As figuras 20, 21, 22, 23 e 24 permitem visualizar o que foi exposto.

Figura 20 – Evidências do Bloco 1 – Dimensões e Organização Espacial na Rota da Avenida Paranaíba



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 21 –Evidências do Bloco 2 – Condições do Pavimento na Rota da Avenida Paranaíba



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 22 –Evidências do Bloco 3 -Inclinações na Rota da Avenida Paranaíba



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 23 –Evidências do Bloco 4 - Acessibilidade na Rota da Avenida Paranaíba



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

Figura 24 –Evidências do Bloco 5- Obstáculos e Interferências na Rota da Avenida Paranaíba



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

4.4 ANÁLISE DA ROTA RUA 68

A Rota Rua 68 é a principal rota de acesso direto ao IFG – Campus Goiânia, conectando as paradas de ônibus da Avenida Paranaíba e região central ao campus. Trata-se de via com diversidade de usos do solo, incluindo estabelecimentos comerciais, serviços e alguns edifícios residenciais. Os três avaliadores realizaram a coleta de dados na data de 26 de abril de 2026. Como registrado na Tabela 3.

Tabela 3 – Síntese dos dados coletados na Rua 68.

Parâmetro Avaliado	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3
Largura Total Média (m)	2,90	2,70	2,62
Atende largura mínima – LC 324/2019 ($\geq 1,50$ m)	Sim	Sim	Sim
Largura Média da Faixa Livre (m)	1,40	2,50	1,82
Atende faixa livre mínima – NBR 9050 ($\geq 1,20$ m)	Sim	Sim	Sim
Continuidade da Faixa Livre	Interrupções pontuais	Algumas interrupções	Interrupções pontuais
Faixa de Serviço Definida	Predominante	Predominante	Predominante
Superfície Regular	Predominantemente regular	Parcialmente regular	Predominantemente regular
Piso Firme e Estável	Predominantemente firme	Predominantemente firme	Predominantemente firme
Material Antiderrapante	Parcialmente antiderrapante	Parcialmente antiderrapante	Predominantemente antiderrapante
Desníveis	Sem desníveis	Alguns desníveis (desconforto moderado)	Sem desníveis
Buracos ou Fissuras	Baixo impacto	Baixo impacto	Baixo impacto
Inclinação Transversal	Adequada	Desconforto pontual	Adequada
Degraus na Rota	Sem degraus	Alguns trechos	Sem degraus
Rampas de Rebaixamento	Predominante	Pontual	Pontual
Alinhamento com Faixa de Travessia	Parcialmente alinhado	Totalmente desalinhado	Totalmente desalinhado
Piso Tátil Direcional	Predominante	Predominante	Parcial
Piso Tátil de Alerta	Predominante	Predominante	Parcial
Continuidade da Rota Acessível	Predominantemente contínua	Parcialmente contínua	Predominantemente interrompida
Postes na Faixa Livre	Alguns trechos	Pontual	Alguns trechos
Mobiliário na Faixa Livre	Alguns trechos	Pontual	Alguns trechos
Acesso Veicular Irregular	Pontual	Pontual	Pontual
Comércio Ocupando a Calçada	Alguns trechos	Muitos trechos	Pontual
Classificação Geral do Trecho (0–10)	8	7	8

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

A Rua 68 apresenta dimensões de calçada intermediárias entre as demais rotas, com as medições das larguras totais variando de 2,62 m a 2,90 m e faixas livres entre 1,40 m e 2,50 m. Todos os registros atendem aos mínimos dimensionais exigidos pela LC 324/2019 e pela NBR 9050, embora o valor mínimo registrado de 1,40 m para a faixa livre (Avaliador 1) seja próximo ao limiar mínimo exigível, representando situação de atenção para trecho com eventual presença de obstáculos.

O estado do pavimento é relativamente satisfatório na Rua 68, com predominância de superfície regular e firme nos três registros. A principal deficiência identificada refere-se ao material antiderrapante, que foi avaliado como apenas parcialmente adequado por dois dos três avaliadores, configurando não conformidade parcial com a NBR 9050 em trechos da rota.

Em relação à acessibilidade, a Rua 68 apresenta o melhor desempenho entre as três rotas quanto

ao piso tátil. Os Avaliadores 1 e 2 registraram presença predominante de piso tátil direcional e de alerta, enquanto o Avaliador 3 registrou presença apenas parcial. A continuidade da rota acessível também foi avaliada de forma mais positiva pelos Avaliadores 1 e 2, enquanto o Avaliador 3 registrou rota predominantemente interrompida. Esta divergência sugere variabilidade das condições entre trechos distintos da mesma rota.

A principal inconformidade transversal identificada na Rua 68 refere-se ao alinhamento das faixas de travessia: dois dos três avaliadores registraram travessias totalmente desalinhadas, e um registrou alinhamento parcial. Esta deficiência compromete diretamente a acessibilidade da travessia para usuários com mobilidade reduzida ou deficiência visual, que dependem do alinhamento entre a rampa de rebaixamento e a faixa de pedestre para realizar a travessia com segurança e autonomia. A ausência ou insuficiência de faixas de pedestres foi apontada pelos três avaliadores como inconformidade relevante. A classificação média da Rua 68 foi de 7,67 (média das notas 8, 7 e 8). Ilustrado nas figuras 25, 26, 27, 28 e 29.

Figura 25 –Evidências do Bloco 1 – Dimensões e Organização Espacial na Rota da Rua 68



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 26 –Evidências do Bloco 2 – Condições do Pavimento na Rota da Rua 68



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026)

Figura 27 –Evidências do Bloco 3 - Inclinações na Rota da Rua 68



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 28 –Evidências do Bloco 4 - Acessibilidade na Rota da Rua 68



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Figura 29 –Evidências do Bloco 5 – Obstáculos e Interferências na Rota da Rua 68



Fonte: Elaborado pelo Autor (2026.)

4.5 ANÁLISE COMPARATIVA DAS ROTAS

Com a consolidação dos resultados obtidos nas três rotas avaliadas, torna-se possível realizar uma análise comparativa das condições de caminhabilidade e acessibilidade observadas no entorno do Campus Goiânia do Instituto Federal de Goiás. Essa comparação tem como objetivo identificar semelhanças, diferenças e padrões de conformidade entre os percursos estudados, permitindo uma avaliação integrada das condições oferecidas aos deslocamentos de pedestres.

Para essa análise, foram considerados os principais critérios definidos no instrumento de avaliação desenvolvido para a pesquisa, fundamentado nos parâmetros estabelecidos pela ABNT NBR 9050:2020 e pela Lei Complementar Municipal nº 324/2019. Os indicadores contemplam aspectos dimensionais, como largura total da calçada e largura da faixa livre de circulação, bem como características relacionadas à qualidade física e funcional dos percursos, incluindo continuidade da faixa livre, estado e regularidade do pavimento, características antiderrapantes da superfície, presença de desníveis e obstáculos, dispositivos de acessibilidade, continuidade da rota acessível e alinhamento das travessias.

Além dos indicadores individuais, foi considerada a classificação geral atribuída a cada rota a partir das avaliações realizadas em campo, permitindo sintetizar o desempenho global de cada percurso em relação aos requisitos normativos e às condições de deslocamento dos usuários. A comparação entre as rotas possibilita não apenas verificar o grau de atendimento às exigências técnicas, mas também identificar quais elementos representam as principais barreiras à acessibilidade e à mobilidade de pedestres na área estudada.

A Tabela 4 apresenta a consolidação dos resultados médios obtidos para cada rota, servindo como base para a discussão comparativa das condições observadas e para a identificação das principais conformidades e inconformidades verificadas durante o levantamento de campo.

A tabela a seguir consolida os resultados médios das três rotas avaliadas, permitindo comparação direta entre os indicadores e a classificação geral por rota, abaixo na Tabela 4:

Tabela 4 – Análise comparativa consolidada das três rotas.

Indicador	Av. Goiás	Av. Paranaíba	Rua 68
Largura Total Média (m)	3,14	2,34	2,74
Largura Faixa Livre Média (m)	2,50	1,94	1,91
Atende largura total mínima (LC 324)	✓ Sim	✓ Sim	✓ Sim
Atende faixa livre mínima (NBR 9050)	✓ Sim	✓ Sim	✓ Sim
Continuidade da faixa livre	Baixa/Média	Baixa/Média	Média
Qualidade do pavimento (firme e regular)	Parcial	Predominante	Predominante
Material antiderrapante	Deficiente	Adequado	Parcial
Desníveis e buracos	Moderados	Significativos*	Baixos
Rampas de rebaixamento nas esquinas	Parcial	Parcial	Parcial/Predominante
Piso tátil direcional	Parcial/Pontual	Parcial	Parcial/Predominante
Piso tátil de alerta	Pontual/Parcial	Parcial	Parcial/Predominante
Continuidade da rota acessível	Interrompida	Interrompida/Parcial	Parcial/Contínua
Alinhamento das travessias	Parcial/Deficiente	Parcial/Deficiente	Deficiente
Obstáculos na faixa livre	Moderados	Moderados/Significativos*	Baixos/Moderados
Classificação Geral Média (0–10)	8,0	6,0	7,67
Conformidade Global	Parcial	Insuficiente	Parcial

* Registrado por avaliador específico.

Fonte: Autores (2026).

A análise comparativa revela que nenhuma das três rotas avaliadas alcança plena conformidade normativa com os parâmetros estabelecidos na NBR 9050 e na LC 324/2019. Em termos dimensionais, todas as rotas atendem aos mínimos de largura total e de faixa livre, o que representa um resultado positivo do levantamento. Entretanto, as condições de acessibilidade, estado do pavimento e continuidade das rotas acessíveis configuram o principal campo de não conformidades identificadas.

A Avenida Paranaíba obteve a menor classificação média (6,0) e o maior número de inconformidades combinadas, especialmente em relação ao estado do pavimento, presença de desníveis e obstáculos na faixa livre, além de deficiências na acessibilidade. A Avenida Goiás obteve a maior classificação média (8,0), favorecida pelas maiores dimensões de calçada e pela presença predominante de faixa de serviço definida em pelo menos um dos registros, embora apresente deficiências significativas no pavimento e na qualidade dos dispositivos de acessibilidade. A Rua 68, rota de acesso direto ao campus, obteve classificação intermediária (7,67), destacando-se positivamente quanto ao piso tátil, mas apresentando grave deficiência no alinhamento das travessias.

No tocante à conformidade com a NBR 9050, a ausência ou descontinuidade do piso tátil direcional é a não conformidade mais recorrente em todas as rotas, presente em seis dos nove registros coletados. A interrupção da rota acessível foi identificada como problema em sete dos

nove registros. A ausência de rampas de rebaixamento em todas as esquinas foi registrada em cinco dos nove casos, e o desalinhamento das faixas de travessia afeta cinco dos nove registros. Esses resultados indicam que os elementos de acessibilidade constituem o conjunto de atributos de menor atendimento normativo em todas as rotas analisadas.

Em relação à LC 324/2019, as principais inconformidades identificadas referem-se à irregularidade superficial do pavimento, à presença de desníveis (vedados pelo art. 12, V), à ocupação da faixa livre por postes, mobiliário urbano e comércio informal, e à ausência de rebaixamentos em esquinas (exigidos pelo art. 12, VI). A lei municipal também exige inclinação transversal máxima de 3%, parâmetro que foi considerado adequado na maioria dos registros, com apenas casos pontuais de desconforto registrados.

Do ponto de vista do instrumento de avaliação desenvolvido, os resultados obtidos demonstram que o formulário técnico aplicado foi capaz de identificar de forma sistemática e padronizada as principais não conformidades presentes nas rotas, permitindo a comparação entre avaliadores e rotas. A variabilidade entre avaliadores em alguns critérios reflete a realidade heterogênea das calçadas analisadas, onde condições distintas podem ser encontradas em trechos adjacentes de uma mesma via. Essa variabilidade reforça a necessidade de segmentação operacional detalhada nos levantamentos de campo, conforme preconizado na metodologia.

4.6 SÍNTESE DOS RESULTADOS

O presente trabalho teve como objetivo central a composição de um instrumento técnico de avaliação de calçadas e sua aplicação nas rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia identificadas por Vale (2019), verificando a conformidade com os parâmetros de acessibilidade, dimensionamento e funcionalidade estabelecidos na NBR 9050 e na legislação municipal. A pesquisa constitui desdobramento direto de um estudo anterior, avançando metodologicamente na avaliação da qualidade percebida para a verificação objetiva de conformidade normativa.

Os resultados do estudo de campo, obtidos a partir da aplicação do formulário técnico em nove registros distribuídos pelas três rotas — Avenida Goiás, Avenida Paranaíba e Rua 68 —, confirmam a hipótese central da pesquisa: uma parcela relevante das calçadas situadas nas rotas analisadas não atende plenamente aos requisitos técnicos de acessibilidade, dimensionamento e continuidade estabelecidos na NBR 9050 e na LC 324/2019.

Em síntese, os principais achados foram: (a) todas as rotas atendem aos requisitos dimensionais mínimos de largura total e faixa livre, representando conformidade com o parâmetro mais básico das normas analisadas; (b) as condições de pavimento são heterogêneas, com trechos de

não conformidade identificados em todas as rotas, mais graves na Avenida Goiás e Paranaíba; (c) os dispositivos de acessibilidade — piso tátil direcional e de alerta, rampas de rebaixamento e continuidade da rota acessível — configuram o conjunto de atributos com menor taxa de conformidade, afetando todas as rotas; e (d) o alinhamento das faixas de travessia com os rebaixamentos de calçada é deficiente em todas as rotas, comprometendo a acessibilidade das travessias.

4.7 NÍVEL DE SERVIÇO DAS ROTAS

Com base nas classificações gerais atribuídas pelos avaliadores, adotou-se a seguinte escala de classificação do nível de serviço para fins de diagnóstico técnico, apresentado na Tabela 5:

Tabela 5 – Escala de nível de serviço adotada para classificação das rotas.

Pontuação (0–10)	Nível de Serviço	Descrição
0 a 2	E – Muito Ruim	Calçada com não conformidades generalizadas; uso comprometido
3 a 4	D – Ruim	Não conformidades críticas; acessibilidade severamente prejudicada
5 a 6	C – Regular	Não conformidades relevantes; uso possível com dificuldades
7 a 8	B – Bom	Conformidade parcial; não conformidades localizadas
9 a 10	A – Ótimo/Excelente	Conformidade plena ou quase plena com as normas

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026), adaptado.

Aplicando essa escala aos resultados obtidos, têm-se os seguintes níveis de serviço por rota, indicado na Tabela 6:

Tabela 6 – Nível de serviço das rotas avaliadas.

Rota	Notas por Avaliador	Média	Nível de Serviço
Avenida Goiás	6 9 9	8,0	B – Bom
Avenida Paranaíba	7 4 7	6,0	C – Regular
Rua 68	8 7 8	7,67	B – Bom

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

A rota Avenida Goiás e a rota Rua 68 foram classificadas com Nível de Serviço B (Bom), indicando conformidade parcial com presença de não conformidades localizadas. A Avenida Paranaíba obteve Nível de Serviço C (Regular), refletindo não conformidades relevantes que prejudicam o uso seguro e acessível da rota, com destaque para o registro crítico de um dos avaliadores (nota 4 – Nível D).

Destaca-se que a variabilidade entre avaliadores, particularmente evidente na Avenida Paranaíba, aponta para heterogeneidade real nas condições das calçadas ao longo da rota. Em vias onde existem trechos com excelente padrão e trechos com condições críticas, a média geral

pode subestimar a gravidade dos problemas pontuais. Por essa razão, recomenda-se que a análise por rota seja complementada pela análise por trecho, identificando especificamente os segmentos mais críticos para priorização de intervenções.

4.8 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Com base nos resultados obtidos, propõem-se as seguintes recomendações técnicas para adequação das rotas analisadas, organizadas por tipo de intervenção. A análise é feita e apresentada na Tabela 7:

Tabela 7 – Recomendações técnicas por tipo de intervenção e prioridade de rota

Tipo de Intervenção	Descrição	Rotas Prioritárias
Correção simples	Substituição de pisos escorregadios por revestimento antiderrapante adequado (concreto ou bloco de concreto intertravado)	Av. Goiás; Rua 68
Correção simples	Implantação/reposição de piso tátil direcional e de alerta conforme leiute da NBR 9050	Todas as rotas
Correção simples	Remoção de obstáculos (postes, mobiliário, galhos e entulhos) da faixa livre	Av. Goiás; Av. Paranaíba
Adequação estrutural	Rebaixamento de calçadas nas esquinas sem rampa de acessibilidade, com alinhamento às faixas de travessia existentes	Av. Goiás; Av. Paranaíba; Rua 68
Adequação estrutural	Recomposição de trechos com desníveis superiores a 5 mm por meio de remendos ou reconstrução de camadas	Av. Paranaíba
Adequação estrutural	Implantação de faixas de travessia de pedestres nos trechos com deficiência identificada, com sinalização vertical complementar (A-32b)	Rua 68
Adequação estrutural	Adequação do alinhamento entre rampas de rebaixamento e faixas de travessia existentes	Todas as rotas
Requalificação completa	Reconstrução de trechos com pavimento em estado crítico (irregular, instável e escorregadio), com execução de faixas funcionais conforme LC 324/2019	Av. Paranaíba (trecho crítico)
Requalificação completa	Implantação de rota acessível contínua e sinalizada ao longo de toda a extensão das rotas, conforme requisitos da NBR 9050	Av. Goiás; Av. Paranaíba

Fonte: Elaborado pelo Autor (2026).

Quanto à priorização de intervenções, o critério de maior fluxo de pedestres e maior relevância funcional como rota de acesso ao polo gerador de viagens aponta a Rua 68 como a via com maior impacto potencial de intervenção, por ser a rota de acesso direto ao campus. A implantação de faixas de pedestres em todos os pontos de travessia e o alinhamento preciso das rampas de rebaixamento são as intervenções de maior ganho funcional com menor volume de obra. A Avenida Paranaíba, por apresentar o maior número de inconformidades acumuladas, exige intervenções mais abrangentes, com prioridade para o trecho mais crítico identificado no registro do Avaliador 2.

Em relação ao instrumento desenvolvido, os resultados confirmam sua aplicabilidade como

ferramenta de diagnóstico normativo. A estrutura em blocos temáticos permitiu avaliação sistemática de todos os critérios relevantes, e a escala de classificação geral facilitou a síntese e comparação entre rotas. Como aprimoramento futuro, recomenda-se a adição de campo de localização georreferenciada para cada registro, possibilitando a elaboração de mapas de conformidade por trecho, e a incorporação de um sistema de ponderação diferenciado por critério, atribuindo maior peso aos itens com impacto direto na acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa demonstrou que as rotas de pedestres de acesso ao IFG – Campus Goiânia apresentam condições de conformidade parcial com os parâmetros normativos de acessibilidade e funcionalidade estabelecidos na NBR 9050 e na Lei Complementar Municipal nº 324/2019. Embora os requisitos dimensionais mínimos sejam atendidos em todas as rotas, os dispositivos de acessibilidade — em particular o piso tátil e a continuidade da rota acessível — configuram o conjunto de atributos com maior déficit de conformidade, comprometendo o direito de deslocamento autônomo e seguro para pessoas com deficiência e mobilidade reduzida.

Os resultados obtidos confirmam a hipótese central da pesquisa e estão em consonância com os diagnósticos realizados em estudos anteriores sobre infraestrutura de pedestres no entorno do IFG (LEITE *et al.*, 2024; NEVES *et al.*, 2023), evidenciando a persistência de deficiências estruturais nas calçadas da região. A continuidade metodológica entre o trabalho de Vale (2019) e a presente pesquisa demonstra que a evolução do enfoque — da qualidade percebida para a conformidade normativa — produz diagnósticos tecnicamente mais precisos e diretamente aplicáveis ao planejamento de intervenções.

O instrumento técnico de avaliação desenvolvido mostrou-se adequado para o diagnóstico proposto, sendo aplicável de forma prática em campo com recursos simples, o que amplia seu potencial de utilização por gestores públicos, pesquisadores e técnicos responsáveis pela fiscalização e planejamento da infraestrutura de pedestres. A adoção do formulário como ferramenta de monitoramento periódico pode subsidiar o acompanhamento da evolução das condições das calçadas ao longo do tempo, contribuindo para a consolidação de base técnica de decisão no contexto da mobilidade ativa urbana.

Por fim, ressalta-se que a adequação das calçadas de acesso a polos geradores de viagens, como o IFG, representa investimento com elevado potencial de impacto social, uma vez que beneficia diretamente a parcela da população que depende do transporte coletivo e realiza o deslocamento complementar a pé. Intervenções priorizadas nas rotas com maior fluxo e maior déficit de acessibilidade — especialmente nos elementos de menor custo de implantação, como piso tátil, rampas de rebaixamento e alinhamento de travessias — podem produzir ganhos funcionais significativos com relativa eficiência de recursos, conforme apontado na segunda hipótese da pesquisa.

5.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

O presente estudo apresenta algumas limitações que merecem ser registradas para contextualização adequada dos resultados. Em primeiro lugar, os registros de campo foram realizados por avaliadores distintos em momentos e segmentos diferentes de cada rota, sem delimitação prévia de trechos fixos e padronizados. Essa ausência de segmentação operacional única pode ter contribuído para parte da variabilidade observada entre avaliadores da mesma rota, dificultando a determinação precisa de qual porção da via apresenta condições críticas. Estudos futuros devem adotar segmentação explícita e padronizada, conforme recomendado na metodologia desenvolvida no Capítulo 3.

Em segundo lugar, a pesquisa não incorporou medições quantitativas de inclinação com instrumento calibrado, recorrendo a avaliação qualitativa do desconforto percebido. A inclusão de clinômetro digital ou nível de bolha em pesquisas subsequentes permitiria verificação objetiva do cumprimento do limite de 3% de inclinação transversal exigido pela LC 324/2019 e pela NBR 9050.

Em terceiro lugar, o período de coleta foi pontual, sem contemplar variações sazonais ou temporárias nas condições das calçadas. Estudos longitudinais ou com coletas em diferentes períodos do ano forneceriam diagnóstico mais abrangente, especialmente quanto à drenagem superficial e ao comportamento do pavimento em período chuvoso.

Como sugestões para estudos futuros, destacam-se: (a) aplicação do instrumento técnico desenvolvido com segmentação operacional detalhada, gerando mapa de conformidade por trecho georreferenciado; (b) integração dos resultados de conformidade normativa com contagem de pedestres, para ponderação do impacto das inconformidades pelo volume de usuários afetados; (c) aplicação do instrumento em outras rotas de acesso ao IFG ou a outros polos geradores de viagens da região central de Goiânia, possibilitando comparação territorial mais ampla; e (d) realização de pesquisa com usuários para verificar correspondência entre as não conformidades técnicas identificadas e a percepção dos pedestres sobre dificuldades no deslocamento, complementando a abordagem normativa com a perspectiva do usuário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

BRASIL. Lei Complementar nº 324, de 28 de novembro de 2019. Dispõe sobre normas para execução e padronização de calçadas e passeios públicos no município de Goiânia.

DRAGOVIĆ, D. et al. *A Literature Review of Parameter-Based Models for Walkability Evaluation*. Applied Sciences, v. 13, n. 7, 4408, 2023.

FERREIRA; M.A.G., SANCHES; S.P. (2001). Índice de qualidade das calçadas – IQC. Revista dos transportes públicos- ANTP, 2º trimestre, pp 47-60.

FHWA — FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. Pedestrian Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists. Washington, DC, 2007.

GEHL, Jan. Cidades para Pessoas. São Paulo: Perspectiva, 2013.

ITDP — INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. Índice de Caminhabilidade – Ferramenta. São Paulo, 2018.

LEITE, Matheus José Gomes; LEMES, Nicolly Clara; SANTOS, Sara Matos dos; PAIVA, Mariana de; TAKANO, Marise Santos Maranhão. Avaliação da qualidade das calçadas do entorno do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Goiânia. Goiânia: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, 2024. Relatório de Iniciação Científica (PIBIC).

NAG, D.; GOSWAMI, A.; GUPTA, A.; SEN, J. *Assessing urban sidewalk networks based on three constructs: a synthesis of pedestrian level of service literature*. Transport Reviews, v. 40, n. 3, p. 314–336, 2019.

NEVES, Fabrícia Mayara Tavares; SILVA, Lizandro Cruvinel da; CAVALCANTE, Vitor Hugo Mendes. Análise da acessibilidade nos terminais do Eixo Anhanguera em Goiânia. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Goiânia, 2023.

VALE, Diego Henrique Sousa. Análise da qualidade das rotas de pedestres: estudo de caso IFG – Campus Goiânia. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Transportes). Instituto Federal de Goiás, Goiânia, 2019.