

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE
DE PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO EM SANTA
HELENA DE GOIÁS**

DÉBORA SILVA MELO

Rio Verde, GO

2024

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE
PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO EM SANTA HELENA DE
GOIÁS**

DÉBORA SILVA MELO

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Dr. Philippe Barbosa Silva

Rio Verde - GO
FEVEREIRO, 2024

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

S528a Silva Melo, Débora
Avaliação da Qualidade de Calçadas em Cidade de Pequeno Porte - Estudo de Caso em Santa Helena de Goiás / Débora Silva Melo; orientador Philippe Barbosa Silva. -- Rio Verde, 2024.
72 p.

TCC (Graduação em Engenharia Civil) -- Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2024.

1. Calçada. 2. Acessibilidade. 3. Qualidade. 4. Fluxo. 5. Nível de Serviço. I. Barbosa Silva, Philippe, orient. II. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), 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 IF Goiano.

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: DÉBORA SILVA MELO

Matrícula: 2019102200840322

Título do Trabalho: AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE PEQUENO PORTE - ESTUDO DE CASO EM SANTA HELENA DE GOIÁS

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 13/03/2024

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

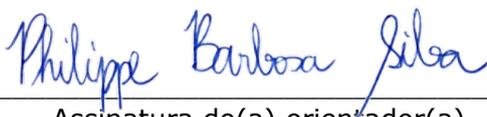
- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano 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;
- 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 Goiano.

RIO VERDE, 13/03/2024.
Local Data

gov.br Documento assinado digitalmente
DEBORA SILVA MELO
Data: 14/03/2024 15:35:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:



Assinatura do(a) orientador(a)

Regulamento de Trabalho de Curso (TC) – IF Goiano - Campus Rio Verde

ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 07 dias do mês de março de dois mil e vinte e quatro, às 9 horas, reuniu-se a Banca Examinadora composta por: Prof. Philippe Barbosa Silva (orientador), Profa. Bruna Oliveira Campos (membro interno) e Profa. Fabiana Serra de Arruda (membro externo), para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado “AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO EM SANTA HELENA DE GOIÁS” de Débora Silva Melo, estudante do curso de Engenharia Civil do IF Goiano – Campus Rio Verde, sob Matrícula nº 2019102200840322. A palavra foi concedida ao(a) estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela APROVAÇÃO do(a) estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Mediador de TC.

Rio Verde, 14 de março de 2024.

Philippe Barbosa Silva

Orientador

Bruna Oliveira Campos

Membro da Banca Examinadora

Fabiana Serra de Arruda*

Membro da Banca Examinadora

* Neste ato, o Orientador assina pelo Examinador(a) Externo(a), dada a limitação do SUAP para utilização de usuários externos.

Flávio Hiochio Sato

Mediador de TC

Documento assinado eletronicamente por:

- Flávio Hiochio Sato, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/03/2024 16:07:32.
- Bruna Oliveira Campos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/03/2024 15:56:27.
- Philippe Barbosa Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 14/03/2024 15:47:10.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 14/03/2024. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 583870

Código de Autenticação: 32c29c9858



DÉBORA SILVA MELO

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE
PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO EM SANTA HELENA DE
GOIÁS**

Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em 07 de MARÇO de 2024, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

Profa. Ma. Bruna Oliveira Campos
Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde

Profa. Fabiana Serra de Arruda
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Philippe Barbosa Silva
Instituto Federal Goiano -
Campus Rio Verde

Rio Verde – GO
Fevereiro, 2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus, por ter me dado a vida, a saúde, minha família, e a oportunidade de pensar e executar. Sem Ele nada disso seria possível.

Ao professor Philippe, que me orientou no desenvolvimento deste trabalho, dispondo de tempo em sua agenda apertada para me atender, incluindo críticas construtivas que me fizeram evoluir profissionalmente.

À minha família e amigos, que sempre acreditaram e me incentivaram.

Aos meus colegas de sala que foram peças fundamentais durante minha jornada acadêmica, vocês deixaram o processo mais leve.

À minha mãe, meu pai e minha vovó, que não pouparam esforços e recursos para me dar uma excelente educação e me apoiar sempre.

À todos que de alguma forma me acolheram e apoiaram durante minha jornada.

BIOGRAFIA DO ALUNO

Natural do município de Rio Verde - Goiás, filha de Daniel Luiz da Silva Junior e Erilaine Medeiros Melo, irmã de Felipe Silva Melo e neta de Elizimar Medeiros Dias de Melo. Graduanda em Engenharia Civil pelo Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde. Em 2019 pode começar sua jornada acadêmica. Se envolveu em diversos projetos ao longo da graduação como, centro acadêmico, empresa júnior, atlética. Antes de começar a Graduação de Engenharia Civil fez um curso de Libras, oferecido pela prefeitura de Santa Helena de Goiás, lá foi despertado o interesse na acessibilidade. Durante a graduação, na disciplina de Engenharia do Tráfego e Planejamento de Transportes se viu interessada novamente na acessibilidade, buscou entender mais sobre essa área de estudo visando aperfeiçoar conhecimento e por meio da sua profissão conseguir colaborar com estudos e estratégias para garantir o direito de todo cidadão. Com isso, busca por meio deste trabalho, um estudo sobre a qualidade das calçadas em Santa Helena de Goiás, atual município onde reside, a conclusão do bacharel em engenharia civil.

RESUMO

MELO, DEBORA SILVA. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CALÇADAS EM CIDADE DE PEQUENO PORTE: ESTUDO DE CASO EM SANTA HELENA DE GOIÁS**. 2024. 73p. (Curso Bacharelado em Engenharia Civil). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2024.

A acessibilidade é a capacidade de acessar qualquer local com facilidade e segura, garantindo que pessoas com ou sem mobilidade reduzida possam exercer seus papéis na sociedade e seus direitos de cidadania. A engenharia civil desempenha um papel fundamental quando se trata de acessibilidade, sendo de extrema importância para o desenvolvimento e implantação de projetos acessíveis. O Município de Santa Helena de Goiás, Bairro Centro, é o ponto de estudo deste trabalho, tendo em vista que é o local mais acessado da cidade. Foi utilizada a metodologia de Avaliação do Nível de Serviço de Calçadas para Cidades de Pequeno Porte, sendo calculado o Índice de Serviço das Calçadas (ISC), envolvendo dois aspectos, Qualidade do espaço e de Acessibilidade (ISC_q e ISC_a). O método envolveu três etapas: análise técnica das calçadas (para os indicadores, foi feita a verificação considerando o caso mais crítico dentro do segmento), verificação da percepção do usuário e atribuição dos Níveis de Serviço, variando de A até F. Também foi utilizado o método de HCM (2000), analisado a Taxa de Fluxo de Pedestres, de acordo com a movimentação das calçadas, e foram definidos os Níveis de Serviço. No final, foi possível fazer uma comparação entre os NS e foi possível avaliar que os dois métodos analisados são métricas diferentes de estudo mas que se completam ao fazer uma avaliação das calçadas. Sendo possível identificar pontos fortes e áreas que necessitam de melhorias, para servir de estudo preliminar, com possíveis variações, para o desenvolvimento futuro de estratégias mais eficazes no município.

Palavras-chave: Calçada; Acessibilidade; Qualidade; Fluxo; Nível de Serviço.

ABSTRACT

MELO, DEBORA SILVA. **ASSESSMENT OF SIDEWALK QUALITY IN A SMALL-SIZED CITY: A CASE STUDY IN SANTA HELENA DE GOIÁS.** 2024. 73p. (Bachelor's Degree in Civil Engineering). Federal Institute of Education, Science, and Technology Goiano – Campus Rio Verde Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – *campus* Rio Verde, Rio Verde, GO, 2024.

Accessibility is the ability to easily and safely access any place, ensuring that individuals with or without reduced mobility can fulfill their roles in society and exercise their citizenship rights. Civil engineering plays a fundamental role in addressing accessibility, being of utmost importance for the development and implementation of accessible projects. The Municipality of Santa Helena de Goiás, specifically the Centro neighborhood, serves as the focal point of this study, considering it is the most accessed location in the city. The methodology of Sidewalk Level of Service Evaluation for Small Cities was employed, calculating the Sidewalk Service Index (ISE), involving two aspects: Quality of space and Accessibility (ISC_{qe} and ISC_a). The method comprised three stages: technical analysis of sidewalks (for the indicators, verification was done considering the most critical case within the segment), assessment of user perception, and assignment of Service Levels, ranging from A to F. The Highway Capacity Manual (2000) method was also utilized, analyzing the Pedestrian Flow Rate according to sidewalk movement, and Service Levels were defined accordingly. In the end, a comparison between the Service Levels was possible, and it was evident that the two analyzed methods are different study metrics but complement each other when assessing sidewalks. It was possible to identify strengths and areas that need improvement, serving as a preliminary study with potential variations for the future development of more effective strategies in the municipality.

Keyword: Sidewalk; Accessibility; Quality; Flow; Service Level.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Questionário aplicado para determinação da importância relativa das variáveis....	14
Figura 2 - Sistema de pontuação para Segurança.....	16
Figura 3 - Sistema de pontuação para Construção e Manutenção.....	17
Figura 4 - Sistema de pontuação para Segurança.....	18
Figura 5 - Sistema de pontuação para Atratividade.....	19
Figura 6 – Sistema de pontuação para Arborização das calçadas.....	20
Figura 7 - Sistema de pontuação para Largura Efetiva	21
Figura 8 - Sistema de pontuação para Sinalização e Rampas.....	22
Figura 9 - Sistema de pontuação para Inclinação Longitudinal.....	23
Figura 10 - Sistema de pontuação para Inclinação Transversal.....	24
Figura 11 – Sistema de pontuação para Desníveis.....	25
Figura 1 - Delimitação da área de estudo no Centro de Santa Helena de Goiás.....	33
Figura 2 - Dados dos entrevistados.....	35
Figura 3 - Imagem de interseção sem rampas na travessia da Rua Teodomiro Rego e Rua José Antônio.....	37
Figura 4 - Indicação das vias urbanas e respectivas calçadas analisadas em Santa Helena de Goiás.....	39
Figura 5 - Quadra 21 da Rua Paulo Lopes.....	42
Figura 6 - Imagem da Rua Paulo Lopes, Quadra 16.....	43
Figura 7 - Mapa das quadras conforme atribuição do NS pelo ISC.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Faixas de Índice de Serviço com Condição e Nível de Serviço pelo ISC.....	27
Tabela 2 - Critérios do NS (HCM).....	28
Tabela 1 - Notas dos entrevistados por nível de importância para as variáveis do Grupo de Qualidade do espaço.....	36
Tabela 2 - Notas dos entrevistados por nível de importância para as variáveis do Grupo de Acessibilidade.....	36
Tabela 3 - Graus de importância relativa das variáveis do Grupo de Qualidade do espaço.....	37
Tabela 4 - Graus de importância relativa das variáveis do Grupo de Acessibilidade.....	37
Tabela 5 – Grupo de variáveis reaçacionadas à Qualidade do Espaço.....	38
Tabela 6 - Grupo de variáveis reaçacionadas à Acessibilidade.....	38
Tabela 6 - Faixas de Índice de Serviço com Condição e Nível de Serviço pelo ISC.....	41
Tabela 7 - Número de quadras conforme atribuição do NS_{qe} pelo ISC.....	43
Tabela 8 - Número de quadras conforme atribuição do NSa pelo ISC.....	44
Tabela 9 - Número de quadras conforme atribuição do NS pelo ISC.....	44
Tabela 10 - Critérios do NS (HCM).....	46
Tabela 11 – Avaliação técnica, valores de taxa de fluxo de pedestres e NS.....	47
Tabela 12 - Comparação do NS dos dois métodos utilizados	47

LISTA DE ABREVIACOES, SIGLAS OU SÍMBOLOS

A	Atratividade
Ac	Arborização das calçadas
Cm	Construção e Manutenção
D	Desnível
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISC	ndice de Serviços das Calçadas
Le	Largura efetiva
Ll	Inclinação longitudinal
Lt	Inclinação transversal
m	Metros
min	Minuto
NBR	Norma Brasileira
NS	Nível de Serviço
S	Segurança
Se	Seguridade
SNDPD/MDHC	Secretaria Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência do Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania
Sr	Sinalização e rampas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. MÉTODOS.....	13
CAPÍTULO ÚNICO.....	29
1. INTRODUÇÃO.....	30
2. DESENVOLVIMENTO.....	32
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
5. REFERÊNCIAS	50
2. CONCLUSÃO GERAL	52
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

1 INTRODUÇÃO

A acessibilidade universal e a qualidade das calçadas representam pilares fundamentais no desenvolvimento de ambientes urbanos inclusivos e seguros. Em um contexto em que as cidades buscam promover a participação ativa de todos os cidadãos, independentemente de suas habilidades físicas, a atenção dedicada à acessibilidade se torna crucial. (UNIFEBE, 2020).

A adoção de princípios de acessibilidade universal é encorajada por legislações e normas em muitos países, reconhecendo a importância de eliminar barreiras e obstáculos que podem excluir ou limitar a participação plena das pessoas na sociedade. Podendo, assim, garantir além dos fatores técnicos, uma filosofia que interage com conforto, acolhimento e necessidade de participação de todas as pessoas (RODRIGUES, 2007).

Na arquitetura e engenharia, por exemplo, a acessibilidade envolve a NBR 9050:2020, que é uma norma técnica brasileira que estabelece os critérios e parâmetros de acessibilidade a serem observados no projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, móveis, espaços e equipamentos urbanos. Essa norma é fundamental para garantir a acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Talavera-Garcia e Soria-Lara (2015) afirmam que qualidade das calçadas desempenha é importante no ambiente urbano, esses promovem deslocamentos seguros, otimizados e saudáveis para todos os cidadãos. Uma infraestrutura de calçadas bem projetada não apenas facilita o trânsito eficiente, mas também contribui para a inclusão.

A largura adequada, superfície uniforme, ausência de obstáculos e inclinações suaves são características essenciais para garantir a acessibilidade universal. Além disso, motiva a população a utilizá-las gerando qualidade de vida, Toker (2015) destaca a caminhada como forma de promoção da saúde das pessoas por meio da execução de atividades físicas

A relação direta entre a qualidade das calçadas e a experiência do pedestre é evidente (CORRÊA, 1989). Calçadas bem projetadas não apenas facilitam a locomoção, mas também promovem a interação social, estimulam atividades físicas e contribuem para a vitalidade urbana. Nesse sentido, investir na qualidade das calçadas não é apenas uma medida técnica, mas uma estratégia para construir comunidades mais conectadas e inclusivas.

Ao explorar essa interconexão entre acessibilidade e qualidade das calçadas, visamos contribuir para a reflexão e aprimoramento das práticas de planejamento urbano. Em um momento em que a urbanização crescente demanda espaços públicos mais inclusivos, este estudo pretende ajudar gestores, urbanistas e demais profissionais envolvidos na construção de cidades acessíveis e acolhedoras para todos.

Por isso, ao ver a importância desse meio de circulação, esse trabalho visa analisar a qualidade das calçadas localizadas no bairro central do município de Santa Helena de Goiás.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho é a análise da qualidade de calçadas localizadas no Bairro Central de Santa Helena de Goiás.

1.2 Objetivo Específico

De forma mais específica o estudo busca mapear as calçadas do município e apontar o Nível de Serviço que elas oferecem para o pedestre, a partir do Índice de Serviço de Calçadas e o Nível de Serviço do HCM (2000), permitindo encontrar dados valiosos para os gestores públicos e profissionais envolvidos no planejamento urbano do município.

2 MÉTODO

Para desenvolvimento dessa pesquisa utilizou os métodos de Silva (2017), e foi acrescentado cálculo de taxa de fluxo de pedestres (HCM) em alguns trechos. O estudo foi dividido em seis etapas: i) Determinar a área de estudo; ii) Determinar os fatores a serem avaliados; iii) Encontrar a importância relativa das variáveis; iv) Determinação do NS pelo ISC; v) Determinação o NS pelo HCM (fluxo de pessoas); vi) Fazer uma comparação entre NS ISC X NS HCM;

2.1 Determinar a área de estudo

O estudo ocorreu na cidade de Santa Helena de Goiás, que está localizada na região sudoeste do estado, e possui população é de 38.492 habitantes (IBGE, 2022).

Por ser uma cidade de interior a maior concentração de comércio, equipamentos urbanos, instituições de ensino estão situadas na região central, esse motivo pelo qual foi escolhido essa área como para estudo. E foi definido um perímetro que abrangesse diversas instalações de serviço (comércio, lazer, saúde, educação, residências).

2.2 Determinação dos fatores avaliados

Para os fatores de avaliação, foi utilizado Silva (2017), que definiu dois grupos a serem avaliados tecnicamente:

1. Grupo de Qualidade do espaço, relacionado a variáveis que conferem condições de segurança e de conforto;
2. Grupo de Acessibilidade, aspectos dimensionais do pavimento associados à seguridade dos indivíduos que transitam pelas calçadas/vias, de forma que não haja risco e interferência.

No primeiro vamos analisar o grupo de qualidade do espaço, nesse item, as variáveis conferem condições de segurança e conforto, e são elas, segurança, construção e manutenção, seguridade, atratividade e arborização nas calçadas. O segundo grupo para a avaliação foi o grupo de acessibilidade, que possuem aspectos dimensionais mais técnicos e normativos, nesse grupo foram analisadas as variáveis, largura efetiva, sinalização e rampas, inclinação longitudinal, transversal e desníveis.

2.3 Importância relativa das variáveis

Haja vista a importância dos usuários neste trabalho, foi realizada uma pesquisa em campo e uma ponderação para definir a importância relativa dos parâmetros.

Foi utilizado para a pesquisa de opinião, um questionário de Silva (2017), Figura 1 onde o entrevistado dá uma nota de importância (de 1 a 5) para cada variável do grupo de qualidade e de acessibilidade, não podendo repetir a nota para uma variável do mesmo grupo. Neste questionário, é possível avaliar o perfil do entrevistado e entender qual característica de determinada variável o indivíduo considera mais importante ao se deslocar em uma calçada quanto à Qualidade do Espaço e Acessibilidade.

Figura 1: Questionário aplicado para determinação da importância relativa das variáveis.

QUESTIONÁRIO	
<p>Dados Pessoais:</p> <p>Assinale com x:</p> <p>Faixa etária: <input type="checkbox"/> De 18 a 30 anos <input type="checkbox"/> De 31 a 40 anos <input type="checkbox"/> De 41 a 50 anos <input type="checkbox"/> De 51 a 60 anos <input type="checkbox"/> Acima de 60 anos</p> <p>Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino</p> <p>Grau de instrução: <input type="checkbox"/> Sem escolaridade <input type="checkbox"/> 1º ao 4º ano do Ensino fundamental <input type="checkbox"/> 5º ao 9º ano do Ensino fundamental <input type="checkbox"/> Ensino médio (completo ou incompleto) <input type="checkbox"/> Ensino superior (completo ou incompleto)</p> <p>Com que frequência você usa as calçadas da cidade para deslocar-se: <input type="checkbox"/> Diariamente <input type="checkbox"/> 4 a 6 vezes por semana <input type="checkbox"/> 1 a 3 vezes por semana <input type="checkbox"/> Quase nunca</p> <p>Você tem alguma característica que te causa dificuldade para deslocar-se? Exemplos: pessoa com deficiência, pessoa em cadeira de rodas, idoso, obeso, uso de muleta, bengala ou andador, pessoa com criança de colo ou carrinho de bebê. <input type="checkbox"/> Sim: _____ <input type="checkbox"/> Não</p>	<p>Enumere, de 1 a 5, as características que você considera importante ao se deslocar em uma calçada quanto à Qualidade do Espaço e Acessibilidade, de acordo com a sua importância. A número 1 é a característica mais importante e a número 5 deve ser a menos importante.</p> <p>- Qualidade do espaço</p> <p><input type="checkbox"/> Segurança <input type="checkbox"/> Construção e manutenção <input type="checkbox"/> Seguridade <input type="checkbox"/> Atratividade <input type="checkbox"/> Arborização da calçada</p> <p>- Acessibilidade</p> <p><input type="checkbox"/> Largura efetiva <input type="checkbox"/> Sinalização e rampas <input type="checkbox"/> Inclinação longitudinal <input type="checkbox"/> Inclinação transversal <input type="checkbox"/> Desníveis</p>

Fonte: Siva, 2017.

Com o modelo do questionário já definido, foi determinado o tamanho amostral, conforme Equações 1 e 2, sendo utilizado 5% de margem de erro e 95% de intervalo de confiança. Obteve-se o tamanho amostral mínimo de 381 questionários válidos.

$$n_0 = \frac{(Z_{\alpha/2})^2}{4 \cdot e^2} = \frac{(1,96)^2}{4 \cdot 0,05^2} = 384,16 \quad (1)$$

Em que:

n_0 é o valor estimado do tamanho total da amostra

$Z_{\alpha/2}$ é o quantil da distribuição normal com nível de confiança $(1 - \alpha)\%$

e é o erro máximo da estimativa.

$$n = \frac{N \times n_0}{N + n_0 - 1} = \frac{38492 \times 384,16}{38492 + 384,16 - 1} \cong 381 \quad (2)$$

Em que:

n é o tamanho amostral

N é o tamanho do universo

Após cada entrevistado atribuir a nota de acordo com cada variável, será feita uma ponderação das Variáveis de Qualidade do Espaço e Acessibilidade. Foi utilizado o método dos intervalos sucessivos, de Padula (1999), sendo definidos, inicialmente, parâmetros estatísticos relacionados a proporções e as ordenadas de menor e maior limite, para assim definir da distância linear (z) e desvio-padrão.

Com os valores obtidos, foi possível elaborar uma Matriz das distâncias lineares e outra Matriz para os desvios. Com isso, montou-se uma Matriz de distribuição de frequência na escala intervalar para definir os graus de importâncias para cada uma das variáveis com base nas preferências abordadas no questionário. Os cálculos estatísticos foram executados com auxílio Excel e estão disponíveis no Apêndice B.

2.4 Determinação do NS pelo ISC

Tendo a importância relativa das variáveis definidas partimos para a próxima etapa. A avaliação técnica, para determinar o ISC. Para a avaliação técnica foram verificados os grupos definidos nos fatores avaliados, para compor o Índice de Serviço das Calçadas (ISC). Nessa etapa serão analisados os critérios e atribuídas notas de acordo com a respectiva situação, assim, foi utilizado o sistema de pontuação, definido por Silva (2017). Esse sistema ele consiste em separar as variáveis e definir quais características seriam atribuídas a determinada nota, de 0, sendo o pior caso, até 5, sendo o melhor caso.

Analisando as variáveis do Grupo de Qualidade de Espaço temos os seguintes sistemas de pontuações:

Figura 2: Sistema de pontuação para Segurança

Escore	Cenário
5	Área de circulação de pedestres em nível diferente ao leito carroçável; situação sem conflitos
4	Área de circulação de pedestres em nível diferente ao leito carroçável, presença de guias rebaixadas para acesso de veículos, em poucos pontos; situação possivelmente conflitante
3	Área de circulação de pedestres em nível diferente ao leito carroçável, presença de guias rebaixadas para acesso de veículos, em muitos pontos; situação possivelmente conflitante
2	Área de circulação de pedestres em nível diferente, ou não, ao leito carroçável, acesso de veículos em grandes extensões; situação possivelmente conflitante
1	Área de circulação de pedestres bloqueada, circulação realizada no leito carroçável, situação muito conflitante
0	Área de circulação de pedestres inexistente, assim os pedestres têm de disputar a faixa de rolamento com os veículos, situação muito conflitante



5 pontos



4 pontos



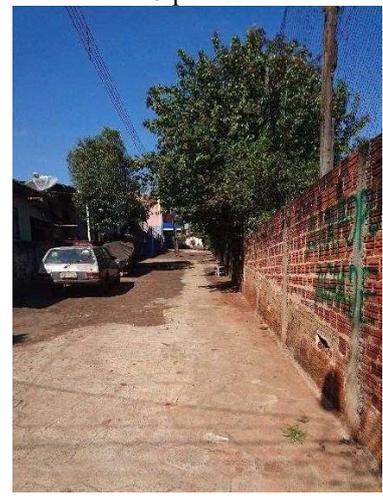
3 pontos



2 pontos



1 ponto



0 ponto

Autor: Silva (2017)

Figura 3: Sistema de pontuação para Construção e Manutenção

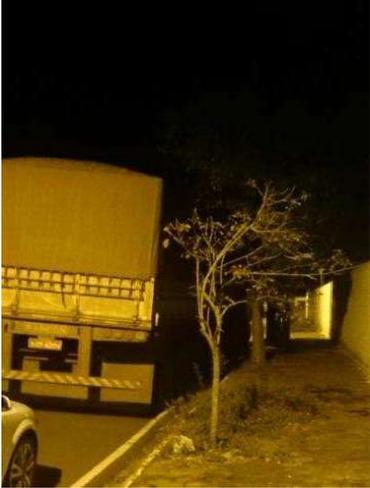
Escore	Cenário
5	Pavimento com revestimento em material adequado, firme, antiderrapante, não trepidante, com irregularidades e defeitos recuperados; manutenção adequada
4	Pavimento com revestimento em material inadequado, pouco rugoso, antiderrapante, trepidante, com irregularidades e defeitos recuperados; manutenção adequada
3	Pavimento com revestimento em material inadequado, derrapante, com irregularidades e defeitos recuperados; manutenção adequada
2	Pavimento com revestimento em condições inadequadas, superfície apresentando irregularidades e defeitos, dificuldade na utilização da calçada; falta de manutenção
1	Pavimento sem revestimento, solo exposto ou grama, dificuldade na utilização
0	Calçada inexistente ou inutilizável pela precariedade do pavimento

		
5 pontos	4 pontos	3 pontos
		
2 pontos	1 ponto	0 ponto

Autor: Silva (2017)

Figura 4: Sistema de pontuação para Seguridade

Escore	Cenário
5	Ambiente com presença usual de pedestres, policiamento frequente e boa iluminação
4	Ambiente com presença usual de pedestres, policiamento menos frequente e boa iluminação
3	Ambiente com presença de pedestres, policiamento menos frequente e iluminação aceitável
2	Ambiente com presença de pedestres, policiamento esporádico e iluminação deficiente
1	Ambiente com presença eventual de pedestres, policiamento esporádico e iluminação deficiente
0	Ambiente sem presença de pedestres, policiamento e iluminação

		
5 pontos	4 pontos	3 pontos
		
2 pontos	1 ponto	0 ponto

Autor: Silva (2017)

Figura 5: Sistema de pontuação para Atratividade.

Escore	Cenário
5	Calçada de acesso a espaço bem cuidados destinados à recreação e convivência coletiva ou preservação ambiental, como praças e Unidades de Conservação ambiental
4	Calçada de acesso a espaço comercial, industrial e residencial dotado de preocupações estéticas
3	Calçada de acesso a espaço comercial, industrial e residencial sem preocupações estéticas
2	Calçada de acesso a espaço pouco atrativo, destinado a uso comercial e industrial de grande porte
1	Calçada de acesso a espaço sem quaisquer preocupações estéticas, com construções com acesso precário ou inexistente à calçada
0	Calçada inadequada à utilização, ocorrência de resíduos e vegetação alta na calçada

		
5 pontos	4 pontos	3 pontos
		
2 pontos	1 ponto	0 ponto

Autor: Silva (2017)

Figura 6: Sistema de pontuação para Arborização.

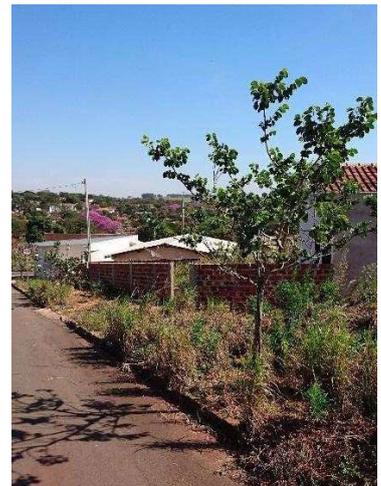
Escore	Cenário
5	Arborização composta exclusivamente por espécies sem sistema radicular com potencial de afloramento, de arquitetura natural com potencial de interferência na faixa livre de circulação, de desprendimento de frutos grandes e carnosos e em grandes quantidades, de toxicidade e de estruturas pontiagudas, e sem restrições legais ou ambientais
4	Arborização composta exclusivamente por espécies sem sistema radicular com potencial de afloramento, de arquitetura natural com potencial de interferência na faixa livre de circulação, de desprendimento de frutos grandes e carnosos e em grandes quantidades, de toxicidade e de estruturas pontiagudas, e em menos de 50% sem restrições legais ou ambientais
3	Arborização composta em menos de 50% por espécies sem sistema radicular com potencial de afloramento, de arquitetura natural com potencial de interferência na faixa livre de circulação, de desprendimento de frutos grandes e carnosos e em grandes quantidades, de toxicidade e de estruturas pontiagudas, podendo haver restrições legais ou ambientais em até 50% dos espécimes
2	Arborização composta em 50% ou mais por espécies possuindo ao menos uma das características: presença de sistema radicular com potencial de afloramento, de arquitetura natural com potencial de interferência na faixa livre de circulação, de desprendimento de frutos grandes e carnosos e em grandes quantidades, de toxicidade e de estruturas pontiagudas, e restrições legais ou ambientais
1	Inexistência da arborização ao longo das calçadas
0	Arborização composta exclusivamente por espécies possuindo ao menos uma das características: presença de sistema radicular com potencial de afloramento, de arquitetura natural com potencial de interferência na faixa livre de circulação, de desprendimento de frutos grandes e carnosos e em grandes quantidades, de toxicidade e de estruturas pontiagudas, e restrições legais ou ambientais



5 pontos



4 pontos



3 pontos



2 pontos



1 ponto



0 ponto

Autor: Silva (2017).

Analisando as variáveis do Grupo de Acessibilidade temos os seguintes sistemas de pontuações:

Figura 7: Sistema de pontuação para Largura Efetiva.

Escore	Cenário
5	Calçada sem barreira urbanística, sem mudança do curso do pedestre na calçada; largura igual ou superior a 1,5 m
4	Calçada sem barreira urbanística, sem mudança do curso do pedestre na calçada; largura igual ou superior a 1,2 m
3	Calçada reduzida por barreira urbanística, sem mudança do curso do pedestre na calçada; largura pouco inferior a 1,2 m em alguns pontos
2	Calçada reduzida por barreira urbanística, havendo mudanças de curso do pedestre na calçada; largura inferior a 1,2 m
1	Calçada reduzida por barreira urbanística, havendo mudanças de curso do pedestre na calçada, inclusive para o leito carroçável; largura inferior a 0,90 m
0	Calçada inexistente ou bloqueada por barreira urbanística, curso do pedestre realizado no leito carroçável



5 pontos



4 pontos



3 pontos



2 pontos



1 ponto



0 ponto

Autor: Silva (2017)

Figura 8: Sistema de pontuação para Sinalização e Rampas.

Escore	Cenário
5	Calçada com rampas de acesso nas intersecções com inclinação de até 8,33 % (1:12), e largura mínima do rebaixamento de 1,50; faixa de travessia de pedestres demarcada
4	Calçada com rampas de acesso nas intersecções com inclinação de até 8,33 % (1:12), e largura mínima do rebaixamento de 1,50; faixa de travessia de pedestres não demarcada
3	Calçada com rampas de acesso nas intersecções com inclinação superior a 8,33 % (1:12) e/ou largura do rebaixamento inferior a 1,50, porém com condição de utilização por P.C.R e P.M.R.; faixa de travessia de pedestres demarcada
2	Calçada com rampas de acesso nas intersecções com inclinação superior a 8,33 % (1:12) e/ou largura do rebaixamento inferior a 1,50, porém com condição de utilização por P.C.R e P.M.R.; faixa de travessia de pedestres não demarcada
1	Calçadas sem rampas de acesso nas intersecções utilizáveis; faixa de pedestres demarcada
0	Calçadas sem rampas de acesso nas intersecções utilizáveis; faixa de pedestres não demarcada

		
5 pontos	4 pontos	3 pontos
		
2 pontos	1 ponto	0 ponto

Autor: Silva (2017)

Figura 9: Sistema de pontuação para Inclinação Longitudinal.

Escore	Cenário
5	Calçada com inclinação longitudinal máxima de 3%
4	Calçada com inclinação longitudinal máxima de 5%
3	Calçada com inclinação longitudinal máxima de 6,25%
2	Calçada com inclinação longitudinal máxima de 8,33%
1	Calçada com inclinação longitudinal máxima de 12,5%
0	Calçada com inclinação longitudinal superior a 12,5%

		
5 pontos	4 pontos	3 pontos
		
2 pontos	1 ponto	0 ponto

Autor: Silva (2017)

Figura 10: Sistema de pontuação para Inclinação Transversal.

Escore	Cenário
5	Calçada com inclinação transversal máxima de 3%
4	Calçada com inclinação transversal máxima de 5%
3	Calçada com inclinação transversal máxima de 6,25%
2	Calçada com inclinação transversal máxima de 8,33%
1	Calçada com inclinação transversal máxima de 12,5%
0	Calçada com inclinação transversal superior a 12,5%

5 pontos	4 pontos	3 pontos
2 pontos	1 ponto	0 ponto

Autor: Silva (2017)

Figura 11: Sistema de pontuação para Desnível.

Escore	Cenário
5	Calçada sem desnível
4	Calçada com desnível de até 5 mm
3	Calçada com desnível entre 5 e 20 mm
2	Calçada com degrau entre 20 e 75 mm
1	Calçada com degrau entre 75 e 180 mm
0	Calçada com degrau superior a 180 mm

		
5 pontos	4 pontos	3 pontos
		
2 pontos	1 ponto	0 ponto

Autor: Silva (2017)

Exposto o sistema de pontuação foi possível fazer a análise técnica, realizada pelo autor. Sendo possível utilizar as notas atribuídas nessa análise técnica para encontrar o ISC de cada calçada, conforme proposto por Silva (2017).

O Índice de Serviço das Calçadas para qualidade do espaço (ISCqe) é definido conforme Equação (3) e o Índice de Serviço das Calçadas para acessibilidade (ISCa) por meio da Equação (4).

$$ISC_{qe} = p_s S + p_{cm} Cm + p_{se} Se + p_a A + p_{ac} Ac \quad (3)$$

Em que:

ISC_{qe} é o Índice de Serviço das Calçadas para Qualidade do espaço;

S, Cm, Se, A, Ac São os fatores de ponderação atribuídos pelos usuários às variáveis de Segurança, Construção e manutenção, Seguridade, Atratividade, e Arborização da calçada, respectivamente.

$$ISC_a = p_{le} Le + p_{sr} Sr + p_{il} Il + p_{it} It + p_d D \quad (4)$$

Em que:

ISC_a é o Índice de Serviço das Calçadas para Acessibilidade;

Le, Sr, Il, It, D são as notas atribuídas na avaliação técnica para as variáveis de Largura efetiva, Sinalização e rampas, Inclinação longitudinal, Inclinação transversal, e Desníveis, respectivamente;

$p_{le}, p_{sr}, p_{il}, p_{it}, p_d$ são os fatores de ponderação atribuídos pelos usuários às variáveis de Largura efetiva, Sinalização e rampas, Inclinação longitudinal, Inclinação transversal, e Desníveis, respectivamente

Índice de Serviço Final:

$$ISC = \frac{ISC_{qe} + ISC_a}{2} \quad (5)$$

Onde:

ISC é o Índice de Serviço das Calçadas

Por fim, a partir do valor de ISC é indicada a condição equivalente ao nível de serviço da calçada. Define pela Tabela 1 o Índice de Serviço com sua condição e Nível de Serviço de acordo com o ISC .

Tabela 1: Faixas de Índice de Serviço com Condição e Nível de Serviço pelo ISC.

Faixas de Índice de Serviço com respectiva Condição e Nível de Serviço pelo ISC		
Índice de Serviço	Condição	Nível de Serviço
5,0	Excelente	A
4,0 I--- 5,0	Ótimo	B
3,0 I--- 4,0	Bom	C
2,0 I--- 3,0	Regular	D
1,0 I--- 2,0	Ruim	E
0,0 I--- 1,0	Péssimo	F

Fonte: Silva (2017).

2.5 Determinar NS pelo HCM

Para esse método de análise de capacidade, foram selecionadas as 8 calçadas que possuem mais fluxo de pedestres na área de estudo, permitindo a determinação do Nível de Serviço pelo HCM (2000)

Para essa metodologia utilizou-se a taxa de fluxo por unidade de pedestre, que foi determinada por observações em campo, como um indicador de desempenho.

Para determinar essa taxa de fluxo unitária de pedestre, foram realizadas contagens de pedestres durante o período de pico, por 15 minutos, e foi medida a largura efetiva da calçada, utilizando-se a Equação 6 para determinar essa taxa.

$$v_p = \frac{v_{15}}{15 \times W_E} \quad (6)$$

Onde:

v_p = Taxa de fluxo de pedestre (p/min/m);

v_{15} = Taxa de fluxo durante o pico de 15 minutos (p/15min);

W_E = Largura efetiva da calçada (m).

Após determinada a taxa de fluxo de pedestre foram utilizados os valores de referência do HCM (2000), apresentados na Tabela 2, para indicação do NS de cada segmento

Tabela 2: Critérios do NS (HCM)

CRITÉRIOS NS (HCM)	
NS	Taxa de fluxo (p/min/pé)
A	≤5
B	>5-7
C	>7-10
D	>10-15
E	>15-23
F	variável
Obs: 1 p/min/pé = 3,3 p/min/m.	

Fonte: HCM 2000.

2.6 Código de obras de Santa Helena de Goiás

Foi pesquisado o código de obras do município de Santa Helena de Goiás para determinar os pontos divergentes do utilizado na pesquisa.

Foi analisado que na SEÇÃO IV (Das calçadas e muros) - Art. 23º I – Diz que as calçadas devem ter largura total de 2,50m, considerando a faixa de serviço, a faixa transitável e a faixa de acesso; deve-se garantir o livre trânsito de pessoas, não sendo permitida a utilização de revestimentos deslizantes, assim como, a execução de qualquer elemento que prejudique a livre passagem, observadas as normas da NBR 9050:2020 quanto à acessibilidade. Quanto a faixa transitável, deve-se ter largura de 1,60 m; E a declividade máxima de 3% (três por cento), no sentido transversal da calçada.

Assim foi possível considerar que de acordo com o que foi analisado na pesquisa, o sistema de pontuação que ao comparado com o código de obras deu divergência, será a largura efetiva, que na pesquisa considerou nota máxima para as calçadas que tiveram largura efetiva superior a 1,50m, e no código de obras do município deve ter largura efetiva mínima de 1,6m, porém para a pesquisa essa informação não foi alterada, mantendo a sistema de pontuação de Silva (2017).

CAPÍTULO ÚNICO

(Normas de acordo com a revista Ciência e Sustentabilidade)

Avaliação da Qualidade de Calçadas em Cidade de Pequeno Porte: Estudo de Caso em Santa Helena de Goiás.

"Assessment of Sidewalk Quality in a Small-Sized City: A Case Study in Santa Helena de Goiás"

¹Débora Silva Melo, ²Philippe Barbosa Silva

¹Graduando em Engenharia Civil – Instituição Federal Goiano – Campus Rio Verde
(deborashego1@gmail.com)

²Doutor em Transportes – Universidade de Brasília (philippe.silva@ifgoiano.edu.br)

RESUMO: A acessibilidade é a capacidade de acessar qualquer local com facilidade e segura, garantindo que pessoas com ou sem mobilidade reduzida possam exercer seus papéis na sociedade e seus direitos de cidadania. A engenharia civil desempenha um papel fundamental quando se trata de acessibilidade, sendo importante para o desenvolvimento e implantação de projetos acessíveis. O Município de Santa Helena de Goiás, Bairro Centro, é o ponto de estudo deste trabalho, tendo em vista que é o local mais acessado da cidade. Foi utilizada a metodologia de Avaliação do Nível de Serviço de Calçadas para Cidades de Pequeno Porte, sendo calculado o Índice de Serviço das Calçadas (ISC), envolvendo dois aspectos, Qualidade do espaço e de Acessibilidade (ISCqe e ISCa). O método envolveu três etapas: análise técnica das calçadas (para os indicadores, foi feita a verificação considerando o caso mais crítico dentro do segmento), verificação da percepção do usuário e atribuição dos Níveis de Serviço, variando de A até F. Também foi utilizado o método de HCM (2000), analisado a Taxa de Fluxo de Pedestres, de acordo com a movimentação das calçadas, e foram definidos os Níveis de Serviço. No final, foi possível fazer uma comparação entre os NS e foi possível avaliar que os dois métodos analisados são métricas diferentes de estudo mas que se completam ao fazer uma avaliação das calçadas. Sendo possível identificar pontos fortes e áreas que necessitam de melhorias, para servir de estudo preliminar, com possíveis variações, para o desenvolvimento futuro de estratégias mais eficazes no município.

Palavras-chaves: Calçada; Acessibilidade; Qualidade; Fluxo; Nível de Serviço.

ABSTRACT: Accessibility is the ability to easily and safely access any place, ensuring that individuals with or without reduced mobility can fulfill their roles in society and exercise their citizenship rights. Civil engineering plays a fundamental role in addressing accessibility, being of utmost importance for the development and implementation of accessible projects. The Municipality of Santa Helena de Goiás, specifically the Centro neighborhood, serves as the focal point of this study, considering it is the most accessed location in the city. The methodology of Sidewalk Level of Service Evaluation for Small Cities was employed, calculating the Sidewalk Service Index (ISE), involving two aspects: Quality of space and Accessibility (ISCqe and ISCa). The method comprised three stages: technical analysis of sidewalks (for the indicators, verification was done considering the most critical case within the segment), assessment of user perception, and assignment of Service Levels, ranging from A to F. The Highway Capacity Manual (2000) method was also utilized, analyzing the Pedestrian Flow Rate according to sidewalk movement, and Service Levels were defined accordingly. In the end, a comparison between the Service Levels was possible, and it was evident that the two analyzed methods are different study metrics but complement each other when assessing sidewalks. It was possible to identify strengths and areas that need improvement, serving as a preliminary study with potential variations for the future development of more effective strategies in the municipality.

Keywords: Sidewalk; Accessibility; Quality; Flow; Service Level.

1. INTRODUÇÃO

A acessibilidade universal e a qualidade das calçadas representam pilares fundamentais no desenvolvimento de ambientes urbanos inclusivos e seguros. Em um contexto em que as cidades buscam promover a participação ativa de todos os cidadãos, independentemente de suas habilidades físicas, a atenção dedicada à acessibilidade se torna crucial. (UNIFEBE, 2020).

A adoção de princípios de acessibilidade universal é encorajada por legislações e normas em muitos países, reconhecendo a importância de eliminar barreiras e obstáculos que podem excluir ou limitar a participação plena das pessoas na sociedade. Podendo, assim, garantir além dos fatores técnicos, uma filosofia que

interage com conforto, acolhimento e necessidade de participação de todas as pessoas (RODRIGUES, 2007).

Na arquitetura e engenharia, por exemplo, a acessibilidade envolve a NBR 9050:2020, que é uma norma técnica brasileira que estabelece os critérios e parâmetros de acessibilidade a serem observados no projeto, construção, instalação e adaptação de edificações, móveis, espaços e equipamentos urbanos. Essa norma é fundamental para garantir a acessibilidade e inclusão de pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Talavera-Garcia e Soria-Lara (2015) afirmam que qualidade das calçadas desempenha é importante no ambiente urbano, esses promovem deslocamentos seguros, otimizados e saudáveis para todos os cidadãos. Uma infraestrutura de calçadas bem projetada não apenas facilita o trânsito eficiente, mas também contribui para a inclusão.

A largura adequada, superfície uniforme, ausência de obstáculos e inclinações suaves são características essenciais para garantir a acessibilidade universal. Além disso, motiva a população a utilizá-las gerando qualidade de vida, Toker (2015) destaca a caminhada como forma de promoção da saúde das pessoas por meio da execução de atividades físicas

A relação direta entre a qualidade das calçadas e a experiência do pedestre é evidente (CORRÊA, 1989). Calçadas bem projetadas não apenas facilitam a locomoção, mas também promovem a interação social, estimulam atividades físicas e contribuem para a vitalidade urbana. Nesse sentido, investir na qualidade das calçadas não é apenas uma medida técnica, mas uma estratégia para construir comunidades mais conectadas e inclusivas.

Ao explorar essa interconexão entre acessibilidade e qualidade das calçadas, visamos contribuir para a reflexão e aprimoramento das práticas de planejamento urbano. Em um momento em que a urbanização crescente demanda espaços públicos mais inclusivos, este estudo pretende ajudar gestores, urbanistas e demais profissionais envolvidos na construção de cidades acessíveis e acolhedoras para todos.

Por isso, ao ver a importância desse meio de circulação, esse trabalho visa analisar a qualidade das calçadas localizadas no bairro central do município de Santa Helena de Goiás.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

Silva (2017) desenvolveram um estudo com avaliações técnicas e comportamentais das calçadas, que possibilita avaliar o NS por meio do ISC, determinando a qualidade de serviço da calçada em pesquisa. Além desse método, as normas técnicas possuem bastante relevância quando se trata de acessibilidade, apresentando critérios e parâmetros técnicos para a elaboração de projetos e execução de áreas, cuja aplicação se estende para os espaços públicos de circulação (ABNT NBR 9050:2020). A partir disso foi realizado um estudo de caso sobre a qualidade das calçadas no centro e Santa Helena de Goiás.

Por meio de um estudo de caso, pelo método proposto por Silva (2017), foi possível explorar e analisar o Índice de Serviço das calçadas (ISC) e acrescentar a Capacidade da infraestrutura para pedestre (HCM, 2000) na região central do município de Santa Helena de Goiás, analisando os Níveis de Serviço dos dois métodos. Com foco em apresentar a problemática para possíveis estudos de soluções inovadoras, contribuindo com o avanço do debate e implementação de práticas que promovam a acessibilidade no espaço urbano

O estudo ocorreu na cidade de Santa Helena de Goiás, que está localizada na região sudoeste do estado de Goiás, cuja população é de 38.492 habitantes (IBGE, 2022).

Por ser uma cidade de interior a maior concentração de comércio (lojas, farmácia, supermercados), equipamentos urbanos (praças, parques), instituições de ensino e do governo é na região central, motivo pelo qual foi escolhida como área de estudo. Para delimitar a área de estudo, foi escolhido um perímetro que abrangesse diversas instalações de serviço (comércio, lazer, saúde, educação, residencial) A área delimitada para o estudo é de 204.577,49 m² e está destacada na Figura 1.

Figura 1: Delimitação da área de estudo no Centro de Santa Helena de Goiás.



Fonte: Google Earth, adaptado pelo autor.

Após delimitação da área de estudo, foi utilizado o método proposto por Silva (2017), que realiza a avaliação do nível de serviço de calçadas para cidades de pequeno porte.

Tendo como base os estudos que indicavam a qualidade e nível de serviço de calçadas e travessias, a partir do ISC, assim como estudos que levam em consideração a percepção do usuário, buscou-se relacionar as características do pavimento à qualidade do espaço urbano e à acessibilidade oferecida.

Foram definidos dois grupos de aspectos a serem avaliados tecnicamente: i) Grupo de Qualidade do espaço, relacionado a variáveis que conferem condições de segurança e de conforto; ii) Grupo de Acessibilidade, aspectos dimensionais do pavimento associados à segurança dos indivíduos que transitam pelas calçadas/vias, de forma que não haja risco e interferência.

Para a definição da importância relativa dos parâmetros do ISC, foi conduzida uma pesquisa em campo com os pedestres da região. O inquérito, baseado no proposto por Silva (2017), objetivou que o entrevistado atribuísse uma nota de importância (de 1 a 5) para cada variável do grupo de qualidade e de acessibilidade, não podendo repetir a nota para uma variável do mesmo grupo.

2.2 Tamanho amostral

Com o modelo do questionário definido por Silva (2017), foi determinado o tamanho amostral, conforme Equações 1 e 2, sendo utilizado 5% de margem de erro e 95% de intervalo de confiança. Obteve-se o tamanho amostral mínimo de 381 questionários válidos.

$$n_0 = \frac{(Z_{\alpha/2})^2}{4 \cdot e^2} = \frac{(1,96)^2}{4 \cdot 0,05^2} = 384,16 \quad (1)$$

Em que:

n_0 é o valor estimado do tamanho total da amostra

$Z_{\alpha/2}$ é o quantil da distribuição normal com nível de confiança $(1 - \alpha)\%$

e é o erro máximo da estimativa.

$$n = \frac{N \times n_0}{N + n_0 - 1} = \frac{38492 \times 384,16}{38492 + 384,16 - 1} \cong 381 \quad (2)$$

Em que:

n é o tamanho amostral

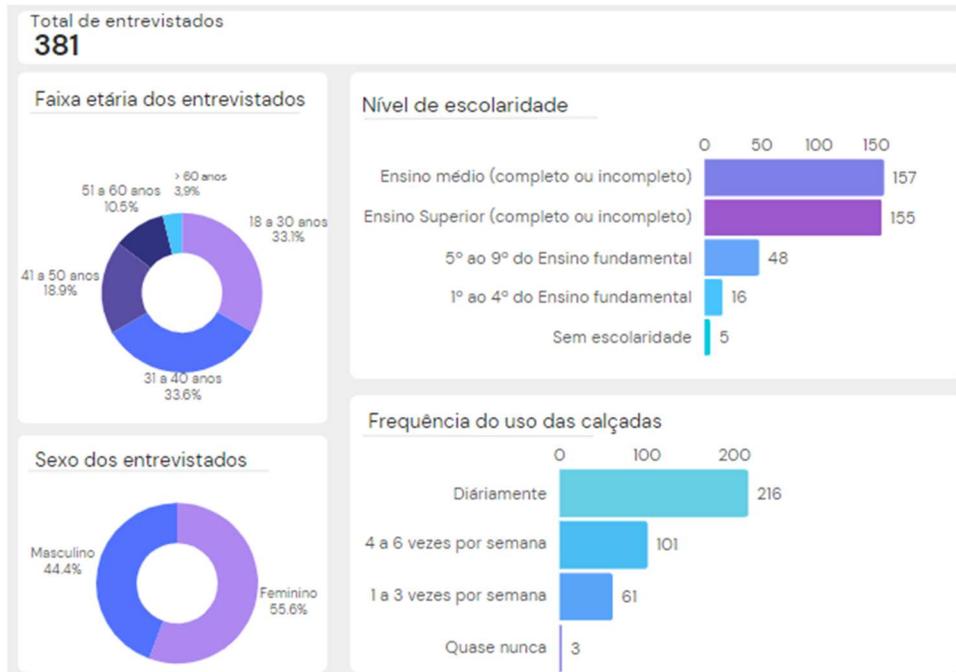
N é o tamanho do universo

2.3 Perfil dos Entrevistados

Como pode-se ver na Figura 2, quanto ao perfil dos entrevistados, verificou-se que a parcela de indivíduos entre 31 e 40 anos (33,6%) é a predominante e bem similar à faixa etária de 18 a 30 anos (33,1%). No outro extremo, tem-se a proporção dos idosos de 3,9%. Foi verificado que pouco mais da metade dos entrevistados são do sexo feminino ($n=212$).

A maioria dos entrevistados possuíam o Ensino Médio (completo ou incompleto) $n= 157$, ou Ensino Superior (completo ou incompleto) $n=155$. Um total de 216 entrevistados afirmaram usar as calçadas daquele perímetro diariamente. Logo em seguida, 101 pessoas afirmam que utilizam de 4 a 6 vezes por semana, 61 pessoas utilizam de 1 a 3 vezes e somente 3 pessoas disseram que utilizam quase nunca. Tal informação já era esperada, visto que, como a cidade é pequena, o centro é o local que concentra grande parte das atividades comerciais e serviços.

Figura 2: Dados dos entrevistados.



Fonte: Autor, 2024

2.4 Graus de Importância Definidos pela Qualidade do Espaço e Acessibilidade

Nas Tabelas 1 e 2 estão apresentadas as respostas dos entrevistados quanto as notas de importância relativa das variáveis de Qualidade do Espaço e de Acessibilidade. Para determinar a importância relativa das variáveis o questionário separou os grupos de qualidade do espaço e de acessibilidade e foi solicitado que os entrevistados atribuíssem uma nota de importância de 1, sendo a nota de menor importância, a 5, sendo a nota de maior importância, para as variáveis, com um critério de não repetir uma nota dentro de um mesmo grupo (Silva,2017). Então a partir disso foi possível levantar a quantidade de notas atribuídas para cada variável do Grupo de qualidade do espaço, que está exposto na Tabela 1.

Tabela 1: Notas dos entrevistados por nível de importância para as variáveis do Grupo de Qualidade do espaço.

Variável	Número de respostas por nível de importância				
	1	2	3	4	5
Segurança	68	72	97	73	71
Construção e manutenção	70	75	106	45	85
Seguridade	62	88	71	78	82
Atratividade	91	57	56	96	81
Arborização da calçada	90	89	51	89	62

Fonte: Autor, 2024.

Tabela 2: Notas dos entrevistados por nível de importância para as variáveis do Grupo de Acessibilidade.

Variável	Número de respostas por nível de importância				
	1	2	3	4	5
Largura efetiva	88	89	56	58	90
Sinalização e rampas	86	76	99	58	62
Inclinação longitudinal	79	69	66	95	72
Inclinação transversal	76	58	86	95	66
Desníveis	52	89	74	75	91

Fonte: Autor, 2024.

A partir desses dados, realizou-se a aplicação do método de intervalos sucessivos proposto por Padula (1999), sendo definidos, inicialmente, parâmetros estatísticos relacionados a proporções e as ordenadas de menor e maior limite, para assim definir da distância linear (z) e desvio-padrão. Depois, foi possível elaborar uma Matriz das distâncias lineares e outra Matriz para os desvios. E por fim, foi montada uma Matriz de distribuição de frequência na escala intervalar para definir os graus de importâncias para cada uma das variáveis com base nas preferências abordadas no questionário. Fazendo uma ponderação para cada grupo.

Na Tabela 3, está apresentados os pesos para as variáveis de Qualidade do espaço. São notados pesos de importância muito similares entre si, destacando-se a arborização das calçadas, que tem peso 0,22, revelando a importância de local sombreado para a circulação confortável dos pedestres.

Tabela 3 - Graus de importância relativa das variáveis do Grupo de Qualidade do espaço.

Graus de importância relativa das variáveis do Grupo de Qualidade do espaço	
Variável	Pesos
Segurança	0,20
Construção e manutenção	0,20
Seguridade	0,19
Atratividade	0,20
Arborização da calçada	0,22

Fonte: Autor, 2024

Para o grau de importância do Grupo de Acessibilidade, apresentado na Tabela 4, obteve-se maior peso Sinalização e Rampas, com 0,22, revelando a importância de rampas acessíveis para pessoas com mobilidade reduzida, e sinalização para respeito do condutor e segurança do pedestre. A figura 3 apresenta uma das calçadas no perímetro que não possuíam sinalização e rampas.

Figura 3: Imagem de interseção sem rampas na travessia da Rua Teodomiro e Rua José Antônio.



Fonte: Autor, 2024.

Tabela 4: Graus de importância relativa das variáveis do Grupo de Acessibilidade.

Graus de importância relativa das variáveis do Grupo de Acessibilidade	
Variável	Pesos
Largura efetiva	0,20
Sinalização e rampas	0,22
Inclinação longitudinal	0,20
Inclinação transversal	0,20
Desnível	0,18

Fonte: Autor, 2024.

2.5 Determinação do Índice de Serviço das calçadas

Assim como Silva (2017) fez, para a avaliação técnica foram selecionadas dez variáveis para compor o Índice de Serviço das Calçadas (ISC), relacionadas entre os dois grupos, conforme apresentado nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5: Grupo de variáveis relacionadas à Qualidade do espaço

Grupo de Variáveis relacionadas à Qualidade do espaço	
Variável	Condição Avaliada
Segurança	Conflito entre veículos e pedestres
Construção e manutenção	Material utilizado e estado de conservação do pavimento
Seguridade	Vulnerabilidade do pedestre a ações de pessoas mal-intencionadas
Atratividade	Agradabilidade estética visual do meio
Arborização da calçada	Adequabilidade técnica das espécies à composição arbórea nas calçadas

Fonte: Silva (2017).

Tabela 6: Grupo de variáveis relacionadas à Acessibilidade

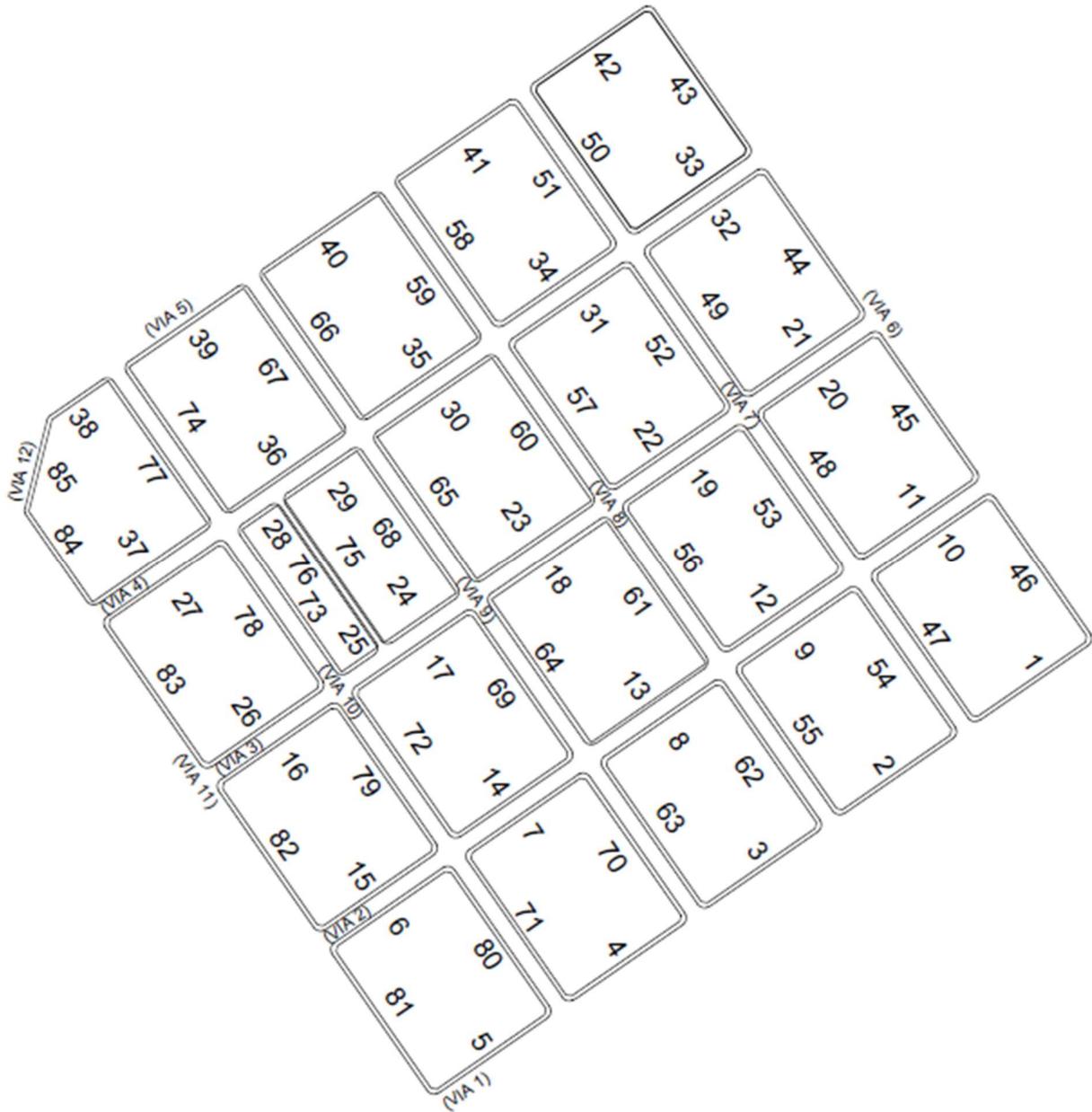
Grupo de Variáveis relacionadas à Acessibilidade	
Variável	Condição Avaliada
Largura efetiva	Faixa livre disponível
Sinalização e rampas	Existência de faixas de pedestres e rampas nas travessias
Inclinação longitudinal	Variação do perfil do pavimento no sentido longitudinal
Inclinação transversal	Variação do perfil do pavimento no sentido transversal
Desníveis	Existência de desníveis e degraus ao longo do trajeto

Fonte: Silva (2017).

Para cada variável foi definido um sistema de notas correspondente a uma escala de valores em unidades, representados por um intervalo de 0 a 5 pontos (Silva, 2017). Foram separadas as quadras que iriam ser avaliadas e atribuídos uma nota a cada variável, relacionada ao seu grupo, conforme a condição mais crítica presente em qualquer ponto ao longo da extensão. Mesmo que a barreira analisada fosse provisória, o ponto mais crítico da calçada naquele momento foi considerado para fim da avaliação.

Para o estudo, cada segmento de um quarteirão foi designado como quadra, os quais foram numerados (total de 85) e identificados, conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4: Indicação das vias urbanas e respectivas calçadas analisadas em Santa Helena de Goiás.



Fonte: Autor, 2024.

Para definir as notas utilizou-se o sistema de pontuação, definido por Silva (2017), para as variáveis de qualidade de espaço e acessibilidade. Esse sistema consiste em separar as variáveis e definir quais características seriam atribuídas a determinada nota.

Por exemplo, quando for analisada a variável Construção e Manutenção, se atribui uma nota para determinado segmento, em relação ao tipo de revestimento, se

a caminhabilidade é presente por si só e se a manutenção daquele segmento está adequada para plena utilização de um indivíduo. Sendo possível separar em notas os tipos de características, de zero sendo o pior caso (calçada inexistente ou inutilizável pela precariedade do pavimento), podendo chegar até cinco, sendo o melhor caso (pavimento com revestimento de material adequado, firme, antiderrapante, não trepidante, com irregularidade e defeitos recuperados; manutenção adequada).

Depois da avaliação técnica feita pela autora, foram atribuídas as notas, e determinado o nível de serviço das calçadas de acordo com o ISC encontrado, conforme proposto por Silva (2017).

O Índice de Serviço das Calçadas para qualidade do espaço (ISC_{qe}) é definido conforme Equação (3) e o Índice de Serviço das Calçadas para acessibilidade (ISC_a) por meio da Equação (4).

$$ISC_{qe} = p_s S + p_{cm} C_m + p_{se} S_e + p_a A + p_{ac} A_c \quad (3)$$

Em que:

ISC_{qe} é o Índice de Serviço das Calçadas para Qualidade do espaço;

S, C_m, S_e, A, A_c São os fatores de ponderação atribuídos pelos usuários às variáveis de Segurança, Construção e manutenção, Seguridade, Atratividade, e Arborização da calçada, respectivamente.

$$ISC_a = p_{le} L_e + p_{sr} S_r + p_{il} I_l + p_{it} I_t + p_d D \quad (4)$$

Em que:

ISC_a é o Índice de Serviço das Calçadas para Acessibilidade;

L_e, S_r, I_l, I_t, D são as notas atribuídas na avaliação técnica para as variáveis de Largura efetiva, Sinalização e rampas, Inclinação longitudinal, Inclinação transversal, e Desníveis, respectivamente;

$p_{le}, p_{sr}, p_{il}, p_{it}, p_d$ são os fatores de ponderação atribuídos pelos usuários às variáveis de Largura efetiva, Sinalização e rampas, Inclinação longitudinal, Inclinação transversal, e Desníveis, respectivamente

Índice de Serviço Final:

$$ISC = \frac{ISC_{qe} + ISC_a}{2} \quad (5)$$

Onde:

ISC é o Índice de Serviço das Calçadas

Por fim, a partir do valor de ISC é indicada a condição equivalente ao nível de serviço da calçada. Define pela Tabela 7 o Índice de Serviço com sua condição e Nível de Serviço de acordo com o ISC. Parâmetros definidos por Silva (2017).

Tabela 7: Faixas de Índice de Serviço com Condição e Nível de Serviço pelo ISC.

Faixas de Índice de Serviço com respectiva Condição e Nível de Serviço pelo ISC		
Índice de Serviço	Condição	Nível de Serviço
5,0	Excelente	A
4,0 --- 5,0	Ótimo	B
3,0 --- 4,0	Bom	C
2,0 --- 3,0	Regular	D
1,0 --- 2,0	Ruim	E
0,0 --- 1,0	Péssimo	F

Fonte: Silva (2017).

A título de exemplo, para melhor compreensão da atribuição de notas, a seguir estão apresentadas as características da Quadra 21 da Rua Paulo Lopes (Figura 5). Para a variável construção e manutenção foi avaliado o pavimento da calçada, recebendo nota 4, tendo sido identificado que o material era concreto e devido ao grande tempo de existência daquela calçada, houve dilatação e trincamento de alguns pontos; para a variável atratividade foi atribuída nota 4 por ser uma calçada de acesso a espaço comercial, com preocupação estética; para a variável arborização foi atribuída nota 4, tendo em vista a existência de arborização composta exclusivamente por espécies sem sistema radicular e com circulação livre, trazendo um conforto para dias quentes de sol e não atrapalhando a luminosidade emitida pelos postes de luz durante a noite; as variáveis segurança e seguridade receberam nota 5 pois é um segmento sem possíveis situações conflitantes entre pedestres e veículos, bem iluminados durante o período noturno e com policiamento frequente.

Figura 5: Quadra 21 da Rua Paulo Lopes



Fonte: Autor, 2024

Para o grupo acessibilidade, não foi identificada inclinação longitudinal e transversal maiores que 3%, por isso tais variáveis receberam nota 5. Ao analisar a sinalização e rampas foi visto que em todas as interseções possuíam rampas de acesso com inclinação até 8,33%, largura mínima do rebaixamento de 1,50 m, e a faixa de pedestre estava demarcada na via, por isso também recebeu nota 5. Já a largura efetiva dessa quadra foi 1,78 m, não havendo mudança de curso para o pedestre, também sendo atribuída nota 5. E por último, quanto à variável o desnível, foi encontrado na calçada desnível de 22 mm que resultaram na aplicação da nota 2 para esse cenário.

Após todas essas considerações e aplicados os pesos e cálculos dos índices chegamos ao maior índice de serviço da pesquisa, $ISC=4,45$.

Já o segmento com o menor índice de serviço final também foi na Rua Paulo Lopes, mas na quadra 16 (Figura 6). Foi atribuída nota 1 para segurança e construção e manutenção pois há um lote que não apresenta revestimento no trecho, possuindo solo exposto com grande dificuldade na utilização daquela calçada, e acima possui uma casa em construção, bloqueando a passagem e fazendo com que o pedestre tenha que transitar no leito carroçável se submetendo a uma situação muito conflitante, entre pedestre e veículo. Para seguridade e atratividade foram atribuídas a nota 4, pois possui boa iluminação, e dá acesso a espaço comercial. Para arborização definiu-se a nota 0, visto que possui uma grande mangueira na esquina do trecho que possui frutos grandes que podem gerar risco aos pedestres e barreiras no deslocamento.

Figura 6: Imagem da Rua Paulo Lopes, Quadra 16



Fonte: Autor, 2024

Ainda sobre as notas atribuídas à Quadra 16 da Rua Paulo Lopes, para o grupo acessibilidade as notas para largura efetiva, sinalização e rampas, e desnível foram 0, por possuir uma calçada obstruída pela construção, falta de sinalização e rampas de acesso, e desníveis superiores a 180 mm. Já as variáveis inclinação transversal e longitudinal foram verificadas a inclinação máxima entre 3% a 5%, se enquadrando na nota 4. Após todas essas considerações e aplicados os pesos e cálculos dos índices chegamos ao menor índice de serviço da pesquisa, $ISC=1,78$

Realizada a análise técnica, foram determinados os valores de ISC_{qe} e ISC_{qa} , de todas as quadras analisadas, sendo apresentado na Tabela 8 o número de quadras conforme NS_{qe} atribuídos.

Tabela 8: Número de quadras conforme atribuição do NS_{qe} pelo ISC.

Número de quadras conforme atribuição do NS_{qe} pelo ISC		
Nível de Serviço	Condição	Número de Quadras
A	Excelente	0
B	Ótimo	8
C	Bom	39
D	Regular	34
E	Ruim	4
F	Péssimo	0

Fonte: Autor (2024).

Quanto à Qualidade de Espaço, analisando o NS com equivalência ao ISC, o $NS_{qe}C$ (Bom) é o mais frequente na área analisada ($n=39$), seguido do $NS_{qe}D$

(Regular) (n=34). Embora tenham sido constatadas condições ruim e ótima em algumas quadras, não foram verificadas condições excelente e péssima na área de estudo.

Quanto ao Nível de Serviço, relacionado ao ISC, para acessibilidade, a Tabela 9 apresenta que 33 quadras analisadas foram indicadas como regulares e 17 quadras como ruins, de acordo com o NS_a . Importante destacar que diferente do grupo de Qualidade do espaço, para acessibilidade o nível de serviço das quadras analisadas se concentrou em regular e ruim (cerca de 60% das quadras analisadas).

Tabela 9: Número de quadras conforme atribuição do NS_a pelo ISC.

Número de quadras conforme atribuição do NS_a pelo ISC		
Nível de Serviço	Condição	Número de Quadras
A	Excelente	0
B	Ótimo	12
C	Bom	23
D	Regular	33
E	Ruim	17
F	Péssimo	0

Fonte: Autor (2024).

Fazendo a média dos níveis de serviço para qualidade e acessibilidade, chegou-se ao índice de serviço final, apresentado na Tabela 10, tendo sido verificado que nenhuma quadra apresentou NS, pelo ISC, excelente ou péssimo valor máximo e mínimo possíveis.

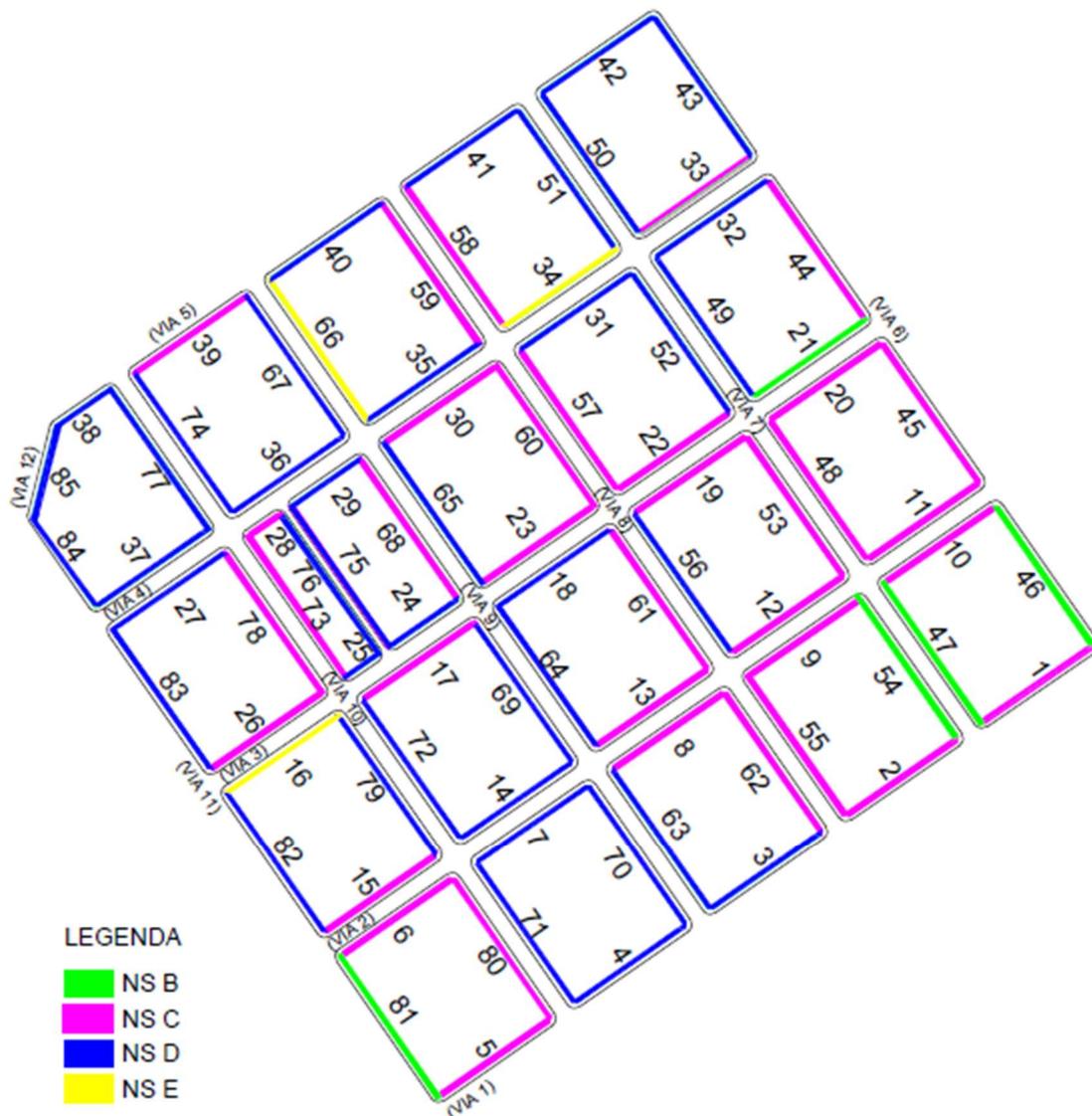
Tabela 10: Número de quadras conforme atribuição do NS pelo ISC.

Número de quadras conforme atribuição do NS pelo ISC		
Nível de Serviço	Condição	Número de Quadras
A	Excelente	0
B	Ótimo	5
C	Bom	36
D	Regular	41
E	Ruim	3
F	Péssimo	0

Fonte: Autor, 2024

Foi verificado que quase metade das quadras possuíam a condição de regular, NS pelo ISC “D”. Em seguida 36 quadras receberam NS pelo ISC “C”. 5 quadras foram indicadas como ótimo, NS “B”. E as quadras com condição ruim, NS “E” foram 3, a quadra 34, 66 e 16. As quadras indicadas na Figura 7 mostram a partir de cores os NS respectivos que cada quadra recebeu.

Figura 7: Mapa das quadras conforme atribuição do NS pelo ISC.



Fonte: Autor, 2024

2.6 Capacidade de Infraestrutura para Pedestre (HCM)

A capacidade das calçadas pode ser descrita pela mobilidade e a acessibilidade que ela promove para os pedestres. A capacidade de um percurso é de importante quando tratamos de mobilidade, e para medir a capacidade de uma

infraestrutura podemos utilizar o método HCM (2000). Assim como Silva (2017), o manual HCM foca na avaliação da mobilidade por meio de uma análise por um Nível de Serviço, utilizando a capacidade da via.

Para esse método de análise de capacidade, foram selecionadas as 8 calçadas que possuem mais fluxo de pedestres na área de estudo, permitindo a determinação do Nível de Serviço pelo HCM (2000)

Para essa metodologia utilizou-se a taxa de fluxo por unidade de pedestre, que foi determinada por observações em campo, como um indicador de desempenho.

Para determinar essa taxa de fluxo unitária de pedestre, foram realizadas contagens de pedestres durante o período de pico, por 15 minutos, e foi medida a largura efetiva da calçada, utilizando-se a Equação 6 para determinar essa taxa.

$$v_p = \frac{v_{15}}{15 \times W_E} \quad (6)$$

Onde:

v_p = Taxa de fluxo de pedestre (p/min/m);

v_{15} = Taxa de fluxo durante o pico de 15 minutos (p/15min);

W_E = Largura efetiva da calçada (m).

Após determinada a taxa de fluxo de pedestre foram utilizados os valores de referência do HCM (2000), apresentados na Tabela 11, para indicação do NS de cada segmento

Tabela 11: Critérios do NS (HCM)

CRITÉRIOS NS (HCM)	
NS	Taxa de fluxo (p/min/pé)
A	≤5
B	>5-7
C	>7-10
D	>10-15
E	>15-23
F	variável
Obs: 1 p/min/pé = 3,3 p/min/m.	

Fonte: Adequado do HCM 2000.

Os resultados do NS pelo HCM estão apresentados na Tabela 12. Pode-se verificar que praticamente todas as quadras analisadas possuem NS “A”, sendo

consideradas excelentes. Apenas a Quadra 6 obteve NS “B” e a Quadra 1 o NS “C”. É importante ressaltar que a cidade é de pequeno porte e que as calçadas selecionadas para esse método foram as que possuem maior movimentação, sendo calçadas de saída de escolas (Qd. 1, 6, 80), que dão acesso aos principais pontos comerciais do centro (Qd. 11, 21, 22, 45) e de próximo ao supermercado (Qd. 59). Essas calçadas que tiveram NS B e C pelo HCM, ao serem analisadas com as demais, foi verificado que possuem maior fluxo de pessoas, e a largura efetiva delas eram menores em relação as outras, por isso receberam NS inferiores.

Tabela 12: Avaliação técnica, valores de taxa de fluxo de pedestres e NS.

Local		Avaliação técnica para HCM				
Via	Qd	V ₁₅	W _E	V _P (p/min/m)	V _P (p/min/pé)	NS
1	1	430	1,10	26,1	7,9	C
2	6	412	1,40	19,6	5,9	B
2	11	134	1,60	5,6	1,7	A
3	21	120	1,66	4,8	1,5	A
3	22	98	1,70	3,8	1,2	A
6	45	148	1,79	5,5	1,7	A
10	80	214	1,50	9,5	2,9	A
8	59	163	1,65	6,6	2,0	A

Fonte: Autor, 2024.

Ao realizar a comparação do ISC (Silva, 2017) e NS (HCM, 2000), observou que o Índice de Serviço das Calçadas das calçadas analisadas possui NS (ISC) inferior em comparação ao NS (HCM) encontrado para a taxa de fluxo de pedestre em horários de pico, conforme apresentado na Tabela 13.

Tabela 13: Comparação do NS dos dois métodos utilizados.

NS ISC X NS V ₁₅ (HCM)			
Local		ISC	V ₁₅ (HCM)
Via	Qd	NS	NS
1	1	C	C
2	6	C	B
2	11	C	A
3	21	B	A
3	22	C	A
6	45	C	A
10	80	C	A
8	59	C	A

Fonte: Autor, 2024.

A Via 1 Qd 1 possui os mesmos NS quando comparados, na avaliação técnica para NS pelo ISC foi verificado que esse trecho possui pavimento com revestimento em condições inadequadas, superfície apresentando irregularidades e defeitos, dificuldade na utilização da calçada; falta de manutenção, além disso possui desnível entre 20 e 75 mm, por isso recebeu nota 2 na avaliação, largura efetiva recebeu nota 3, calçada reduzida por barreira urbanística; largura inferior a 1,2 m em alguns pontos, por isso e outros fatores, o NS em relação ao ISC foi “C”, a largura efetiva dessa quadra em seu ponto mais crítico é 1,10m e 430 pessoas passam naquela calçada em 15 minutos de horário de pico, por isso NS foi “C”.

A calçada da Via 2 Qd 6, recebeu NS pelo ISC “C”, devido a notas de sinalização, inclinação longitudinal, seguridade e atratividade, que foram notas abaixo de 4. A largura efetiva da quadra é 1,40m, e passam 412 pessoas em 15 minutos de horário de pico, por isso NS pelo HCM foi “B”.

A calçada da Via 3 Qd 21, teve NS do ISC “B” e o NS do HCM “A”, essa calçada possui largura efetiva de 1,66m, e um fluxo de pessoas foi de 120, essa quadra recebeu notas altas nas variáveis, somente a variável desnível recebeu nota 2, o que não interfere no cálculo para o HCM, indicando possuir uma calçada boa, que atende ao fluxo de pessoas que passam naquele local em horários de pico.

As outras 5 calçadas possuem NS pelo ISC “C” e NS pelo HCM “A”. A largura efetiva avaliada nessas quadras permitiu que elas obtivessem nota 5, sendo calçadas sem barreira urbanística, e sem mudança do curso do pedestre na calçada; com largura igual ou superior a 1,5 m, por isso em relação ao fluxo de pedestres que passam em horário de pico, no período de 15 minutos, essas calçadas conseguem atender a demanda de pedestres que passam por elas. Elas tiveram NS pelo ISC “C” porque dependiam de outras variáveis, como arborização, desnível, segurança, construção e seguridade, que fizeram com que o ISC total ficasse entre 3,00 e 3,99.

Por fim, verificou-se que o índice de serviço das calçadas e o nível de serviço pelo fluxo de pedestres são métricas diferentes para avaliar a eficiência e qualidade do ambiente urbano. O índice de serviço das calçadas geralmente considera aspectos como largura, acessibilidade e condições físicas das calçadas. Por outro lado, o nível de serviço pelo fluxo de pedestres foca na capacidade das vias para acomodar o volume de pedestres.

A partir dessa comparação foi possível indicar que os dois métodos são métricas diferentes para avaliar a eficiência e qualidade do ambiente urbano. O índice de serviço das calçadas ele considera aspectos como inclinação, desnível, acessibilidade, condição física, condições visuais, entre outros. Por outro lado, o HCM ele foca na capacidade das calçadas, para acomodar um determinado volume de pedestres.

Isso explica o motivo pelo qual houve certa divergência entre os níveis de serviço. Então percebeu-se que ambos são cruciais para garantir ambientes urbanos seguros e acessíveis, sendo complementares na avaliação da qualidade do espaço público.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontaram que, das 85 quadras analisadas, na cidade de Santa Helena de Goiás, 41 quadras possuem segmentos com ISC “D”, regular. 36 quadras se enquadram como “C”, bom. 5 segmentos “B”, ótimo. Foi atribuído NS pelo ISC “E”, ruim, para 3 segmentos, são eles a Via 3 Qd 16, Via 4 Qd 34 e Via 9 Qd 66, que servem de pontos de atenção para estudos futuros.

Para o fluxo de pessoas, o Nível de Serviço (HCM) que predominou nas oito vias mais movimentada foi “A”, excelente, com 6 vias possuindo esse NS, das 8 analisadas. As outras duas quadras receberam NS pelo HCM “B”, e a Via 1 Qd 1 recebeu NS (HCM) “C”, esse segmento merece mais atenção, visto que recebe grande fluxo de pessoas em horários de pico, devido a escola e comércios próximos.

Foi possível comprovar que o índice de serviço das calçadas e o nível de serviço pelo fluxo de pedestres são métricas diferentes para avaliar a eficiência e qualidade do ambiente urbano. O índice de serviço das calçadas considerou variáveis como largura, acessibilidade, qualidade e condições físicas das calçadas. Já o nível de serviço, considerou o fluxo de pedestres focando na capacidade das quadras para acomodar o volume de pedestres.

A partir dos resultados foram levantados dados valiosos para gestores públicos, urbanistas, engenheiros e demais profissionais envolvidos na concepção e manutenção do centro de Santa Helena de Goiás. Ao reconhecer a relevância desse índice na construção de cidades inclusivas, este estudo visa fornecer subsídios para

a tomada de decisões embasadas, contribuindo assim para a transformação positiva do espaço urbano.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ± **ABNT. NBR 9.050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **IBGE** (2022); Regiões de influência das cidades – 2022, IBGE.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano.** São Paulo: editora Ática, 1989.
COUTO, B. R. O Direito Social e a Assistência Social na Sociedade Brasileira uma equação possível? 2ed. São Paulo: Cortez, 2004

KEPPE JUNIOR, C. L.G. **Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias.** São Paulo: UFSCar, 2007.

RODRIGUES, David (Org.). **Educação e Diferença: Valores e Práticas para Uma Educação Inclusiva.** Coleção Educação Especial, n. 7. Lisboa: Porto Editora, 2007.

SILVA, Otavio Henrique da. S586p **Proposta de método de avaliação do nível de serviço de calçadas para cidades de pequeno porte: estudo de caso em São Tomé-PR** - Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Estadual de Maringá. Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana. / Otavio Henrique da Silva. Maringá, 2017.

SILVA, Otavio Henrique da. **Nível de serviço de calçadas [livro eletrônico]: proposta de modelo de avaliação para cidades de pequeno porte** / Otavio Henrique da Silva, Generoso De Angelis Neto. – Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

TALAVERA-GARCIA, Ruben; SORIA-LARA, Julio A. Q-PLOS, **developing an alternative walking index. A method based on urban design quality.** Cities, Washington, v. 45, p. 7-17, 2015.

TOKER, Zeynep. **Walking beyond the socioeconomic status in an objectively and perceptually walkable pedestrian environment.** Urban Studies Research, v. 2015, p. 1-15. 2015.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD TRB. Highway Capacity Manual 2000. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 2000.

_____. Highway Capacity Manual 2010. Transportation Research Board, The National Academies, Washington, D.C., 2010.

UNIFEB, 2020. **Deficiência, inclusão e acessibilidade** / Tamily Roedel (org.). – Brusque: Ed. UNIFEBE, 2020. 365 p. ; 3.7 Mb.

FERREIRA, Marcos A. G.; SANCHES, Suely da P. **Índice de Qualidade das Calçadas ± IQC. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo**, v. 1, n. 91, p. 47-60, 2001.

_____. **Melhoria da acessibilidade das calçadas ± Procedimento para estimativa de custos**. In: PLURIS 2010 IV Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável.

YÁZIGI, Eduardo. **O mundo das calçadas**. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP; Imprensa Oficial do Estado, 2000.

CONCLUSÃO GERAL

Ao fazer a análise da qualidade das calçadas no município, utilizando o método proposto por Silva (2017), foram observados resultados que apontam que das 85 quadras analisadas, na cidade de Santa Helena de Goiás, 41 quadras possuem segmentos com ISC “D”, regular. 36 quadras se enquadram como “C”, bom. 5 segmentos “B”, ótimo. Foi atribuído NS pelo ISC “E”, ruim, para 3 segmentos, são eles a Via 3 Qd 16, Via 4 Qd 34 e Via 9 Qd 66, que servem de pontos de atenção para estudos futuros. Vele ressaltar que foi considerando o pior caso, independente se houvesse uma barreira provisória. Também foi utilizado o sistema de pontuação de Silva (2017) para largura efetiva, atribuindo nota máxima para calçadas analisadas que possuíam largura igual ou superior a 1,5 m, diferente do que se pede no código de obras, que seria largura efetiva de 1,6m. Os dados e levantamento que foram utilizados nesse método podem ser encontrados nos Apêndices A, B e C.

Para o fluxo de pessoas, o Nível de Serviço (HCM) médio entre as oito vias mais movimentadas foi “A”, excelente, com 6 vias possuindo esse NS. As outras duas quadras receberam NS pelo HCM “B”, e a Via 1 Qd 1 recebeu NS (HCM) “C”, esse segmento merece mais atenção, visto que recebe grande fluxo de pessoas em horários de pico, devido a escola e comércios próximos.

Em conclusão, ao fazer a análise comparativa entre o nível de serviço pelo índice de serviço das calçadas e o nível de serviço pelo fluxo de pedestres é indicada diferenças entre as formas de avaliação. Enquanto o índice de serviço das calçadas destaca a importância da calçada de forma física, o nível de serviço pelo fluxo de pedestres direciona o foco para a eficiência do deslocamento.

Portanto, recomenda-se uma abordagem integrada, considerando tanto a qualidade das calçadas quanto a capacidade de movimentação dos pedestres, para promover cidades mais acessíveis e habitáveis.

A partir dos resultados foram levantados dados valiosos para gestores públicos, urbanistas, engenheiros e demais profissionais envolvidos na concepção e manutenção do centro de Santa Helena de Goiás. Ao reconhecer a relevância desse índice na construção de cidades inclusivas, este estudo visa fornecer subsídios para a tomada de decisões embasadas, contribuindo assim para a transformação positiva do espaço urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ± ABNT. **NBR 9.050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2020.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **IBGE** (2022); Regiões de influência das cidades – 2022, IBGE.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. São Paulo: editora Ática, 1989. COUTO, B. R. **O Direito Social e a Assistência Social na Sociedade Brasileira uma equação possível?** 2ed. São Paulo: Cortez, 2004

KEPPE JUNIOR, C. L.G. **Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias**. São Paulo: UFSCar, 2007.

RODRIGUES, David (Org.). **Educação e Diferença: Valores e Práticas para Uma Educação Inclusiva**. Coleção Educação Especial, n. 7. Lisboa: Porto Editora, 2007.

SILVA, Otavio Henrique da. S586p **Proposta de método de avaliação do nível de serviço de calçadas para cidades de pequeno porte: estudo de caso em São Tomé-PR** - Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Estadual de Maringá. Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana. / Otavio Henrique da Silva. Maringá, 2017.

SILVA, Otavio Henrique da. **Nível de serviço de calçadas [livro eletrônico]: proposta de modelo de avaliação para cidades de pequeno porte** / Otavio Henrique da Silva, Generoso De Angelis Neto. – Guarujá, SP: Científica Digital, 2021.

TALAVERA-GARCIA, Ruben; SORIA-LARA, Julio A. Q-PLOS, **developing an alternative walking index. A method based on urban design quality**. Cities, Washington, v. 45, p. 7-17, 2015.

TOKER, Zeynep. **Walking beyond the socioeconomic status in an objectively and perceptually walkable pedestrian environment**. Urban Studies Research, v. 2015, p. 1-15. 2015.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD TRB. **Highway Capacity Manual 2000**. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, D.C., 2000.

_____. **Highway Capacity Manual 2010**. Transportation Research Board, The National Academies, Washington, D.C., 2010.

UNIFEB, 2020. **Deficiência, inclusão e acessibilidade** / Tamily Roedel (org.). – Brusque: Ed. UNIFEBE, 2020. 365 p. ; 3.7 Mb.

FERREIRA, Marcos A. G.; SANCHES, Suely da P. **Índice de Qualidade das Calçadas ± IQC. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo**, v. 1, n. 91, p. 47-60, 2001.

_____. **Melhoria da acessibilidade das calçadas ± Procedimento para estimativa de custos.** In: PLURIS 2010 IV Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável.

YÁZIGI, Eduardo. **O mundo das calçadas.** São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP; Imprensa Oficial do Estado, 2000.

APÊNDICE A – RESPOSTAS DOS ENTREVISTADOS AO QUESTIONÁRIO QUANTO ÀS NOTAS ATRIBUÍDAS ÀS VARIÁVEIS DE QUALIDADE DO ESPAÇO E DE ACESSIBILIDADE

Avaliador	Notas do Grupo de Qualidade do Espaço					Notas do Grupo de Acessibilidade				
	Segur	Const	Segurid	Atrativ	Arbor	Lar. ef	Sinaliz.	Incli. L	Incli. T	Desn.
1	3	5	4	2	1	5	4	3	1	2
2	4	1	2	5	3	1	2	5	4	3
3	4	5	3	2	1	5	3	4	1	2
4	2	3	5	4	1	5	1	2	3	4
5	3	1	4	2	5	3	5	2	1	4
6	2	5	4	1	3	1	4	2	3	5
7	5	4	3	2	1	5	3	2	1	4
8	1	3	4	2	5	5	4	1	2	3
9	4	5	3	1	2	4	3	1	2	5
10	5	2	4	3	1	2	1	4	5	3
11	4	3	2	1	5	1	2	3	4	5
12	5	1	4	3	2	5	2	1	4	3
13	1	5	3	2	4	5	4	1	3	2
14	4	5	1	3	2	3	1	5	4	2
15	3	4	2	1	5	5	1	3	2	4
16	4	1	2	5	3	1	2	5	4	3
17	5	4	2	3	1	5	4	1	2	3
18	5	3	4	1	2	1	2	3	4	5
19	5	1	2	3	4	5	4	3	1	2
20	3	2	4	5	1	4	5	2	1	3
21	1	4	2	3	5	5	1	4	3	2
22	4	1	5	3	2	1	5	3	4	2
23	3	5	4	2	1	2	3	4	1	5
24	4	1	3	5	2	2	1	5	4	3
25	3	5	4	1	2	1	2	5	4	3
26	2	5	1	3	4	2	3	4	5	1
27	5	3	4	1	2	4	3	5	2	1
28	4	1	2	5	3	1	2	5	3	4
29	3	5	4	1	2	1	5	4	3	2
30	5	1	2	3	4	5	4	3	1	2
31	4	3	5	1	2	2	1	5	3	4
32	5	4	2	3	1	3	2	5	4	1
33	4	3	1	2	5	5	1	2	3	4
34	1	5	2	3	4	5	1	3	4	2
35	3	4	2	1	5	5	1	2	3	4
36	1	3	2	4	5	3	2	4	5	1
37	4	3	5	2	1	4	3	5	1	2
38	3	1	4	2	5	3	5	2	1	4
39	2	1	4	5	3	5	1	2	3	4
40	4	1	3	2	5	3	2	5	1	4
41	3	4	5	1	2	5	3	4	1	2
42	5	4	1	3	2	3	2	5	4	1
43	3	1	4	2	5	3	5	2	1	4
44	1	4	2	3	5	5	1	4	3	2
45	4	1	2	5	3	1	2	5	4	3
46	1	2	5	4	3	5	1	2	3	4
47	4	5	3	2	1	5	3	4	1	2
48	5	3	4	1	2	4	3	5	2	1
49	4	5	3	1	2	4	3	1	2	5
50	3	2	5	4	1	5	3	4	1	2
51	5	1	2	3	4	1	2	5	4	3
52	1	3	4	2	5	3	4	1	2	5
53	5	4	2	3	1	5	4	1	2	3
54	4	3	1	2	5	5	1	2	3	4
55	3	5	4	1	2	5	1	2	3	4
56	1	2	5	4	3	3	2	4	5	1
57	3	2	4	5	1	5	4	2	1	3

58	4	3	5	2	1	4	3	5	1	2
59	3	2	5	4	1	5	3	4	1	2
60	1	5	2	4	3	5	1	2	3	4
61	4	1	2	5	3	1	2	4	3	5
62	4	1	2	5	3	1	2	5	4	3
63	1	5	2	3	4	2	1	3	4	5
64	2	3	5	4	1	5	1	2	4	3
65	4	3	5	2	1	4	3	5	1	2
66	4	3	5	1	2	2	1	5	3	4
67	4	3	5	2	1	4	3	5	1	2
68	1	3	2	4	5	3	2	4	5	1
69	4	1	2	5	3	1	2	5	3	4
70	1	2	5	4	3	3	2	4	5	1
71	5	1	2	3	4	2	4	3	1	5
72	1	2	3	4	5	3	5	4	2	1
73	5	3	4	2	1	1	2	5	3	4
74	1	5	3	4	2	4	5	3	2	1
75	5	4	2	3	1	5	4	1	2	3
76	3	5	2	1	4	2	3	4	5	1
77	2	1	4	5	3	5	1	2	3	4
78	2	5	4	1	3	1	4	2	3	5
79	1	2	3	5	4	4	2	1	3	5
80	3	5	4	1	2	1	2	5	4	3
81	2	5	1	3	4	2	3	4	5	1
82	4	5	3	2	1	5	3	4	1	2
83	3	2	4	5	1	5	4	2	1	3
84	5	4	2	3	1	5	4	1	2	3
85	3	2	5	4	1	5	3	4	1	2
86	4	5	3	1	2	4	3	1	2	5
87	4	1	2	5	3	1	2	5	4	3
88	3	4	2	5	1	1	2	4	3	5
89	1	4	3	5	2	2	5	4	3	1
90	1	3	4	5	2	1	3	2	4	5
91	3	4	2	5	1	3	2	5	1	4
92	1	5	2	3	4	2	1	3	4	5
93	5	1	2	3	4	2	4	3	1	5
94	4	5	3	1	2	4	3	1	2	5
95	4	2	5	3	1	5	4	3	2	1
96	4	3	2	1	5	1	2	3	4	5
97	4	1	2	5	3	1	2	5	4	3
98	1	5	2	4	3	3	2	1	4	5
99	3	2	5	4	1	5	3	4	1	2
100	4	5	3	2	1	3	2	5	1	4
101	4	1	2	5	3	5	4	2	3	1
102	1	2	4	5	3	1	2	5	4	3
103	5	1	2	4	3	5	1	4	3	2
104	4	3	5	1	2	1	3	2	4	5
105	5	3	4	1	2	1	5	4	3	2
106	3	5	4	2	1	2	1	4	5	3
107	1	4	3	5	2	4	1	5	3	2
108	2	5	3	1	4	2	1	4	3	5
109	2	5	1	3	4	3	5	4	2	1
110	4	1	3	5	2	1	2	5	4	3
111	1	5	2	3	4	2	1	3	4	5
112	1	5	2	3	4	1	3	2	4	5
113	5	3	2	1	4	3	4	2	1	5
114	2	3	5	4	1	4	5	2	3	1
115	2	1	3	4	5	5	1	2	4	3
116	5	1	2	3	4	2	4	3	1	5
117	4	1	5	3	2	1	2	5	4	3
118	1	2	5	4	3	3	5	4	2	1
119	4	1	3	5	2	2	1	5	4	3
120	2	3	5	4	1	4	1	3	2	5

121	4	5	3	1	2	4	3	1	2	5
122	3	1	2	5	4	3	1	4	2	5
123	5	4	3	1	2	4	2	5	3	1
124	1	2	4	5	3	5	1	4	2	3
125	2	3	5	1	4	4	5	1	3	2
126	5	4	1	3	2	4	3	1	5	2
127	4	5	1	2	3	1	4	2	5	3
128	3	1	4	2	5	4	5	3	2	1
129	4	2	3	1	5	4	5	3	2	1
130	1	5	3	4	2	2	3	4	1	5
131	1	5	2	3	4	2	1	3	4	5
132	5	3	2	1	4	2	3	4	1	5
133	3	5	4	1	2	5	3	1	2	4
134	2	5	1	3	4	3	5	4	2	1
135	1	4	3	2	5	5	1	4	2	3
136	4	2	5	1	3	3	2	4	5	1
137	3	2	4	5	1	3	5	1	2	4
138	4	5	3	2	1	5	3	4	1	2
139	1	5	4	2	3	1	4	3	5	2
140	4	3	2	5	1	1	4	5	3	2
141	5	1	3	4	2	4	5	1	3	2
142	1	3	2	5	4	1	4	3	5	2
143	5	3	4	1	2	2	5	1	3	4
144	4	1	2	5	3	1	2	5	3	4
145	5	4	3	1	2	1	3	2	5	4
146	2	4	5	1	3	2	3	4	1	5
147	3	5	4	1	2	4	3	1	2	5
148	5	1	4	2	3	1	3	2	5	4
149	2	1	3	5	4	5	2	4	1	3
150	3	1	4	5	2	1	5	3	4	2
151	2	3	4	1	5	3	2	4	5	1
152	3	2	5	4	1	2	5	4	3	1
153	1	4	3	2	5	2	5	4	1	3
154	2	4	1	5	3	4	1	5	2	3
155	3	5	2	1	4	3	5	4	1	2
156	3	2	1	4	5	4	3	1	5	2
157	5	2	3	1	4	2	3	1	4	5
158	1	3	2	4	5	5	2	1	4	3
159	5	2	1	4	3	2	3	1	4	5
160	4	5	2	3	1	4	2	1	5	3
161	1	3	4	5	2	1	2	5	4	3
162	2	3	1	4	5	5	1	4	3	2
163	5	1	2	4	3	4	3	2	1	5
164	2	3	5	4	1	3	2	5	4	1
165	3	2	1	5	4	4	3	2	1	5
166	1	2	3	5	4	2	1	4	3	5
167	3	1	2	5	4	1	5	4	3	2
168	3	2	4	5	1	5	2	1	3	4
169	4	5	2	3	1	2	4	1	3	5
170	1	2	5	4	3	2	1	3	5	4
171	2	3	4	1	5	5	3	1	4	2
172	5	2	3	4	1	4	5	1	3	2
173	1	2	3	4	5	5	3	2	4	1
174	2	3	1	4	5	4	1	2	3	5
175	3	2	5	1	4	2	1	4	3	5
176	3	5	2	4	1	3	5	4	1	2
177	4	5	3	2	1	5	3	4	1	2
178	5	3	2	1	4	5	2	3	1	4
179	2	3	1	5	4	3	2	5	4	1
180	3	1	2	5	4	5	2	1	4	3
181	4	5	3	1	2	4	3	1	2	5
182	3	4	2	5	1	3	1	4	5	2
183	3	5	4	1	2	3	5	4	2	1

184	5	2	3	4	1	3	4	1	2	5
185	3	2	5	1	4	4	1	2	3	5
186	5	4	3	1	2	2	5	1	4	3
187	3	4	2	5	1	5	4	1	3	2
188	4	1	3	5	2	2	4	5	1	3
189	2	3	1	4	5	2	1	4	3	5
190	1	3	5	2	4	2	5	4	1	3
191	2	3	1	5	4	4	5	2	3	1
192	3	2	5	4	1	1	4	3	2	5
193	3	2	5	4	1	2	3	1	4	5
194	2	5	1	3	4	4	3	1	5	2
195	3	5	4	1	2	3	2	5	4	1
196	2	5	4	1	3	2	4	1	5	3
197	3	2	1	4	5	5	4	3	2	1
198	2	3	5	4	1	2	3	1	4	5
199	1	3	5	4	2	3	5	2	1	4
200	3	5	1	4	2	1	5	3	2	4
201	1	3	5	2	4	1	4	2	3	5
202	2	3	1	4	5	1	5	3	4	2
203	3	1	2	4	5	1	3	2	5	4
204	1	3	2	4	5	1	3	4	5	2
205	1	2	3	4	5	2	1	4	3	5
206	1	3	5	4	2	1	3	4	5	2
207	3	1	5	2	4	4	5	1	2	3
208	3	1	5	2	4	1	4	3	2	5
209	3	2	5	4	1	1	3	2	5	4
210	2	1	5	3	4	1	2	4	3	5
211	3	5	4	1	2	3	1	2	5	4
212	3	2	5	4	1	3	2	1	4	5
213	1	3	5	2	4	2	4	1	3	5
214	5	2	1	4	3	3	1	4	2	5
215	3	2	4	1	5	4	2	3	5	1
216	3	1	5	2	4	2	1	4	3	5
217	5	2	3	1	4	5	2	4	1	3
218	2	3	1	5	4	2	4	5	1	3
219	3	2	5	4	1	2	4	1	3	5
220	2	4	1	3	5	2	4	5	1	3
221	3	1	4	5	2	4	5	1	3	2
222	4	5	3	2	1	5	3	4	1	2
223	3	2	5	4	1	2	1	5	3	4
224	5	2	3	1	4	1	5	4	3	2
225	1	3	5	4	2	1	3	4	5	2
226	5	4	3	1	2	2	3	4	5	1
227	3	2	5	4	1	2	1	4	3	5
228	2	3	4	5	1	3	2	5	1	4
229	1	3	5	4	2	3	1	5	4	2
230	4	3	1	5	2	3	2	5	1	4
231	4	3	2	1	5	3	4	2	5	1
232	3	2	5	4	1	1	2	3	5	4
233	2	3	5	1	4	5	1	4	3	2
234	3	2	5	4	1	3	2	1	5	4
235	2	4	1	3	5	3	1	2	4	5
236	1	5	2	3	4	2	1	3	4	5
237	3	2	1	5	4	1	3	2	5	4
238	5	1	3	4	2	5	1	3	4	2
239	4	1	3	2	5	4	2	3	5	1
240	2	3	4	5	1	5	4	1	3	2
241	3	5	2	1	4	5	3	1	4	2
242	2	3	1	4	5	1	3	5	2	4
243	4	3	1	5	2	3	1	5	4	2
244	5	1	3	4	2	1	3	5	2	4
245	4	3	1	5	2	1	3	5	4	2
246	1	3	4	5	2	1	3	2	4	5

247	3	1	4	5	2	2	4	1	5	3
248	3	5	2	1	4	1	3	4	5	2
249	1	3	5	2	4	1	4	2	5	3
250	3	5	2	1	4	5	2	3	1	4
251	3	4	1	5	2	1	5	3	2	4
252	2	5	3	1	4	1	5	2	3	4
253	1	3	2	4	5	5	2	1	4	3
254	3	2	1	4	5	5	2	1	4	3
255	2	1	3	4	5	1	4	3	5	2
256	2	5	4	1	3	3	1	2	5	4
257	2	3	1	5	4	5	1	4	3	2
258	3	2	5	4	1	1	4	5	2	3
259	3	2	1	4	5	2	3	1	4	5
260	2	3	1	4	5	2	5	1	4	3
261	3	5	2	4	1	1	5	3	4	2
262	2	5	1	4	3	5	2	1	3	4
263	5	2	3	1	4	4	1	2	5	3
264	2	5	3	1	4	4	3	2	1	5
265	3	2	5	1	4	4	1	3	5	2
266	1	2	5	3	4	1	3	2	5	4
267	5	2	1	3	4	4	5	2	1	3
268	4	3	5	2	1	4	3	5	1	2
269	3	5	4	1	2	1	3	2	4	5
270	3	4	5	2	1	4	3	5	1	2
271	1	3	5	4	2	3	1	5	4	2
272	3	1	5	4	2	5	2	3	4	1
273	2	3	1	5	4	2	4	5	1	3
274	4	5	3	2	1	5	3	4	1	2
275	3	1	5	4	2	1	2	5	3	4
276	3	5	4	1	2	3	1	2	5	4
277	3	4	2	5	1	4	1	3	5	2
278	5	2	1	4	3	3	1	4	2	5
279	5	3	4	1	2	4	3	5	2	1
280	5	1	2	3	4	1	3	2	5	4
281	2	3	1	4	5	5	2	3	4	1
282	4	5	3	2	1	4	1	3	5	2
283	3	2	1	5	4	5	1	3	4	2
284	2	5	4	3	1	3	2	4	1	5
285	2	4	3	1	5	2	1	3	4	5
286	5	2	4	1	3	2	5	1	4	3
287	1	4	3	5	2	2	4	1	3	5
288	3	2	4	5	1	1	4	3	2	5
289	2	1	3	5	4	1	3	4	2	5
290	1	5	2	3	4	2	1	3	4	5
291	5	3	4	2	1	2	1	5	3	4
292	2	4	1	5	3	2	4	3	5	1
293	3	2	5	1	4	4	3	2	1	5
294	5	3	1	4	2	2	5	4	3	1
295	2	3	5	4	1	2	1	4	3	5
296	5	2	4	1	3	4	2	5	1	3
297	3	1	5	4	2	1	3	5	2	4
298	1	2	4	5	3	2	3	4	1	5
299	4	5	3	2	1	5	3	4	1	2
300	5	1	3	2	4	1	3	2	5	4
301	2	3	5	1	4	5	2	1	3	4
302	3	5	2	1	4	2	4	1	3	5
303	2	3	1	5	4	3	2	5	1	4
304	3	5	1	4	2	1	3	2	5	4
305	3	5	2	1	4	4	3	2	1	5
306	4	3	2	1	5	2	3	1	5	4
307	2	3	1	5	4	5	1	3	4	2
308	3	2	1	4	5	2	1	3	4	5
309	1	5	2	3	4	3	1	2	4	5

310	5	3	1	4	2	2	1	4	3	5
311	5	3	2	4	1	1	5	3	4	2
312	1	3	5	2	4	4	5	1	3	2
313	2	3	1	5	4	3	2	5	1	4
314	5	2	1	4	3	5	2	4	3	1
315	5	3	4	1	2	2	5	4	1	3
316	4	3	2	5	1	2	3	1	4	5
317	2	4	3	5	1	5	2	4	3	1
318	4	3	2	5	1	1	3	2	4	5
319	4	3	2	1	5	2	5	1	3	4
320	1	3	5	4	2	5	1	3	4	2
321	3	1	2	4	5	5	4	3	1	2
322	2	3	4	5	1	5	3	4	2	1
323	5	1	3	4	2	2	3	1	4	5
324	5	3	2	4	1	1	2	3	5	4
325	5	2	3	1	4	2	5	1	4	3
326	2	1	5	3	4	2	5	3	1	4
327	1	5	3	2	4	1	3	4	5	2
328	2	5	3	4	1	1	5	4	2	3
329	3	2	4	5	1	1	5	4	3	2
330	4	3	1	5	2	2	1	5	4	3
331	2	4	5	3	1	4	3	1	5	2
332	3	1	4	2	5	5	4	3	2	1
333	2	3	5	1	4	4	5	2	1	3
334	5	3	1	4	2	2	3	1	4	5
335	1	3	4	5	2	1	3	4	2	5
336	5	2	1	4	3	5	2	1	3	4
337	1	3	5	2	4	3	2	5	1	4
338	5	3	1	4	2	5	2	1	4	3
339	1	2	5	3	4	1	4	2	5	3
340	4	5	3	1	2	2	3	1	4	5
341	2	1	5	3	4	1	2	4	3	5
342	3	1	4	5	2	2	3	4	5	1
343	1	3	2	4	5	5	3	4	2	1
344	4	3	5	2	1	1	3	5	4	2
345	3	5	1	2	4	2	1	5	4	3
346	3	4	5	1	2	2	5	1	3	4
347	4	3	2	5	1	2	1	4	5	3
348	4	3	1	2	5	5	1	3	2	4
349	2	5	4	1	3	3	1	2	4	5
350	5	2	1	4	3	3	2	1	4	5
351	4	3	2	5	1	1	5	4	2	3
352	3	4	2	5	1	4	5	2	1	3
353	5	2	3	1	4	4	3	2	5	1
354	1	5	2	3	4	4	1	5	2	3
355	5	4	2	3	1	5	2	1	4	3
356	2	4	5	3	1	5	1	4	3	2
357	1	3	2	4	5	5	4	3	1	2
358	3	5	4	1	2	5	3	2	1	4
359	5	1	4	3	2	2	4	1	5	3
360	1	3	4	5	2	2	5	4	3	1
361	4	1	3	5	2	1	5	3	4	2
362	5	2	4	3	1	1	3	4	5	2
363	2	4	5	1	3	3	5	1	2	4
364	5	3	4	1	2	5	1	3	4	2
365	2	5	4	1	3	2	3	1	5	4
366	3	5	1	2	4	2	5	1	4	3
367	1	5	2	3	4	2	1	3	4	5
368	4	2	5	3	1	5	4	1	3	2
369	1	5	4	3	2	2	4	3	5	1
370	5	4	3	1	2	1	3	2	4	5
371	4	3	1	2	5	2	5	1	3	4
372	2	1	3	4	5	5	1	3	4	2

373	2	4	5	1	3	2	4	5	1	3
374	4	2	5	1	3	4	1	5	3	2
375	5	2	3	4	1	1	4	2	5	3
376	2	3	4	1	5	5	3	1	2	4
377	2	1	3	4	5	2	1	5	4	3
378	2	1	5	4	3	2	3	4	5	1
379	3	4	1	2	5	2	1	3	5	4
380	5	3	4	1	2	1	4	5	3	2
381	3	1	4	2	5	3	5	2	1	4

APÊNDICE B – ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS VARIÁVEIS DE QUALIDADE DO ESPAÇO E DE ACESSIBILIDADE

Tabela B-1: Frequência de faixa etária dos entrevistados.

	Faixa etária dos entrevistados				
	De 18 a 30	De 31 a 40	De 41 a 50	De 51 a 60	Acima de 60
Frequência	126	128	72	40	15
%	33,1%	33,6%	18,9%	10,5%	3,9%

Tabela B-2: Frequência de sexo dos entrevistados.

	Sexo dos entrevistados	
	Feminino	Masculino
Frequência	212	169
%	55,6%	44,4%

Tabela B-3: Frequência do nível de escolaridade dos entrevistados.

	Nível de escolaridade dos entrevistados				
	Sem escolaridade	1º ao 4º ano do Ensino Fundamental	5º ao 9º ano do Ensino Fundamental	Ensino Médio (completo ou incompleto)	Ensino Superior (completo ou incompleto)
Frequência	5	16	48	157	155
%	1,3%	4,2%	12,6%	41,2%	40,7%

Tabela B-4: Frequência do uso das calçadas dos entrevistados

	Frequência do uso das calçadas			
	Diariamente	4 a 6 vezes por semana	1 a 3 vezes por semana	Quase nunca
Frequência	216	101	61	3
%	56,7%	26,5%	16,0%	0,8%

Tabela B-5: Número de respostas por nível de importância de Qualidade.

Variável	Resposta dos entrevistados por nível de importância para as variáveis do Grupo de Qualidade do espaço				
	Número de respostas por nível de importância				
	1	2	3	4	5
Segurança	68	72	97	73	71
Construção e manutenção	70	75	106	45	85
Seguridade	62	88	71	78	82
Atratividade	91	57	56	96	81
Arborização da calçada	90	89	51	89	62

Tabela B-6: Análise estatística da variável de Segurança.

Parâmetros estatísticos	Segurança				
	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	68	72	97	73	71
Proporção (p2 - p1)	0,1785	0,1890	0,2546	0,1916	0,1864
Proporção abaixo (p1)	0	0,1785	0,3675	0,6220	0,8136
Proporção ab. + cat. (p2)	0,1785	0,3675	0,6220	0,8136	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,2624	0,3767	0,3799	0,2698
Ordenada maior limite (y2)	0,2624	0,3767	0,3799	0,2698	0
(y1-y2)	-0,2624	-0,1143	-0,0032	0,1100	0,2698
z	-1,4704	-0,6047	-0,0125	0,5743	1,4480
Porcentagem de opiniões (área)	17,85%	18,90%	25,46%	19,16%	18,64%
σ = desvio-padrão	1,47	0,60	0,01	0,57	1,45

Tabela B-7: Análise estatística da variável de Construção e Manutenção

Parâmetros estatísticos	Construção e Manutenção				
	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	70	75	106	45	85
Proporção (p2 - p1)	0,1837	0,1969	0,2782	0,1181	0,2231
Proporção abaixo (p1)	0	0,1837	0,3806	0,6588	0,7769
Proporção ab. + cat. (p2)	0,1837	0,3806	0,6588	0,7769	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,2674	0,3806	0,3676	0,3008
Ordenada maior limite (y2)	0,2674	0,3806	0,3676	0,3008	0
(y1-y2)	-0,2674	-0,1132	0,0130	0,0668	0,3008
z	-1,4553	-0,5753	0,0468	0,5658	1,3481
Porcentagem de opiniões (área)	18,37%	19,69%	27,82%	11,81%	22,31%
σ = desvio-padrão	1,46	0,58	0,05	0,57	1,35

Tabela B-8: Análise estatística da variável de Seguridade.

Parâmetros estatísticos	Seguridade				
	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	62	88	71	78	82
Proporção (p2 - p1)	0,1627	0,2310	0,1864	0,2047	0,2152
Proporção abaixo (p1)	0	0,1627	0,3937	0,5801	0,7848
Proporção ab. + cat. (p2)	0,1627	0,3937	0,5801	0,7848	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,2469	0,3841	0,3897	0,2946
Ordenada maior limite (y2)	0,2469	0,3841	0,3897	0,2946	0
(y1-y2)	-0,2469	-0,1372	-0,0057	0,0951	0,2946
z	-1,5172	-0,5939	-0,0304	0,4647	1,3688
Porcentagem de opiniões (área)	16,27%	23,10%	18,64%	20,47%	21,52%
σ = desvio-padrão	1,52	0,59	0,03	0,46	1,37

Tabela B-9: Análise estatística da variável de Atratividade.

Parâmetros estatísticos	Atratividade				
	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	91	57	56	96	81
Proporção (p2 - p1)	0,2388	0,1496	0,1470	0,2520	0,2126
Proporção abaixo (p1)	0	0,2388	0,3885	0,5354	0,7874
Proporção ab. + cat. (p2)	0,2388	0,3885	0,5354	0,7874	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,3124	0,3827	0,3956	0,2925
Ordenada maior limite (y2)	0,3124	0,3827	0,3956	0,2925	0
(y1-y2)	-0,3124	-0,0704	-0,0128	0,1031	0,2925
z	-1,3078	-0,4705	-0,0874	0,4092	1,3758
Porcentagem de opiniões (área)	23,88%	14,96%	14,70%	25,20%	21,26%
σ = desvio-padrão	1,31	0,47	0,09	0,41	1,38

Tabela B-10: Análise estatística da variável de Arborização das Calçadas.

Parâmetros estatísticos	Arborização da calçada				
	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	90	89	51	89	62
Proporção (p2 - p1)	0,2362	0,2336	0,1339	0,2336	0,1627
Proporção abaixo (p1)	0	0,2362	0,4698	0,6037	0,8373
Proporção ab. + cat. (p2)	0,2362	0,4698	0,6037	0,8373	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,3105	0,3960	0,3847	0,2470
Ordenada maior limite (y2)	0,3105	0,3960	0,3847	0,2470	0
(y1-y2)	-0,3105	-0,0855	0,0112	0,1378	0,2470
z	-1,3143	-0,3660	0,0839	0,5898	1,5176
Porcentagem de opiniões (área)	23,62%	23,36%	13,39%	23,36%	16,27%
σ = desvio-padrão	1,31	0,37	0,08	0,59	1,52

Tabela B-11: Matriz das distâncias lineares para o Grupo de Qualidade do espaço.

Variável	Matriz das distâncias lineares para o Grupo de Qualidade do espaço				
	(Z) - Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Segurança	-1,4704	-0,6047	-0,0125	0,5743	1,4480
Construção e manutenção	-1,4553	-0,5753	0,0468	0,5658	1,3481
Seguridade	-1,5172	-0,5939	-0,0304	0,4647	1,3688
Atratividade	-1,3078	-0,4705	-0,0874	0,4092	1,3758
Arborização da calçada	-1,3143	-0,3660	0,0839	0,5898	1,5176

Tabela B-12: Matriz dos desvios ($Z_{i,j+1} - Z_{i,j}$) para o Grupo de Qualidade do espaço.

Matriz dos desvios ($Z_{ij} + 1 - Z_{ij}$) para o Grupo de Qualidade do espaço					
Variável	($Z_{ij} + 1 - Z_{ij}$) - Matriz dos desvios				
	1	2	3	4	5
Segurança	0	0,8657	0,5923	0,5868	0,8737
Construção e manutenção	0	0,8800	0,6221	0,5190	0,7824
Seguridade	0	0,9233	0,5635	0,4950	0,9041
Atratividade	0	0,8373	0,3831	0,4965	0,9666
Arborização da calçada	0	0,9484	0,4499	0,5058	0,9278
Σ	0	4,4547	2,6109	2,6031	4,4546
Média	0	0,8909	0,5222	0,5206	0,8909
Tj		0,8909	1,4131	1,9337	2,8247

Tabela B-13: Distribuição de frequência na escala intervalar e definição do grau de importância das variáveis do Grupo de Qualidade do espaço

Variável	Distribuição de Frequências							
	1	2	3	4	5	Σ	Média	Pesos
Segurança	1,4704	1,4957	1,4256	1,3594	1,3766	7,1277	1,4255	0,20
Construção e manutenção	1,4553	1,4662	1,3663	1,3680	1,4765	7,1323	1,4265	0,20
Seguridade	1,5172	1,4848	1,4435	1,4691	1,4559	7,3704	1,4741	0,19
Atratividade	1,3078	1,3614	1,5005	1,5246	1,4489	7,1431	1,4286	0,20
Arborização da calçada	1,3143	1,2569	1,3292	1,3440	1,3071	6,5514	1,3103	0,22

Tabela B-14: Número de respostas por nível de importância de Acessibilidade.

Resposta dos entrevistados por nível de importância para as variáveis do Grupo de Acessibilidade					
Variável	Número de respostas por nível de importância				
	1	2	3	4	5
Largura efetiva	88	89	56	58	90
Sinalização e rampas	86	76	99	58	62
Inclinação longitudinal	79	69	66	95	72
Inclinação transversal	76	58	86	95	66
Desníveis	52	89	74	75	91

Tabela B-15: Análise estatística da variável da largura efetiva.

Parâmetros estatísticos	Largura efetiva				
	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	88	89	56	58	90
Proporção (p2 - p1)	0,2310	0,2336	0,1470	0,1522	0,2362
Proporção abaixo (p1)	0	0,2310	0,4646	0,6115	0,7638
Proporção ab. + cat. (p2)	0,2310	0,4646	0,6115	0,7638	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,3066	0,3956	0,3828	0,3105
Ordenada maior limite (y2)	0,3066	0,3956	0,3828	0,3105	0
(y1-y2)	-0,3066	-0,0889	0,0128	0,0722	0,3105
z	-1,3277	-0,3807	0,0872	0,4745	1,3145
Porcentagem de opiniões (área)	23,10%	23,36%	14,70%	15,22%	23,62%
σ = desvio-padrão	1,33	0,38	0,09	0,47	1,31

Tabela B-16: Análise estatística da variável da Sinalização e Rampas.

Parâmetros estatísticos	Sinalização e rampas				
	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	86	76	99	58	62
Proporção (p2 - p1)	0,2257	0,1995	0,2598	0,1522	0,1627
Proporção abaixo (p1)	0	0,2257	0,4252	0,6850	0,8373
Proporção ab. + cat. (p2)	0,2257	0,4252	0,6850	0,8373	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,3027	0,3906	0,3565	0,2470
Ordenada maior limite (y2)	0,3027	0,3906	0,3565	0,2470	0
(y1-y2)	-0,3027	-0,0879	0,0341	0,1096	0,2470
z	-1,3411	-0,4408	0,1313	0,7198	1,5176
Porcentagem de opiniões (área)	22,57%	19,95%	25,98%	15,22%	16,27%
σ = desvio-padrão	1,34	0,44	0,13	0,72	1,52

Tabela B-17: Análise estatística da variável da Inclinação Longitudinal

Parâmetros estatísticos	Inclinação longitudinal				
	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	79	69	66	95	72
Proporção (p2 - p1)	0,2073	0,1811	0,1732	0,2493	0,1890
Proporção abaixo (p1)	0	0,2073	0,3885	0,5617	0,8110
Proporção ab. + cat. (p2)	0,2073	0,3885	0,5617	0,8110	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,2881	0,3827	0,3927	0,2722
Ordenada maior limite (y2)	0,2881	0,3827	0,3927	0,2722	0
(y1-y2)	-0,2881	-0,0946	-0,0100	0,1205	0,2722
z	-1,3896	-0,5224	-0,0575	0,4831	1,4406
Porcentagem de opiniões (área)	20,73%	18,11%	17,32%	24,93%	18,90%
σ = desvio-padrão	1,39	0,52	0,06	0,48	1,44

Tabela B-18: Análise estatística da variável da Inclinação Transversal.

Inclinação transversal					
Parâmetros estatísticos	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	76	58	86	95	66
Proporção (p2 - p1)	0,1995	0,1522	0,2257	0,2493	0,1732
Proporção abaixo (p1)	0	0,1995	0,3517	0,5774	0,8268
Proporção ab. + cat. (p2)	0,1995	0,3517	0,5774	0,8268	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,2815	0,3714	0,3902	0,2574
Ordenada maior limite (y2)	0,2815	0,3714	0,3902	0,2574	0
(y1-y2)	-0,2815	-0,0900	-0,0188	0,1328	0,2574
z	-1,4110	-0,5911	-0,0831	0,5325	1,4861
Porcentagem de opiniões (área)	19,95%	15,22%	22,57%	24,93%	17,32%
σ = desvio-padrão	1,41	0,59	0,08	0,53	1,49

Tabela B-19: Análise estatística da variável dos Desníveis.

Desníveis					
Parâmetros estatísticos	Ordem de importância da variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	52	89	74	75	91
Proporção (p2 - p1)	0,1365	0,2336	0,1942	0,1969	0,2388
Proporção abaixo (p1)	0	0,1365	0,3701	0,5643	0,7612
Proporção ab. + cat. (p2)	0,1365	0,3701	0,5643	0,7612	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0	0,2184	0,3775	0,3923	0,3124
Ordenada maior limite (y2)	0,2184	0,3775	0,3923	0,3124	0
(y1-y2)	-0,2184	-0,1591	-0,0148	0,0799	0,3124
z	-1,6005	-0,6811	-0,0761	0,4060	1,3079
Porcentagem de opiniões (área)	13,65%	23,36%	19,42%	19,69%	23,88%
σ = desvio-padrão	1,60	0,68	0,08	0,41	1,31

Tabela B-20: Matriz das distâncias lineares para o Grupo de Acessibilidade.

Matriz das distâncias lineares para o Grupo de Acessibilidade					
Variável	(Z) - Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Largura efetiva	-1,3277	-0,3807	0,0872	0,4745	1,3145
Sinalização e rampas	-1,3411	-0,4408	0,1313	0,7198	1,5176
Inclinação longitudinal	-1,3896	-0,5224	-0,0575	0,4831	1,4406
Inclinação transversal	-1,4110	-0,5911	-0,0831	0,5325	1,4861
Desnível	-1,6005	-0,6811	-0,0761	0,4060	1,3079

Tabela B-21: Matriz dos desvios ($Z_{i,j+1} - Z_{i,j}$) para o Grupo de Acessibilidade

Matriz dos desvios ($Z_{ij} + 1 - Z_{ij}$) para o Grupo de Acessibilidade					
Variável	($Z_{ij} + 1 - Z_{ij}$) - Matriz dos desvios				
	1	2	3	4	5
Largura efetiva	0	0,9470	0,4679	0,3873	0,8400
Sinalização e rampas	0	0,9003	0,5721	0,5885	0,7978
Inclinação Longitudinal	0	0,8672	0,4649	0,5406	0,9575
Inclinação transversal	0	0,8200	0,5080	0,6155	0,9537
Desnível	0	0,9194	0,6049	0,4822	0,9019
Σ	0	4,4540	2,6177	2,6141	4,4509
Média	0	0,8908	0,5235	0,5228	0,8902
T_j		0,8908	1,4143	1,9372	2,8273

Tabela B-13: Distribuição de frequência na escala intervalar e definição do grau de importância das variáveis do Grupo de Acessibilidade.

Distribuição de frequência na escala intervalar e definição do grau de importância das variáveis do Grupo de Acessibilidade								
Variável	Distribuição de Frequências							
	1	2	3	4	5	Σ	Média	Pesos
Largura efetiva	1,3277	1,2715	1,3271	1,4626	1,5128	6,9017	1,3803	0,204
Sinalização e rampas	1,3411	1,3316	1,2830	1,2174	1,3097	6,4829	1,2966	0,217
Inclinação longitudinal	1,3896	1,4132	1,4718	1,4541	1,3867	7,1154	1,4231	0,198
Inclinação transversal	1,4110	1,4818	1,4974	1,4047	1,3412	7,1362	1,4272	0,198
Desnível	1,6005	1,5718	1,4905	1,5311	1,5194	7,7133	1,5427	0,183

APÊNDICE C – ANÁLISE TÉCNICA

Resultado da avaliação técnica e cálculo ISC e NS								
Local		Avaliação técnica para qualidade dos espaços						
Via	Qd	Segur	Const	Segurid	Atrativ	Arbor	ISCqe	Nsqe
1	1	4	2	4	5	4	3,84	C
1	2	5	3	5	4	4	4,23	B
1	3	4	2	3	1	0	1,97	E
1	4	3	3	5	4	4	3,83	C
1	5	5	5	3	2	5	4,07	B
2	6	5	5	2	2	5	3,88	C
2	7	4	0	5	3	2	2,79	D
2	8	4	2	5	4	3	3,61	C
2	9	4	3	5	4	4	4,03	B
2	10	3	1	5	3	1	2,57	D
2	11	4	4	5	4	0	3,35	C
2	12	3	4	5	4	2	3,59	C
2	13	4	3	5	4	0	3,15	C
2	14	2	3	5	2	0	2,35	D
2	15	5	0	5	4	2	3,19	C
3	16	1	1	4	4	0	1,96	E
3	17	5	3	5	4	2	3,79	C
3	18	4	2	3	4	0	2,57	D
3	19	5	2	5	4	1	3,37	C
3	20	2	2	5	4	2	2,99	D
3	21	5	4	5	4	4	4,43	B
3	22	4	3	4	4	2	3,40	C
3	23	2	5	2	4	1	2,80	D
3	24	3	2	5	4	1	2,97	D
3	25	1	2	3	5	1	2,39	D
3	26	5	2	5	4	2	3,59	C
4	27	4	2	4	3	2	3,00	C
4	28	1	5	5	4	1	3,17	C
4	29	5	1	4	3	0	2,56	D
4	30	5	4	4	4	0	3,36	C
4	31	0	2	5	2	2	2,19	D
4	32	4	2	4	4	2	3,20	C
4	33	5	3	5	4	1	3,57	C
4	34	0	0	5	1	1	1,37	E
4	35	1	4	4	4	1	2,78	D
4	36	4	2	4	4	1	2,98	D
4	37	4	2	4	3	0	2,56	D
5	38	4	2	4	3	0	2,56	D

5	39	4	2	5	4	4	3,83	C
5	40	4	4	4	4	1	3,38	C
5	41	3	2	3	3	0	2,17	D
5	42	4	2	3	3	2	2,81	D
6	43	5	2	4	4	2	3,40	C
6	44	4	2	4	4	2	3,20	C
6	45	2	2	4	4	1	2,58	D
6	46	5	2	5	5	5	4,45	B
7	47	5	2	4	4	5	4,06	B
7	48	2	2	4	4	2	2,80	D
7	49	4	1	1	2	1	1,81	E
7	50	4	2	2	3	2	2,62	D
7	51	4	1	2	3	1	2,20	D
7	52	3	2	2	3	2	2,42	D
7	53	3	3	4	4	1	2,98	D
7	54	5	5	4	4	3	4,22	B
8	55	5	3	5	4	2	3,79	C
8	56	4	2	5	4	0	2,95	D
8	57	2	2	5	3	2	2,79	D
8	58	4	2	5	4	1	3,17	C
8	59	5	2	5	4	1	3,37	C
8	60	3	2	5	3	2	2,99	D
8	61	5	3	5	4	1	3,57	C
8	62	5	3	5	4	1	3,57	C
9	63	4	2	5	3	2	3,19	C
9	64	2	2	1	4	2	2,23	D
9	65	4	4	5	4	2	3,79	C
9	66	1	0	5	4	1	2,17	D
9	67	4	3	4	4	0	2,96	D
9	68	4	2	5	4	2	3,39	C
9	69	2	2	4	4	1	2,58	D
9	70	4	3	4	3	2	3,20	C
10	71	5	2	1	3	1	2,41	D
10	72	4	3	5	4	2	3,59	C
10	73	4	5	5	5	5	4,85	B
10	74	4	2	3	4	2	3,01	C
12	75	1	3	4	3	2	2,60	D
12	76	1	2	4	2	4	2,64	D
10	77	3	1	5	4	0	2,55	D
10	78	5	2	4	4	4	3,84	C
10	79	5	0	5	4	2	3,19	C
10	80	5	5	2	3	2	3,42	C
11	81	5	5	2	2	5	3,88	C

11	82	4	1	4	4	2	3,00	C
11	83	5	2	3	3	2	3,01	C
11	84	4	2	1	2	2	2,23	D
12	85	4	2	5	4	1	3,17	C

Em que: S, Cm, Se, A, Ac, representam as variáveis de Segurança, Construção e manutenção, Seguridade, Atratividade, Arborização das calçadas.

Resultado da avaliação técnica e cálculo ISC e NS								
Local		Avaliação técnica para acessibilidade						
Via	Qd	Lar. ef	Sinaliz	Incli. L	Incli. T	Desn	ISCqe	Nsqe
1	1	3	3	4	5	2	3,42	C
1	2	4	0	5	5	2	3,16	C
1	3	5	0	3	2	1	2,18	D
1	4	1	2	3	3	0	1,84	E
1	5	0	2	4	5	5	3,14	C
2	6	4	2	3	5	5	3,74	C
2	7	4	0	5	5	2	3,16	C
2	8	5	1	5	4	2	3,38	C
2	9	4	3	3	4	2	3,22	C
2	10	3	5	5	4	2	3,86	C
2	11	5	5	4	4	4	4,42	B
2	12	5	3	2	3	2	3,02	C
2	13	5	1	4	5	5	3,92	C
2	14	5	0	4	4	2	2,96	D
2	15	0	5	4	4	1	2,88	D
3	16	0	0	4	4	0	1,60	E
3	17	5	0	4	4	2	2,96	D
3	18	5	2	4	3	0	2,84	D
3	19	5	5	5	5	2	4,46	B
3	20	5	5	4	4	1	3,88	C
3	21	5	5	5	5	2	4,46	B
3	22	5	5	5	5	2	4,46	B
3	23	5	2	5	5	0	3,44	C
3	24	0	0	4	4	1	1,78	E
3	25	0	0	4	4	2	1,96	E
3	26	5	0	4	4	1	2,78	D
4	27	2	0	4	3	0	1,80	E
4	28	5	0	5	5	5	3,90	C
4	29	0	0	5	3	0	1,60	E
4	30	5	1	5	4	2	3,38	C
4	31	2	3	4	3	1	2,64	D
4	32	3	2	3	3	0	2,24	D

4	33	5	2	5	5	2	3,80	C
4	34	0	2	4	4	1	2,22	D
4	35	0	0	4	4	1	1,78	E
4	36	5	0	4	4	2	2,96	D
4	37	5	0	4	4	1	2,78	D
5	38	2	0	4	3	0	1,80	E
5	39	5	0	4	4	0	2,60	D
5	40	0	1	5	5	2	2,58	D
5	41	3	1	4	4	0	2,42	D
5	42	3	0	5	5	1	2,78	D
6	43	4	0	4	4	1	2,58	D
6	44	4	1	5	5	0	3,02	C
6	45	5	5	5	5	3	4,64	B
6	46	5	3	5	5	2	4,02	B
7	47	0	5	5	5	5	4,00	B
7	48	5	5	5	5	2	4,46	B
7	49	1	0	5	4	2	2,36	D
7	50	4	0	5	5	1	2,98	D
7	51	1	0	4	4	2	2,16	D
7	52	0	0	5	5	1	2,18	D
7	53	5	5	5	5	2	4,46	B
7	54	3	5	5	5	4	4,42	B
8	55	4	0	4	4	4	3,12	C
8	56	0	1	3	4	0	1,62	E
8	57	5	1	5	5	2	3,58	C
8	58	5	1	5	5	1	3,40	C
8	59	5	1	5	5	5	4,12	B
8	60	5	1	5	4	4	3,74	C
8	61	0	1	5	5	3	2,76	D
8	62	5	0	5	5	2	3,36	C
9	63	5	0	4	4	1	2,78	D
9	64	2	0	4	4	1	2,18	D
9	65	1	0	4	4	0	1,80	E
9	66	0	0	4	4	0	1,60	E
9	67	1	0	4	4	2	2,16	D
9	68	1	0	4	4	5	2,70	D
9	69	2	0	4	3	0	1,80	E
9	70	5	0	4	4	1	2,78	D
10	71	5	0	5	5	2	3,36	C
10	72	1	0	4	4	1	1,98	E
10	73	4	0	4	5	2	2,96	D
10	74	4	0	4	4	2	2,76	D
12	75	0	0	4	4	0	1,60	E

12	76	0	0	4	3	0	1,40	E
10	77	1	0	5	5	0	2,20	D
10	78	5	0	4	4	1	2,78	D
10	79	1	0	4	4	0	1,80	E
10	80	5	0	5	5	5	3,90	C
11	81	5	2	5	5	5	4,34	B
11	82	0	0	5	5	0	2,00	D
11	83	1	0	4	4	0	1,80	E
11	84	3	0	4	4	0	2,20	D
12	85	5	0	5	4	0	2,80	D
Em que: Le, Sr, Il, It e D representam as variáveis de Largura efetiva, Sinalização e rampas, Inclinação longitudinal, Inclinação transversal, desnível								

Indicação das vias	
1	Rua Teodomiro Rego
2	Rua Pedro Romualdo Cabral
3	Rua Paulo Lopes
4	Rua Duplanil Faria de Souza
5	Rua José Ferreira Gomes
6	Rua Eduvaldo Veloso do Carmo
7	Rua Sebastião Ferreira de Souza
8	Rua José Antônio Silveira Leão
9	Rua Jacinto Ferreira de Souza
10	Av Deputado Wilmar Guimarães
11	Rua Geraldo Martins
12	Av Joaquin Ferreira de Mendonça