



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Escola de Minas – Departamento de
Engenharia Urbana



Curso de Graduação em Engenharia Urbana

Júlia Maria Medalha Resende Oliveira

UTILIZAÇÃO DO MÉTODO LUCE PARA AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DO
ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA CENTROS URBANOS HISTÓRICOS

Ouro Preto

2025

JÚLIA MARIA MEDALHA RESENDE OLIVEIRA

**UTILIZAÇÃO DO MÉTODO LUCE PARA AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DO
ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA CENTROS URBANOS HISTÓRICOS**

Projeto Final de Curso apresentado como
parte dos requisitos para obtenção do
Título de Bacharel em Engenharia Urbana
na Universidade Federal de Ouro Preto.

Orientadora: Prof^a. Dra. Bárbara Abreu
Matos - UFOP

Co-orientadora: Prof^a. M.Sc. Isabela
Kopperschmidt de Oliveira – UFPE

OURO PRETO
2025

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

O48u Oliveira, Julia Maria Medalha Resende.

Utilização do método Luce para avaliação de parâmetros do índice de caminhabilidade para centros urbanos históricos. [manuscrito] / Julia Maria Medalha Resende Oliveira. - 2025.

73 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Bárbara Matos.

Coorientadora: Profa. Dra. Isabela Oliveira.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Graduação em Engenharia Urbana .

1. Cidades e vilas - Centros históricos. 2. Locomoção humana. 3. Pedestres. 4. Acessibilidade. I. Matos, Bárbara. II. Oliveira, Isabela. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 62:711.4

Bibliotecário(a) Responsável: Soraya Fernanda Ferreira e Souza - SIAPE: 1.763.787



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA URBANA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Júlia Maria Medalha Resende Oliveira

Utilização do método LUCE para avaliação de parâmetros do índice de caminhabilidade para centros urbanos históricos

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Urbana da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Urbana

Aprovada em 04 de abril de 2025

Membros da banca

Dra. Bárbara Abreu Matos - Orientador(a) (UFOP/DEURB)
MSc. Isabela Kopperschmidt de Oliveira - Coorientadora
Dr. Leandro Cardoso - (UFMG/DETG)
Dr. Yuri Queiroz Abreu Torres - (UFOP/DEURB)

Dra. Bárbara Abreu Matos, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 16/04/2025



Documento assinado eletronicamente por **Bárbara Abreu Matos, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 16/04/2025, às 17:41, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0890616** e o código CRC **EE171661**.

Dedico este trabalho a minha mãe e aos meus
avós, exemplos de força, coragem, persistência,
que sempre acreditaram em mim e estariam
orgulhosos dessa conquista.

RESUMO

A presente pesquisa trata-se de um estudo sobre a utilização do Método Luce para avaliação dos parâmetros do Índice de Caminhabilidade para Centros Urbanos Históricos (ICCH) na perspectiva de especialistas. Essa pesquisa tem como objetivo geral avaliar os parâmetros já existentes do ICCH, na visão de especialistas, a fim identificar a necessidade de ajustes do método de quantificação da caminhabilidade em centros urbanos históricos com o uso do Método Luce para se obter o ranqueamento dos parâmetros presentes em cada categoria. O estudo da caminhabilidade é essencial, para o planejamento de centros urbanos mais acessíveis, integrados e sustentáveis, sendo o Índice de Caminhabilidade uma ferramenta essencial para avaliar a caminhabilidade e analisar qualidade deste ambiente para os pedestres. De acordo com o estudo bibliográfico desenvolvido, evidencia-se a problemática da mobilidade ativa, com destaque para a caminhabilidade, em cidades históricas tendo em vista as leis de patrimonialização e o traçado urbano que não é favorável para a caminhada. Ainda, tem-se a dificuldade de implementar mudanças nas calçadas que cumpram os objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana e as normas, uma vez que não é permitido a descaracterização dos centros históricos devido as leis. Para o embasamento teórico se utilizou o ICCH proposto por Matos *et al.* (2021) associado aos parâmetros utilizados por Cardoso *et al.* (2017) e Guzman *et al.* (2022). Os métodos utilizados na pesquisa foram exploratórios e qualitativos, por meio do uso de formulários e aplicação do Método Luce. Por fim, a pesquisa constatou que que muitos parâmetros não se adequam a categoria que estão presentes ou foram considerados irrelevantes para quantificação da caminhabilidade, sendo a Largura Efetiva do Passeio, Drenagem, Velocidade do Tráfego Motorizado, Qualidade da Iluminação Pública e Acesso ao transporte Público os parâmetros mais importantes na visão dos especialistas.

Palavras-chave: Índice de Caminhabilidade para Cidades Históricas, Método Luce, Especialistas, Parâmetros de Caminhabilidade.

ABSTRACT

This research is a study on the use of the Luce Method to evaluate the parameters of the Walkability Index for Historic Urban Centers (ICCH) from the perspective of experts. This research aims to evaluate the existing parameters of the ICCH, from the perspective of experts, in order to identify the need for adjustments in the walkability quantification method for historic urban centers, using the Luce Method to rank the parameters within each category. Studying walkability is essential for planning more accessible, integrated, and sustainable urban centers, with the Walkability Index serving as a crucial tool to assess walkability and analyze the quality of the pedestrian environment. Based on the literature review, the study highlights the issue of active mobility, particularly walkability, in historic cities, considering heritage preservation laws and urban layouts that are not favorable for walking. Additionally, it addresses the challenges of implementing sidewalk modifications that comply with the objectives of the National Urban Mobility Policy and regulations, given the restrictions on altering historic centers due to preservation laws. The theoretical framework was based on the ICCH proposed by Matos et al. (2021), combined with parameters used by Cardoso et al. (2017) and Guzman et al. (2022). The research methods employed were exploratory and qualitative, utilizing questionnaires and applying the Luce Method. Finally, the study found that many parameters do not fit within their assigned categories or were considered irrelevant for quantifying walkability. According to experts, the most important parameters are Effective Sidewalk Width, Drainage, Motorized Traffic Speed, Quality of Public Lighting, and Access to Public Transportation.

Keywords: Walkability Index for Historic Cities, Luce Method, Experts, Walkability Parameters.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resíduos e mobiliário urbano na calçada em Ouro Preto, Minas Gerais	20
Figura 2 - Calçada íngreme, com escadas em Ouro Preto, Minas Gerais.	20
Figura 3 - Passeio estreito em Ouro Preto, Minas Gerais	20
Figura 4 - Desnível e mobiliário na calçada em Ouro Preto, Minas Gerais	20
Figura 5 - Trajeto inseguro em Ouro Preto, Minas Gerais	21
Figura 6 - Etapas metodológicas propostas	24
Figura 7 - Gênero dos especialistas.	30
Figura 8 - Faixa etária dos especialistas.	30
Figura 9 - Setor em que o especialista trabalha.	31
Figura 10 – Tempo de atuação do especialista	31
Figura 11 - Área de atuação do especialista	32
Figura 12 - Ranque dos parâmetros da categoria calçada	34
Figura 13 - Ranqueamento dos parâmetros da categoria Ambiente	37
Figura 14 - Ranqueamento dos parâmetros da categoria Segurança Viária	39
Figura 15 - Ranqueamento dos parâmetros da categoria Segurança Pública	41
Figura 16 - Ranqueamento dos parâmetros da categoria Atratividade	43
Figura 17 - Ranqueamento dos parâmetros da categoria Conectividade.....	45
Figura 18 - Proposição de alterações nos parâmetros do ICCH	46
Figura 19 - Alterações nos parâmetros do ICCH	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorias e parâmetros do ICCH	25
Quadro 2 - Categorias e parâmetros do ICCH ajustados	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Intervalos de classificação -	23
Tabela 2 - P valor da categoria Calçada	34
Tabela 3 – P valor da categoria Ambiente	36
Tabela 4 – P valor da categoria Segurança Viária	39
Tabela 5 – P valor da categoria Segurança Pública	41
Tabela 6 – P valor da categoria Atratividade -	42
Tabela 7 – P valor da categoria Conectividade	44

LISTA DE SIGLAS

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos

ICCH - Índice de Caminhabilidade para Centros

HistóricosICs - Índices de Caminhabilidade

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

PL - Plackett-Luce

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo	14
1.1.1 Objetivos específicos	14
1.2 Justificativa	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Acesso ao patrimônio histórico: desafios para os pedestres em áreas públicas	16
2.2 Caminhabilidade: conceitos e métricas	21
3 MÉTODOS DE PESQUISA	24
3.1 ICCH	25
3.2 Novos parâmetros	25
3.3 Estrutura do questionário	27
3.4 Método Luce	28
4 RESULTADOS	30
4.1 Categorias	32
4.1.1 Calçada	33
4.1.2 Ambiente	35
4.1.3 Segurança Viária	38
4.1.4 Segurança Pública	40
4.1.5 Atratividade	43
4.1.6 Conectividade	43
4.2 Proposição de alterações no IC	45
5 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

O aumento de viagens em transporte individual motorizado e estabilidade das viagens pelas modalidades ativas de transporte evidencia a problemática da mobilidade urbana contemporânea, que contribui para as emissões de gases do efeito estufa e afeta a saúde humana (ANTP, 2020). Assim, algumas medidas de planejamento urbano podem ser capazes de alterar esse cenário, contribuindo para a redução das distâncias de deslocamento, aumentando a eficiência do transporte público e estimulando a caminhada e o uso da bicicleta no caso das curtas distâncias a serem percorridas (Ewing *et al.*, 2007).

Caminhar é um comportamento culturalmente específico, e diferenças culturais, normas sociais e valores pessoais desempenham um papel na formação da experiência dos pedestres, do mesmo modo que a infraestrutura da calçada e obstruções no percurso (Chan *et al.*, 2020). Nesse contexto, é comum em centros históricos o traçado original não favorecer a caminhada, devido aos passeios estreitos, obstáculos nas calçadas e outras características específicas do período de construção que, no caso brasileiro, remete ao período colonial. Por sua vez, esses locais são protegidos por leis e fiscalizado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) para evitar a descaracterização do habitat (Ribeiro, 2014; IPHAN 2014) o que pode dificultar qualquer tipo de intervenção física.

Como uma métrica para quantificar a oferta de um ambiente adequado, ou não, para o pedestre têm-se os Índices de Caminhabilidade (ICs), que ganharam visibilidade por serem grandes aliados no diagnóstico das lacunas existentes por e possibilitar a verificação de diferentes fatores relacionados à mobilidade, especificamente da mobilidade ativa no que tange a caminhabilidade (Portugal *et al.*, 2017; Matos *et al.*, 2022). Os ICs quantificam, seguindo parâmetros preestabelecidos, a adequação do ambiente de caminhada para o pedestre, de acordo com as particularidades de cada local.

Autores como Bradshaw (1993), Frank *et al.* (2009), Krambeck (2006), Habibian e Hosseinzadeh, Pires e Magagnin (2018) e Matos *et al.* (2022) apresentaram estudos sobre desenvolvimento e aplicação de ICs sob diferentes perspectivas em diferentes centros urbanos. Embora haja um crescente número de

pesquisa relativas a caminhabilidade, quando incorporadas juntamente ao cenário das cidades históricas, não são frequentes (Matos *et al.*, 2021). Nesse caso, pode-se destacar estudiosos como Matos *et al.* (2021; 2022), Oliveira *et al.* (2023) e Cardoso *et al.* (2017). Contudo, carecem de estudos relacionados a ótica de especialistas sobre a aplicação dessa ferramenta em cidades históricas, que abordem a relevância de cada parâmetro e categoria para obtenção do índice. Assim, este presente trabalho vem para preencher esta lacuna da literatura, e busca avaliar quais parâmetros devem ser prioritários no planejamento e formulação de um índice de caminhabilidade, especificamente buscando adaptar o Índice de Caminhabilidade para Centros Históricos (ICCH) desenvolvido por Matos *et al.* (2021). Para tanto a pergunta de pesquisa que este trabalho responde é: quais são os parâmetros do ICCH mais relevantes para promover a caminhabilidade na ótica de especialistas?

1.1 Objetivo

O presente trabalho objetiva avaliar os parâmetros já existentes do ICCH, na visão de especialistas, a fim de identificar a necessidade de ajustes do método de quantificação da caminhabilidade em centros urbanos históricos. Para isso, foi utilizado o Método Luce para se obter o ranqueamento final dos parâmetros de cada uma das categorias do ICCH.

1.1.1 Objetivos específicos

Para o alcance do objetivo geral, são definidos como objetivos específicos:

- Identificar os desafios inerentes à oferta de um ambiente adequado para o pedestre em cidades históricas;
- Identificar os parâmetros mais relevantes para quantificação da caminhabilidade nesses ambientes;
- Avaliar a necessidade de ajustes do ICCH, e pontuar possíveis melhorias e adaptações, obtidas a partir do ponto de vista dos especialistas.

1.2 Justificativa

A Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) é orientada por diretrizes, sendo uma delas a prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados fundamentada no desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais, evidenciando a importância do incentivo e aumento da caminhabilidade (Brasil, 2012). Assim, os ICs possibilitam mensurar os aspectos que influenciam o caminhar, mas poucos são os estudos de ICs para centros históricos, locais que apresentam grandes desafios para a acessibilidade (Pires; Magagnin, 2018; Ribeiro, 2014).

Nesse retrospecto, crescentes são as pesquisas a respeito da acessibilidade e calçadas adequadas no ramo da caminhabilidade e o estudo do ICCH, proposto por Matos *et al.* (2021) traz luz para a busca por um ambiente mais equitativo, justo e seguro para os pedestres com foco específico em cidades históricas patrimonializadas (Oliveira *et al.*, 2023). O entendimento dos parâmetros e categorias do ICCH mais relevantes na ótica de especialista é um meio para compreensão de como promover ambientes mais acessíveis para pedestres segundo alterações prioritárias do meio urbano.

Além disso, o estudo, bem como a proposta do ICCH, baseia-se em cidades históricas, do período colonial devido a importância de se aprofundar na acessibilidade urbana desses locais tendo em vista as limitações impostas pelas políticas de preservação do patrimônio cultural que tornam um desafio o cumprimento dos objetivos da PNMU, tendo em vista os empecilhos ao deslocamento e garantia da acessibilidade e mobilidade de maneira segura.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção serão apresentados conceitos e métricas essenciais para este trabalho no que tange ao espaço e planejamento urbano, centros urbanos históricos, patrimônio e caminhabilidade.

2.1 Acesso ao patrimônio histórico: desafios para os pedestres em áreas públicas

A cidade é um local de confrontos entre desejo e necessidade, satisfação e insatisfação, local para a aceleração dos processos e revoluções, sendo os conflitos urbanos confrontos ou litígios, manifestos ou não, relativos às condições de vida urbana, sendo uma tentativa de explicar as relações sociais e produção urbana espacializados na cidade (Lefebvre, 2001; Faria *et al.*, 2020). Assim, a cidade recria um espaço a partir das capacidades produtivas dependendo de uma especialidade: o urbanismo (Lefebvre, 1994).

Partindo desse pressuposto, as cidades podem ser melhores se forem pensadas para aqueles que as criaram: as pessoas (Jacobs, 2011). Entretanto, ao longo dos anos o processo de produção capitalista vem alterando a forma da cidade, de modo a torná-la interessante para a reprodução do capital (Gehl, 2013; Lefebvre, 1994). Evidencia-se que o espaço urbano é produto de vários construtores que modificam a estrutura por razões particulares, sendo possível controlar parcialmente o crescimento das cidades (Lynch, 1960).

Estudos de 1968, 1986 e 1995, em Copenhague, sobre a vida pública no espaço público, indicaram que quanto mais espaço é ofertado, mais vida tem a cidade (GEHL, 2013). Nesse contexto, tem-se a importância de espaços de permanência nas cidades, que em grande parte estão repletas apenas de espaços de passagem. As pessoas e as suas atividades, elementos móveis de uma cidade, são tão importantes como as suas partes físicas e imóveis (Lynch, 1960).

Analogamente, tem-se que as estruturas urbanas e o planejamento influenciam o comportamento humano e as formas de funcionamento das cidades, tendo em vista um olhar histórico, uma vez que o espaço da cidade funcionou como ponto de encontro para os moradores, em vários níveis (Barreto; Rodovalho, 2023; Gehl, 2013).

De fato, o espaço urbano da cidade colonial foi instrumental, palco de grandes interações sociais e a produção desse espaço prossegue através das peripécias do imperialismo, da independência e da industrialização (Lefebvre, 1994).

Como resultado de uma produção histórica e psicossocial complexa, iniciada timidamente em 1911, com a valorização local de algumas tradições tem-se a conhecida "cidade histórica", deste início do século XXI (Andriolo, 2009). As cidades históricas contemplam patrimônio histórico e cultural, sendo bens materiais e imateriais legados historicamente e culturalmente que se relacionam com a ideia de pertencimento e apropriação (Silva, 2013).

Destaca-se Minas Gerais, estado que confere ao Brasil a substância de seu passado colonial, por meio de políticas de patrimônio, principalmente no âmbito federal, juntamente de um discurso fundador do Estado que faz coincidir o período aurífero ao passado requerido pela nação a partir de seu presente, do regime de historicidade no qual se inscreve (Hartog, 2006). Desse modo, em 1960 inicia uma grande reformulação no campo do patrimônio, com a ampliação crescente deste conceito e do seu campo de abrangência, tornando clara a necessidade de uma legislação para integrar e proteger o patrimônio dentro dos centros urbanos brasileiros em desenvolvimento (Castriota *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a política de preservação do patrimônio cultural e natural da humanidade instituída pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em 1946 e, mais tarde, a Convenção de 1972 e suas determinações, colaboraram indiretamente com o tombamento cidades históricas, assim como a Constituição Federal de 1988 com os preceitos relacionados ao instituto do tombamento: em seus artigos 5, XXIII e 170, III (Carvalho, 2011). Depois da publicação da Constituição Federal de 1988, houve mais de uma década de discussões, negociações sem busca de consenso em torno de um projeto de lei complementar aos artigos constitucionais referentes à Política Urbana, movimento que culminou com a publicação do Estatuto da Cidade, Lei Federal nº10.257/2001 (Santos; Freiria, 2023).

Além do Estatuto da Cidade, lei que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, tem-se outras políticas urbanas como o Plano Diretor, obrigatório para todas cidades históricas. O Estatuto da Cidade determina como obrigatório a

elaboração do Plano Diretor para municípios acima de 20 mil produção desse espaço prossegue através das peripécias do imperialismo, da independência e da industrialização (Lefebvre, 1994). Posteriormente, tem-se a promulgação da Política Nacional de Mobilidade Urbana, que acrescenta à esses municípios também a necessidade de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, tendo em vista que este é um instrumento que objetiva a mobilidade, acessibilidade e integração de modais de transporte (Brasil, 2012).

Nos centros urbanos patrimonializados é essencial o uso da PNMU, com destaque para o objetivo de proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade urbana, presente neste instrumento (Brasil, 2012). Assim, neste trabalho, entende-se como mobilidade urbana a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano, sendo a acessibilidade a facilidade disponibilizada às pessoas, que possibilite autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor (Brasil, 2012). A problemática da mobilidade urbana contemporânea, como aponta o relatório da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), se materializa com o aumento de viagens em transporte individual e estabilidade de viagens em transporte coletivo e não motorizado, o aumento na participação do transporte individual no total de viagens e redução da participação dos transportes coletivo e não motorizado, bem como o aumento no índice de viagens do transporte individual e redução dos índices de transporte coletivo e não motorizado (ANTP, 2020).

Em virtude disso, a redução das viagens motorizadas através de alterações no espaço construído é tema de estudo dentro do planejamento urbano, sobre o qual analistas desenvolveram para análise, dimensões codependentes, os 5D's: densidade, diversidade, desenho, destino acessível e distâncias a trafegar (Libardi, 2014). No campo da mobilidade, há um aumento de pesquisas relativas à caminhabilidade e aumento de discussões a respeito da mudança significativa dos modos de pensar e agir sobre a acessibilidade e calçadas adequadas (Oliveira *et al.*, 2023).

Ainda, tem-se o desafio de promover a acessibilidade ao pedestre em cidades históricas, devido às suas características arquitetônicas e urbanísticas coloniais. Nos centros históricos brasileiros, como resultado do traçado original tem-se

condicionantes do processo histórico, como frequentes percursos íngremes, passeios estreitos, degraus, trajetos inseguros, automóveis disputando espaço com os pedestres (Ribeiro, 2014). Evidencia-se, que toda esta herança cultural deve ser amplamente valorizada, havendo tempo e espaço próprios e adequados para a sua investigação, conservação e preservação e posterior divulgação que permita que as pessoas se relacionem com estes espaços de modo a reconhecer e valorizar culturalmente, sendo essencial conciliar as transformações, necessidades e originalidade das construções atreladas à atualidade com estratégias de conservação e valorização das construções históricas. (Ponte, 2020; Matos, 2023; Giovannoni, 1931).

Nesse contexto, a cidade de Ouro Preto, Minas Gerais, é um exemplo cidade histórica que apresenta desafios para a caminhabilidade. A Figura 1 exemplifica a problemática da presença de mobiliário e a disposição de resíduos urbanos na calçada que impedem a circulação de pedestres, assim como na Figura 4 que também ilustra a presença de desníveis na calçada. As Figuras 2 e 3 mostram os percursos íngremes, estreitos com escadas, sendo o cenário da Figura 3 uma ilustração da disputa que ocorre entre pedestres e automóveis para a locomoção nos centros históricos. Ainda, na Figura 5 é possível visualizar uma calçada com o pavimento incompleto.

FIGURA 1 – RESÍDUOS E MOBILIÁRIO URBANO NA CALÇADA EM OURO PRETO, MINAS GERAIS.



FONTE: A autora, 2024.

FIGURA 2 – CALÇADA ÍNGRIME, COM ESCADAS EM OURO PRETO, MINAS GERAIS.



FONTE: A autora, 2024.

FIGURA 3 – PASSEIO ESTREITO EM OURO PRETO, MINAS GERAIS.



FONTE: A autora, 2024.

FIGURA 4 – DESNÍVEL E MOBILIÁRIO NA CALÇADA EM OURO PRETO, MINAS GERAIS.



FONTE: A autora, 2024.

FIGURA 5 – TRAJETO INSEGURO
EM OURO PRETO, MINAS GERAIS.



FONTE: A autora, 2024.

2.2 Caminhabilidade: conceitos e métricas

A caminhabilidade, tradução livre do termo em inglês *walkability*, é uma medida utilizada para analisar o quanto um ambiente é seguro e atrativo para pedestres, sendo uma medida que indica capacidade do espaço construído em suportar, promover, favorecer, ou encorajar o ato de caminhar, em suas diversas motivações, como lazer, trabalho, entre outros (Pitilin; Sanches, 2020; Cerqueira et al., 2023). Assim, a caminhabilidade deve proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetiva, restabelecendo suas relações interdependentes com as ruas e os bairros e comprometendo recursos visando a reestruturação da infraestrutura física e social (Ghidini, 2011).

Nesse contexto, surgem os ICs como uma métrica para o ambiente caminhável, a fim de estabelecer diretrizes para melhoria do ambiente, podendo ser usado com um instrumento de gestão da mobilidade pelo poder público que restabelece os vínculos das pessoas com suas ruas e bairros, os tornando propício e

convitativo para caminhada (Pitilin, 2020; Matos *et al.*, 2021; Bradshaw, 1993). Os ICs devem expressar diversidade, ser de fácil compreensão, necessitar de dados disponíveis ou fáceis de coletar, permitir comparabilidade, estabelecimento de metas e a possibilidade de aplicar diferentes pesos para cada indicador em relação ao seu conjunto (Pires; Magagnin, 2018).

Além dessa proposta de medir a caminhabilidade através de um índice gerado a partir de alguns indicadores locais, como o caso canadense de Bradshaw, outras experiências neste sentido foram realizadas em outros países, inclusive no Brasil (Ghidini, 2011). Evidencia-se que perante a crescente necessidade de ampliar conceitos acerca da mobilidade urbana saudável e sobre os modos ativos de transporte, é essencial estudar sobre ferramentas que visam a qualidade do caminhar (Matos *et al.*, 2022).

Por certo, as análises bibliométricas realizadas por Pitilin *et al.* (2018), bem como Matos *et al.* (2022), demonstram o crescimento de pesquisas relacionadas a caminhabilidade com desenvolvimento de indicadores e metodologias para a realização de diagnósticos busca de incremento da qualidade do caminhar nos centros urbanos. Ainda, há estudos relevantes sobre o desenvolvimento e aplicação de ICs sob a perspectiva de especialistas, sob a perspectiva do pedestre, para bairros, melhoria da qualidade de vida, planejamento urbano, implemento a pesquisas origem-destino realizados por Frank *et al.* (2009), Krambeck (2006), Habibian e Hosseinzadeh, Pires e Magagnin (2018) e Matos *et al.* (2021).

Apesar do grande número de pesquisas no âmbito da caminhabilidade, pesquisas relativas à caminhabilidade, quando incorporadas juntamente ao cenário das cidades históricas, não são muito recorrentes (MATOS *et al.*, 2021). Estudiosos como Oliveira *et al.* (2023), Matos *et al.* (2022) e Cardoso *et al.* (2017), aplicaram um Índice de Caminhabilidade para Centros Históricos (ICCH) de São João Del-Rei, Ouro Preto e Goiás.

Cardoso *et al.* (2017) abordou em seu estudo categorias associadas a seis cenários, baseados nas condicionantes locais da cidade de Goiás, sendo as categorias elencadas:

a) largura da calçada; b) condições de pavimentação; c) obstáculos; d) proteção contra intempéries; e) mobiliário urbano de apoio; f) iluminação pública; g) usos lindeiros ao trajeto;

h) segurança e orientação; i) qualidade da paisagem; j) vegetação; k) topografia. Assim, o método de cálculo para a geração dos índices de caminhabilidade por trecho foi feito mediante o levantamento dos cenários encontrados em cada categoria, elaborando-se em seguida uma média aritmética que resulta em uma nota parcial para cada categoria em permitir comparabilidade, estabelecimento de metas e a possibilidade de aplicar diferentes pesos para cada indicador em relação ao seu conjunto (Pires; Magagnin, 2018).

Matos *et al.* (2021), realizou um levantamento com 16 referências bibliográficas sobre a temática, sendo 5 delas de âmbito internacional e 11 nacionais, com 243 parâmetros e diferentes abordagens, que quando padronizadas geraram 48 categorias. Tendo em vista o cenário de centros históricos foram selecionados 15 parâmetros estratificados em cinco categorias, sendo que a maioria dos parâmetros, a avaliação exige visitas de campo, visto que há a necessidade de fazer medições e contagens, mas quando possível, a utilização de base de dados georreferenciadas e imagens de satélite puderam auxiliar na obtenção das informações (Matos *et al.*, 2021).

Para a elaboração dos parâmetros finais do ICCH, foi determinado o uso da média aritmética simples das notas de cada parâmetro, categorizados em quatro intervalos e apresentados em formato de cartogramas elaborados com o auxílio do software de geoprocessamento QGIS (Matos *et al.*, 2021). A Tabela 1, apresenta os intervalos de classificação elaborados por Matos *et al.* (2021), evidencia-se que Oliveira *et al.* (2023) utilizou do ICCH criado por Matos *et al.* (2021) em seu estudo.

TABELA 1 – INTERVALOS DE CLASSIFICAÇÃO

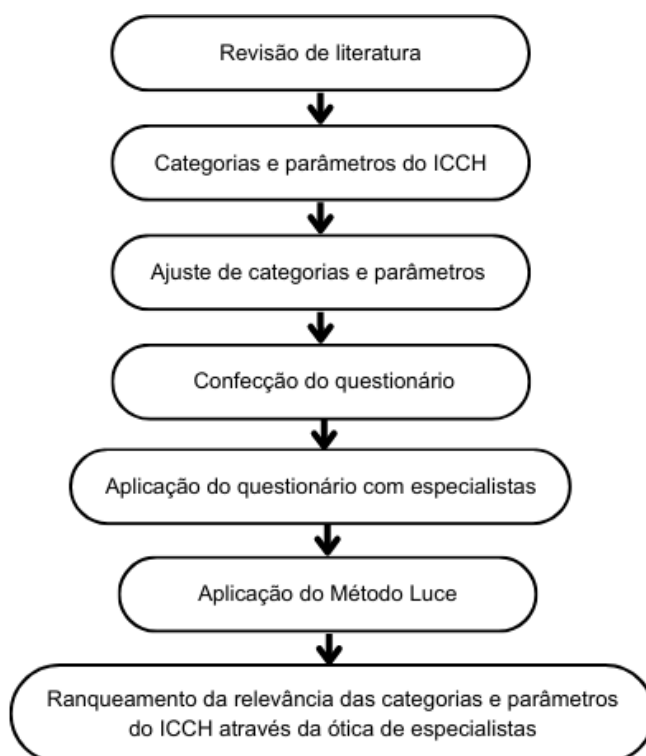
CLASSIFICAÇÃO	Péssimo	Ruim	Bom	Ótimo
INTERVALO	1,00 - 1,74	1,75 – 2,49	2,50 – 3,24	3,25 – 4,00

FONTE: Adaptado de Matos *et al.*, 2021.

3 MÉTODOS DE PESQUISA

Os passos do método de pesquisa empregado para a consolidação desse projeto final de curso estão apresentados na Figura 1. Primeiramente, realizou-se uma revisão da literatura para obter as categorias e parâmetros utilizados em índices de caminhabilidade. Evidencia-se que o índice elaborado por Matos *et al.* (2021), ICCH, foi a base do estudo, ao qual foram realizados ajustes e incorporação de categorias e parâmetros tendo em vista, a relevância destes para outros autores e a construção da proposta metodológica específica para centros urbanos históricos/patrimonializados. Em seguida, elaborou-se um questionário com as categorias e parâmetros do ICCH ajustados para aplicação junto a especialistas das áreas de transportes, planejamento, infraestrutura, gestão e afins. O disparou-se o questionário por meio de e-mails para os especialistas. Com a obtenção dos resultados, aplicou-se o Método Luce para o ranqueamento da relevância de cada categoria e parâmetro do ICCH adaptado pelo ponto de vista dos especialistas. Diante da proposta metodológica proposta, o estudo se classifica como uma pesquisa exploratória (Marconi; Lakatos, 2022).

FIGURA 6 – ETAPAS METODOLÓGICAS PROPOSTAS.



FONTE: Elaborado pela autora

3.1 ICCH

Este estudo tem como base o ICCH elaborado Matos *et al.* (2021), levando em conta as categorias e parâmetros abordados nesse índice. Considerando as peculiaridades históricas, construtivas, turísticas e de mobilidade/acessibilidade foram selecionados 15 parâmetros, mais utilizados de acordo com as fontes pesquisadas, estratificados em cinco categorias, sendo atribuído a cada parâmetro uma escala de avaliação com notas de 1 a 4, sendo a nota 1 referente ao pior cenário e/ou inexistência da infraestrutura e a nota 4, referente à melhor situação (Matos *et al.*, 2021). O Quadro 1, apresenta as categorias e parâmetros elaborados por Matos *et al.* (2021).

QUADRO 1 – CATEGORIAS E PARÂMETROS DO ICCH.

CATEGORIAS	PARÂMETROS
Calçada	Largura Efetiva do Passeio
	Pavimentação da calçada
	Acessibilidade na calçada
Ambiente	Inclinação Longitudinal
	Proteção contra intempéries
	Limpeza
Segurança	Travessias
	Tipologia da rua
	Iluminação
Atratividade	Uso misto do solo
	Atratividade visual
	Assentos
	Sinalização orientativa
Conectividade	Acesso ao transporte público
	Infraestrutura da ciclovias

FONTE: Matos *et al.*, 2021.

3.2 Novos parâmetros

Com base nas categorias e parâmetros de Matos *et al.* (2021), elaborou-se uma nova tabela incrementando com novos parâmetros ainda não considerados no ICCH de forma a obter uma análise mais ampla por parte dos especialistas. O

Quadro 1, apresenta as mesmas categorias de Matos *et al.*, contudo a categoria de segurança foi subdividida em segurança viária e segurança pública. Ainda, parâmetros relevantes utilizados pelos estudiosos Cardoso *et al.* (2017) e Guzman *et al.* (2022) foram adicionados.

QUADRO 2 – CATEGORIAS E PARÂMETROS DO ICCH AJUSTADOS.

CATEGORIAS	PARÂMETROS	FONTE
Calçada	Largura Efetiva do Passeio	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Pavimentação da calçada	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Condição da superfície da calçada	Cardoso <i>et al.</i> (2017)
	Obstáculos temporários e permanentes	Cardoso <i>et al.</i> (2017)
	Acessibilidade na calçada	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Desnível da calçada em relação a rua	Cardoso <i>et al.</i> (2017)
Ambiente	Topografia, Inclinação Longitudinal	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Arborização e vegetação	Guzman <i>et al.</i> (2022) Cardoso <i>et al.</i> (2017)
	Proteção contra intempéries	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Drenagem	Elaborado pela autora
	Limpeza	Matos <i>et al.</i> (2021)
Segurança Viária	Infraestrutura de travessias	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Sinalização de travessia de pedestre	Elaborado pela autora
	Tipologia da via	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Velocidade do tráfego motorizado	Guzman <i>et al.</i> (2022)
	Qualidade da pavimentação da via	Elaborado pela autora
	Dispositivos de controle de tráfego	Guzman <i>et al.</i> (2022)
	Iluminação	Matos <i>et al.</i> (2021)
Segurança Pública	Qualidade da iluminação pública	Guzman <i>et al.</i> (2022)
	Fluxo de pedestres	Guzman <i>et al.</i> (2022)

CATEGORIAS	PARÂMETROS	Fonte
	Presença de câmeras de segurança	Guzman et al. (2022)
Atratividade	Atratividade visual e turística	Adaptado de Matos <i>et al.</i> (2021)
	Assentos públicos	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Uso misto do solo	Elaborado pela autora
Conectividade	Acesso ao transporte público	Matos <i>et al.</i> (2021)
	Sinalização orientativa dos pontos de transporte coletivo	Elaborado pela autora
	Vagas de estacionamentos	Elaborado pela autora
	Infraestrutura da ciclovias	Matos <i>et al.</i> (2021)

FONTE: Elaborado pela autora.

3.3 Estrutura do questionário

O método escolhido baseia-se na aplicação de questionários semiestruturados a especialistas da área de transportes, planejamento urbano gestão, entre outros, para obtenção de um ranqueamento dos parâmetros de cada categoria ICCH. O questionário completo está detalhado no Apêndice A. Primeiramente, o questionário coletou informações do respondente como: em qual área o especialista se insere (setor público, privado ou academia); qual a área de especialização (Transporte Coletivo, Transporte Ativo, Transporte de Carga, Planejamento de Transportes, Infraestrutura de Transportes, Gestão de Transportes, Planejamento Urbano, Práticas de mobilidade); tempo de atuação na área; idade; e gênero.

Com os novos parâmetros selecionados e sistematizados pelo Quadro 2, elaborou-se o questionário a ser enviado para os especialistas via e-mail. Primeiramente, foi pedido ao especialista que classificasse as seis (6) categorias. A classificação deveria adotar o critério decrescente de importância, desta maneira, como são seis (6) categorias no índice de caminhabilidade, o respondente deveria atribuir um (1) à categoria que julgasse mais importante e seis (6) para a menos importante na revisão do índice. O questionário também deixou espaço para que o profissional sugerisse outras novas categorias que considerasse relevantes para o

ICCH.

Em um segundo momento, foi pedido ao respondente que ranqueasse os parâmetros de cada uma das categorias do ICCH ordenadas no Quadro 2. Também foi aplicado o critério decrescente, em que o respondente deveria colocar em 1º o parâmetro mais relevante para tal categoria e em último lugar o menos relevante. Também foi deixado espaço em cada uma das categorias para que os respondentes sugerissem parâmetros que julgassem necessários e relevantes na composição do ICCH.

3.4 Método Luce

O Método Luce consiste na aplicação do axioma da escolha de Luce (Luce, 1977) para obtenção da probabilidade de escolha de uma categoria e, ou, parâmetro em relação aos demais presentes no grupo, sendo este método escolhido para esta pesquisa por apresentar significância estática para amostras menores, como a do presente estudo. Assim, a probabilidade de escolha de um item $i_j S$ no conjunto J tendo $S = (i_1, i_2, i_3, \dots, i_j)$ é determinada pela equação 1, em que α_1 deve ser maior ou igual a zero.

$$P(i_j|S) = \frac{\alpha_{ij}}{\sum_{i \in S} \alpha_i} \quad [1]$$

Quanto maior o valor obtido para esta probabilidade maior a posição do item no ranqueamento que é resultante da equação 2, em que $A_j = \{i_j, i_{j+1}, \dots, i_j\}$ i_j .

$$\prod_{j=1}^J \frac{\alpha_{ij}}{\sum_{i \in A_j} \alpha_i} \quad [2]$$

Desse modo, será utilizado-se o pacote Plackett-Luce (PL) para rankings de modelagem em R, sendo esse um pacote rico em recursos para a análise de dados de classificação que fornece métodos para importar e manipular dados de classificações parciais e para estimativa e inferência de uma generalização do modelo PL que pode lidar com classificações de subconjuntos e empates de ordem arbitrária (Turner *et al.*, 2020).

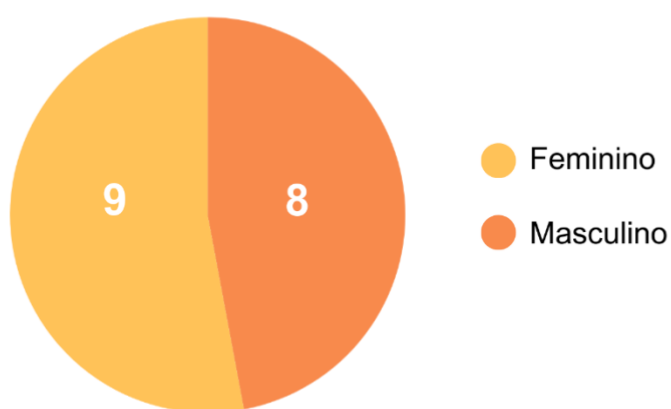
As respostas obtidas por meio do formulário foram exportadas como forma

de planilha e organizadas para dar entrada no site Posit Cloud, ferramenta gratuita para análise de dados. No site, utilizou-se a linguagem de programação R para criar o código para o ranqueamento com o pacote PL e gerar os gráficos para cada categoria. O código completo que gerou os resultados está disponível no Apêndice B.

4 RESULTADOS

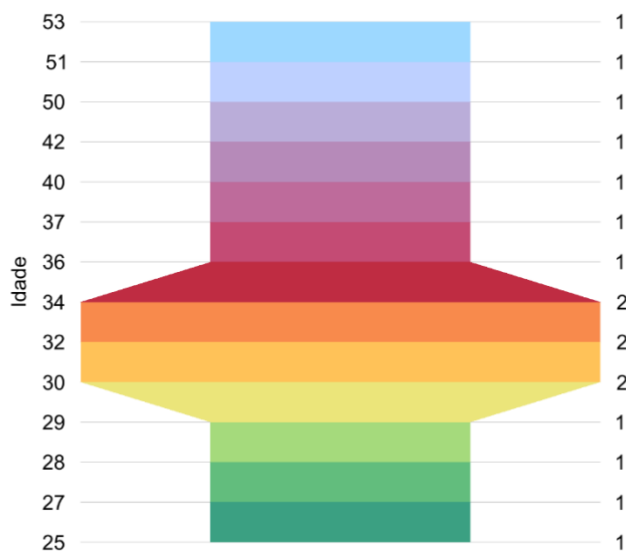
O formulário obteve 17 respostas válidas e partir destas obteve-se os resultados desta seção apresentados. Dentre os respondentes 9 são do gênero feminino e 8 do gênero masculino, Figura 6, sendo a faixa etária dos especialistas bem diversa, Figura 7.

FIGURA 7 – GÊNERO DOS ESPECIALISTAS.



FONTE: Elaborado pela autora.

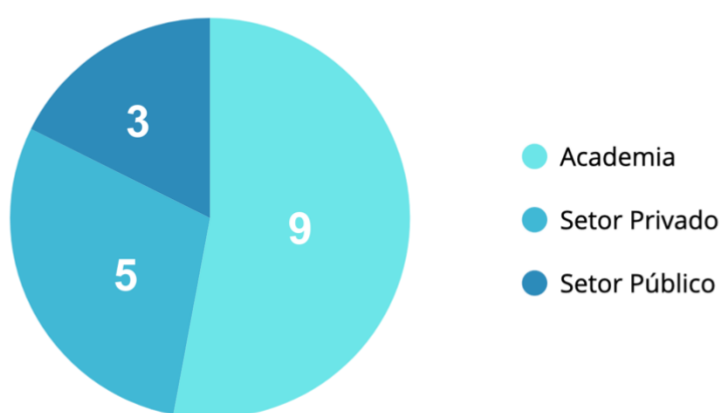
FIGURA 8 – FAIXA ETÁRIA DOS ESPECIALISTAS.



FONTE: Elaborado pela autora.

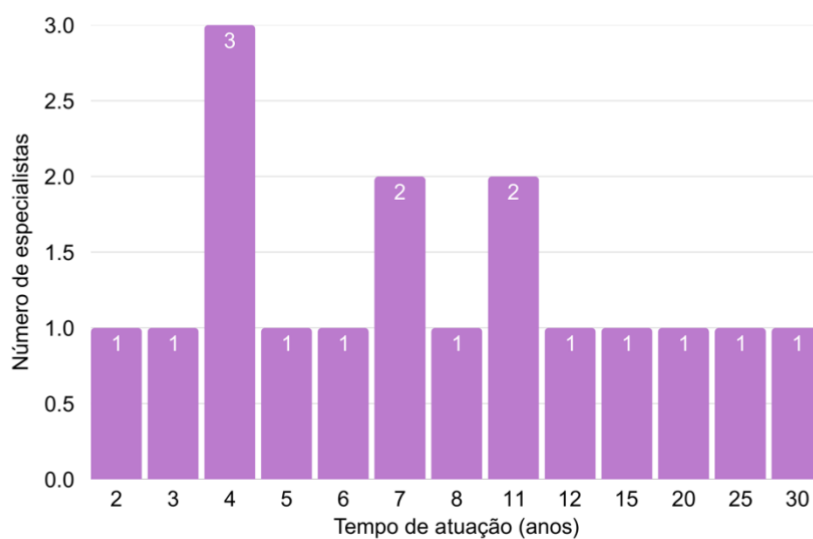
Dentre os respondentes 3 atuam no setor público, 5 no setor privado e 9 na Academia, Figura 08, e o tempo de atuação dos respondentes também é diverso com destaque para 3 respondentes com 4 anos de atuação, 2 com 7 anos de atuação e outros dois com 11 anos de atuação, Figura 9.

FIGURA 9 – SETOR EM QUE O ESPECIALISTA TRABALHA.



FONTE: Elaborado pela autora.

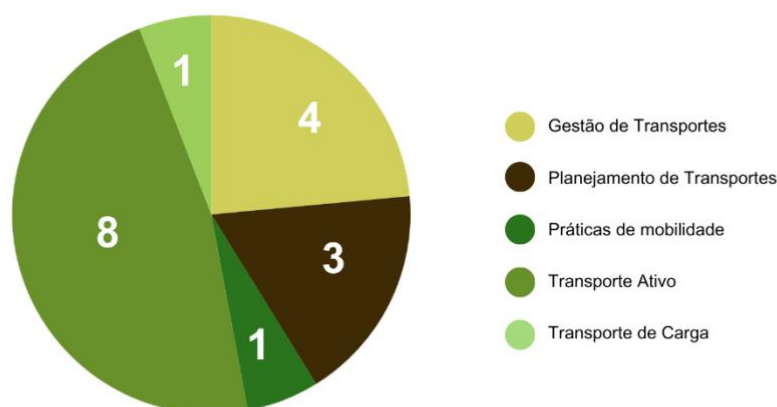
FIGURA 10 – TEMPO DE ATUAÇÃO DO ESPECIALISTA.



FONTE: Elaborado pela autora.

Tendo em vista a área de especialização, tem-se majoritariamente especialistas com especialização em Transporte Ativo (8), Gestão de Transportes (4) e Planejamento de Transportes (3) Figura 10.

FIGURA 11 – ÁREA DE ATUAÇÃO DO ESPECIALISTA.



FONTE: Elaborado pela autora.

Assim, por meios das figuras anteriores é possível inferir que se tem um grupo de respondentes variado em relação a área de formação, faixa etária, setor em que trabalha e tempo de atuação.

4.1 Categorias

O ranqueamento é feito com base no valor da probabilidade obtida ao se aplicar a Equação 2, que fornece valores entre 0 e 1 para cada um dos parâmetros modelados com base no valor do seu coeficiente. No entanto, além do ranking é necessário antes observar a significância estatística de cada um dos coeficientes. A significância estatística é obtida a partir do p-valor, sendo que o ideal é que seu valor seja abaixo de 0,05 para comprovar um intervalo de confiança de 95% para os resultados, sendo que um valor de até 0,1 também pode ser aceitável. Valores maiores que 0,05 tendem a não ser aceitos por não comprovarem sua significância estatística devido a falta de evidências (Ferreira & Patino, 2015). Para o caso de

estudo, quando não há significância para um parâmetro específico é um indicativo que a amostra era heterogênea e insuficiente para determinação do ranking com significância estatística, devendo assim, ampliar a amostra para obter resultados com relevância estatística.

4.1.1 Calçada

A categoria Calçada apresenta como parâmetros: (I) Largura efetiva do passeio; (II) Pavimentação da calça; (III) Condição da superfície da calçada; (IV) Obstáculos temporários e permanentes; (V) Acessibilidade na calçada; (VI) Desnível da calçada em relação a rua. A Tabela 2 indica os resultados dos coeficientes do modelo Luce para a categoria Calçada enquanto a Figura 11 demonstra o ranque final para o parâmetro Calçada. Tendo em vista o ranque gerado para a categoria Calçada, a Largura Efetiva do Passeio foi o parâmetro mais relevante e a Drenagem foi o menos relevante para a categoria na perspectiva dos respondentes. Por sua vez, o parâmetro Pavimentação da Calçada não obteve significância estatística mínima requerida, o que indica a necessidade de se ampliar o estudo a fim de se obter novas respostas e ampliar o universo amostral da pesquisa.

Por meio da diferença significativa do valor do ranque do parâmetro Largura do Passeio pode-se inferir que este parâmetro é dominante em relação aos outros, desse modo para a administração pública, este parâmetro pode ser umas das prioridades de atuação na busca da melhoria das condições de caminhabilidade das cidades históricas. Este parâmetro embarca a existência ou inexistência de calçada em toda sua extensão ou segmentos e a largura mínima efetiva do passeio. Evidencia-se que mesmo este sendo o parâmetro mais relevante para a caminhabilidade pode ser o mais desafiador, tendo em vista as cidades históricas tombadas como patrimônio imaterial e a dificuldade de aumentar ou adicionar calçada em trechos inexistentes e desconfigurar a paisagem.

O resultado obtido para este parâmetro vai em encontro dos resultados obtidos no estudo de Matos *et al.* (2021), em que o parâmetro Largura Efetiva do Passeio obteve notas configuradas como péssimo e ruim, tendo em vista que as calçadas analisadas em seu estudo não corresponderam a largura mínima efetiva.

TABELA 2 – P VALOR DA CATEGORIA CALÇADA.

Coeficientes	Estimate	Std. Error	z Value	Pr(> z)
Desnível da calçada em relação a rua	0,0000	NA	NA	NA
Largura Efetiva do Passeio	2,4615	0,5036	4,888	1.02e-06 ***
Pavimentação da calçada	0,5397	0,4528	1,192	0,2333
Condição da superfície da calçada	1,9180	0,4737	4,051	5.10e-05 ***
Obstáculos temporários e permanentes	1,1052	0,4554	2,427	0,0152 *
Acessibilidade na calçada	0,8118	0,4382	1,852	0,0640 .

Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

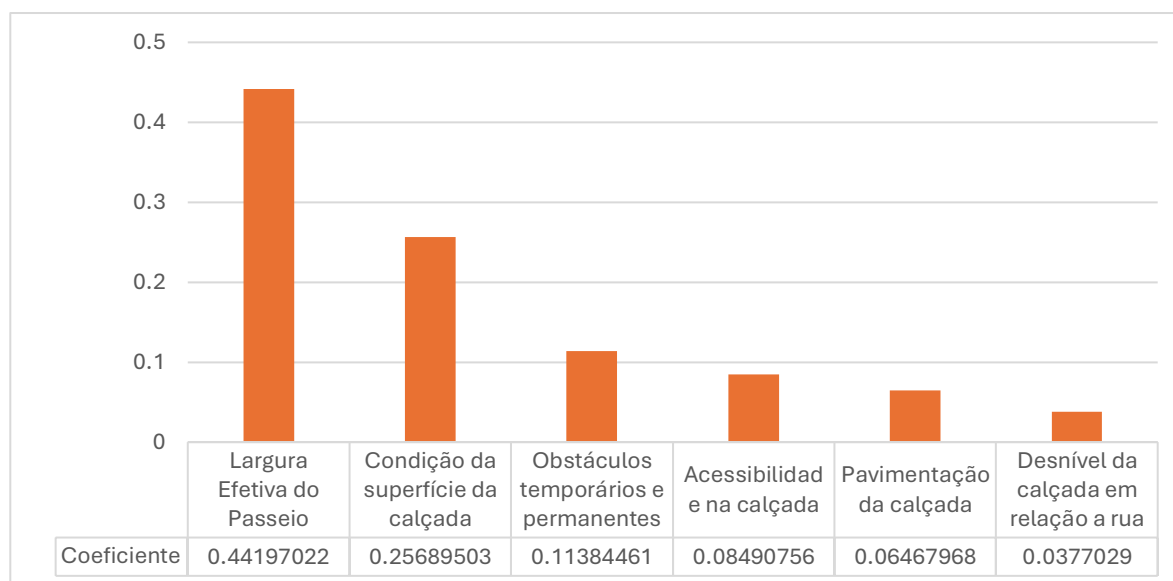
Residual deviance: 186,75 on 250 degrees of freedom

AIC: 196,75

Number of iterations: 6

FONTE: Elaborado pela autora.

FIGURA 12 – RANQUE DOS PARÂMETROS DA CATEGORIA CALÇADA.



FONTE: Elaborado pela autora.

Como observações, um especialista indicou que a condição da superfície da calçada poderia ser pensada como "condição de conservação da calçada". Dois especialistas responderam que obstáculos temporários não se enquadrariam como "Características da calçada", no entanto, um dos especialistas comentou da possibilidade de manter esta variável nesta categoria, uma vez que os obstáculos

temporários figuram em conjunto com os obstáculos permanentes e ambos causam o mesmo impacto para a circulação de pedestres.

Em relação a parâmetros a serem adicionados na categoria os especialistas mencionaram:

- Conforto térmico;
- Conectividade da calçada com o entorno;
- Segregação ou integração com ciclofaixa;
- Harmonia estética;
- Acessibilidade a via e aos edifícios;
- Uniformidade mínima do pavimento;
- Iluminação;
- Volume de pedestres circulando;
- Continuidade;
- Inclinação;
- Desnível da própria calçada.

Contudo, grande parte dos parâmetros citados estão presentes no índice, mas em outra categoria, o que gera uma discussão em relação à adequabilidade do agrupamento dos parâmetros nas respectivas categorias.

4.1.2 Ambiente

A categoria ambiente é composta pelos seguintes parâmetros: (I) Topografia, inclinação longitudinal; (II) Arborização e vegetação; Proteção contra intempéries; (III) Drenagem; (IV) Limpeza. A Tabela 3 indica os resultados do modelo para a categoria Ambiente e a Figura 12 ilustra o ranking para tal categoria. Esta categoria apresentou baixa significância estatística em quase todos os parâmetros, devido a uma discordância entre os especialistas o que mostra a necessidade de se ampliar a amostra para obter um ranque com significância estatística. A falta de consenso entre os especialistas pode ser observada no ranque, uma vez que a variação dos valores do ranque é pequena do 1º (Drenagem) e último ranqueado (Proteção contra intempéries).

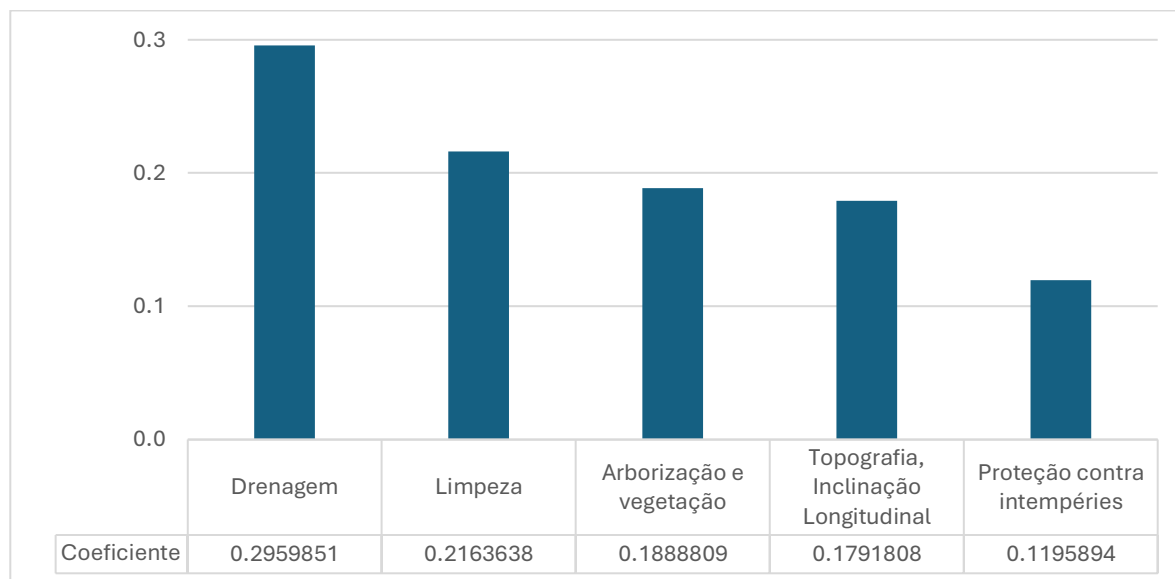
No estudo de Golçalves (2023) tem-se a aplicação do ICCH de Matos *et al.* (2021), realizado sob a ótica de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida, e o parâmetro que obteve maior importância nesta categoria foi Inclinação Longitudinal, diferente do presente estudo o que evidencia que para diferentes públicos diferentes parâmetros se fazem mais importantes e necessário para a caminhabilidade, sendo essencial que o Poder Público leve em contas estes diferentes públicos para a melhoria e adaptação do ambiente construído nos centros históricos para promover a acessibilidade segura e universal. Ainda, evidencia-se a importância do parâmetro drenagem tendo em vista os períodos chuvosos e de cheias que podem alagar as vias e calçadas tornando-as inseguras para a mobilidade.

TABELA 3 – P VALOR DA CATEGORIA AMBIENTE.

Coeficientes	Estimate	Std. Error	z Value	Pr(> z)
Proteção contra intempéries	0,0000	NA	NA	NA
Topografia, Inclinação Longitudinal	0,4043	0,4417	0,915	0,3600
Arborização e vegetação	0,47,71	0,4417	1,046	0,2955
Limpeza	0,5929	0,4132	1,435	0,1513
Drenagem	0,9062	0,4296	2,109	0,0349 *
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0.1 ' ' 1				
Residual deviance: 157,71 on 166 degrees of freedom				
AIC: 165,71				
Number of iterations: 6				

FONTE: Elaborado pela autora.

FIGURA 13 - RANQUEAMENTO DOS PARÂMETROS DA CATEGORIA AMBIENTE.



FONTE: Elaborado pela autora.

Para a 10 dos especialistas todos os parâmetros se encaixam na categoria, contudo para um dos especialistas a categoria Ambiente poderias ser excluída e os parâmetros inclusos em outras categorias. Um especialista sugeriu a alteração do parâmetro arborização para arborização adequada, outro acredita que proteção contra intempéries não se encaixa na categoria. Três especialistas acreditam que o parâmetro topografia encaixaria melhor na categoria calçada, devido a relação com a acessibilidade envolvida para o pedestre acessar a calçada.

Em relação aos parâmetros que podem ser influentes para a categoria, os especialistas mencionaram:

- Presença de mobiliário urbano;
- Condições climáticas locais;
- Inclinação das rampas;
- Poluição sonora;
- Conservação do patrimônio histórico;
- Iluminação sinalização;
- Permeabilidade das edificações;
- Fachadas ativas.

4.1.3 Segurança Viária

A categoria Segurança Viária inclui os parâmetros: (I) Infraestrutura de travessias; (II) Sinalização da travessia de pedestre; (III) Tipologia da via; (IV) Velocidade do tráfego motorizado; (V) Qualidade da pavimentação da via; (VI) Dispositivos de controle de tráfego, (VII) Iluminação. A Tabela 4 indica os resultados do modelo para a categoria Segurança Viária e a Figura 13 ilustra o ranque para tal categoria. A maioria dos valores desta categoria apresentam significância estatística com p-valor inferior a 0,05.

O ranque desta categoria apresenta 3 diferentes grupos, o primeiro corresponde ao parâmetro Velocidade do tráfego motorizado que se destaca dos demais e tem maior importância. O segundo grupo é composto pelos parâmetros Sinalização da Travessia de Pedestre, Iluminação e Infraestrutura de Travessias que apresentam probabilidade próximas, sendo a diferença que posiciona um parâmetro acima do outro é pequena. Desse modo, tal diferença indica que Iluminação e Sinalização de Travessia apresenta aproximadamente a mesma importância. O terceiro grupo composto por Dispositivos de Controle de Tráfego, Tipologia da Via e Qualidade da Pavimentação, apresenta menor importância com destaque para o parâmetro Qualidade da Pavimentação que apresenta a menor probabilidade, sendo possível repensar sua presença no índice.

Desse modo, de encontro com a análise realizada por Guzman *et al.* (2022), a velocidade do tráfego motorizado é essencial na avaliação da caminhabilidade urbana, pois influencia diretamente a segurança e o conforto dos pedestres, como foi mostrado no ranqueamento desta categoria. Ainda, evidencia-se que o parâmetro com maior importância, Velocidade do Tráfego Motorizado embarca a velocidade dos modos de transporte motorizados de acordo com a tipologia da via.

TABELA 4 – P VALOR DA CATEGORIA SEGURANÇA VIÁRIA.

Coeficientes	Estimate	Std. Error	z Value	Pr(> z)
Qualidade da pavimentação da via	0,0000	NA	NA	NA
Tipologia da via	0,5257	0,5711	0,920	0,35732
Iluminação	1,4971	0,6273	2,387	0,01701 *
Velocidade do tráfego motorizado	1,9597	0,6338	3,092	0,00199 **
Infraestrutura de travessias	1,2925	0,6132	2,108	0,03503 *
Sinalização de travessia de pedestre	1,5302	0,6309	2,425	0,01529 *
Dispositivos de controle de tráfego	0,8859	0,6017	1,472	0,14092

Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1 ' ' 1

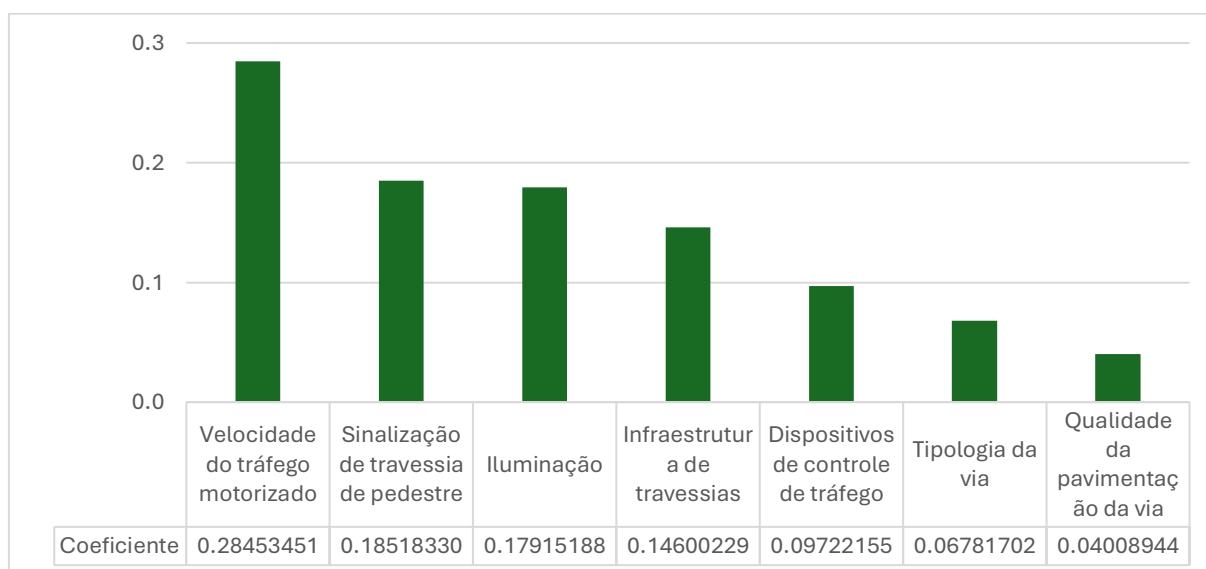
Residual deviance: 137,35 on 185 degrees of freedom

AIC: 149,35

Number of iterations: 7

FONTE: Elaborado pela autora.

FIGURA 14- RANQUEAMENTO DOS PARÂMETROS DA CATEGORIA SEGURANÇA VIÁRIA



FONTE: Elaborado pela autora.

Um dos especialistas sugeriu a adaptação dos parâmetros desta categoria para abranger melhor os centros históricos, como por exemplo o parâmetro Iluminação é mais interessante se especificado para calçadas e travessias, já que em meio a via os carros já são dotados de faróis. Outros especialistas também citaram o mesmo parâmetro indicando que o mesmo se encaixa melhor na categoria Segurança de Pública.

Os especialistas listaram os seguintes indicadores como influentes para a categoria Segurança Viária:

- Travessia elevadas adaptadas ao contexto histórico;
- Zonas de velocidade reduzida;
- Largura da faixa de rolamento;
- Ferramentas de moderação de tráfego;
- Acessibilidade na travessia;
- Tempo de travessia semaforizada para pedestres;
- Barreiras de proteção entre o tráfego motorizado e o espaço destinado aos pedestres.

Alguns dos indicadores citados estão inclusos nos próprios parâmetros desta categoria, contudo evidencia-se a necessidade de uma explicação no IC do que cada parâmetro abrange

4.1.4 Segurança pública

Esta categoria é composta pelos seguintes parâmetros: (I) Qualidade da iluminação pública; (II) Fluxo de pedestres; (III) Presença de câmeras de segurança. A Tabela 5 indica os resultados do modelo para a categoria Segurança Pública e a Figura 14 ilustra o ranking para tal categoria. Para este grupo todos os parâmetros apresentaram significância estatística e foi o modelo que apresentou maior grau de concordância entre os respondentes. A Qualidade da Iluminação Pública foi definida como a mais importante com uma clara vantagem em relação demais parâmetros, especialmente a Presenças de Câmeras de Segurança, ranqueado como o menos importante, que pode ser até desconsiderado em uma análise futura dado o seu baixo valor de probabilidade de ocorrência no ranque. No estudo de Matos *et al.* (2021), Iluminação não obteve resultados satisfatórios na aplicação do índice, devido a falta de iluminação dedicada ao pedestre nos trechos analisado, o que ressalta a importância deste parâmetro na análise e também na promoção do Poder Público para melhores a qualidade da iluminação nos centros históricos. O parâmetro Qualidade da Iluminação Pública se refere a existência ou inexistência da iluminação, bem como a intensidade da iluminação.

TABELA 5 – P VALOR DA CATEGORIA SEGURANÇA PÚBLICA

Coeficientes	Estimate	Std. Error	z Value	Pr(> z)
Presença de câmeras de segurança	0	NA	NA	NA
Qualidade da iluminação pública	2,6293	0,7438	3,534	0,000409 ***
Fluxo de pedestres	2,0197	0,7106	2,842	0,004477 **

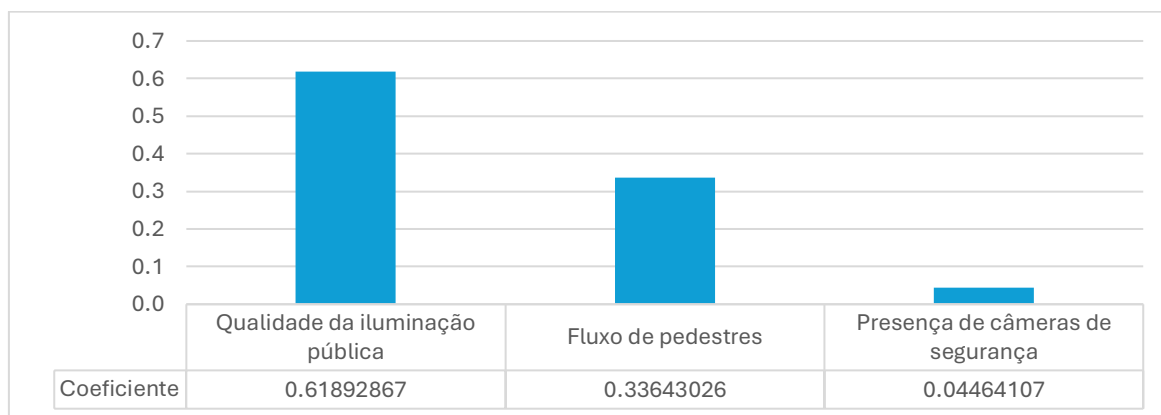
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual deviance: 37,121 on 49 degrees of freedom

AIC: 41,121

FONTE: Elaborado pela autora.

FIGURA 15- RANQUEAMENTO DOS PARÂMETROS DA CATEGORIA SEGURANÇA PÚBLICA.



FONTE: Elaborado pela autora

Um dos especialistas citou a importância de especificar o parâmetro Iluminação Pública voltado as áreas de calçada e os demais acreditam que todos os parâmetros se encaixam na categoria. Os indicadores relacionados a esta categorias citadas pelos especialistas foram:

- Presença de policiamento;
- Presença de vigilância formal e informal;
- Fluxo de pedestres (diurno e noturno);
- Permanência no espaço;
- Faixadas ativas;
- Arborização e ponto cego.

Os indicadores citados são essenciais para a Segurança Pública e podem contribuir para melhoria do IC para centros históricos.

4.1.5 Atratividade

Como parâmetros presentes na categoria Atratividade tem-se: (I) Uso misto do solo; (II) Atratividade visual e turística; (III) Assentos públicos; (IV) Qualidade do ambiente urbano. A Tabela 6 indica os resultados do modelo para a categoria Atratividade e a Figura 15 ilustra o ranking para tal categoria. Para Atratividade todos os valores apresentaram significância estatística, devido a alta concordância entre os respondentes. O ranque gerado com base nas respostas dos especialistas, definiu o Uso do Solo como o mais importante e os Assentos Públicos como o menos importantes para a atratividade. Deste ranque, é possível inferir que esta categoria poderia ser descrita apenas com o parâmetro Uso misto do Solo que estaria bem representada e constituída de um indicador mais simples de se calcular, e por consequência, com menor erros e incertezas agregados.

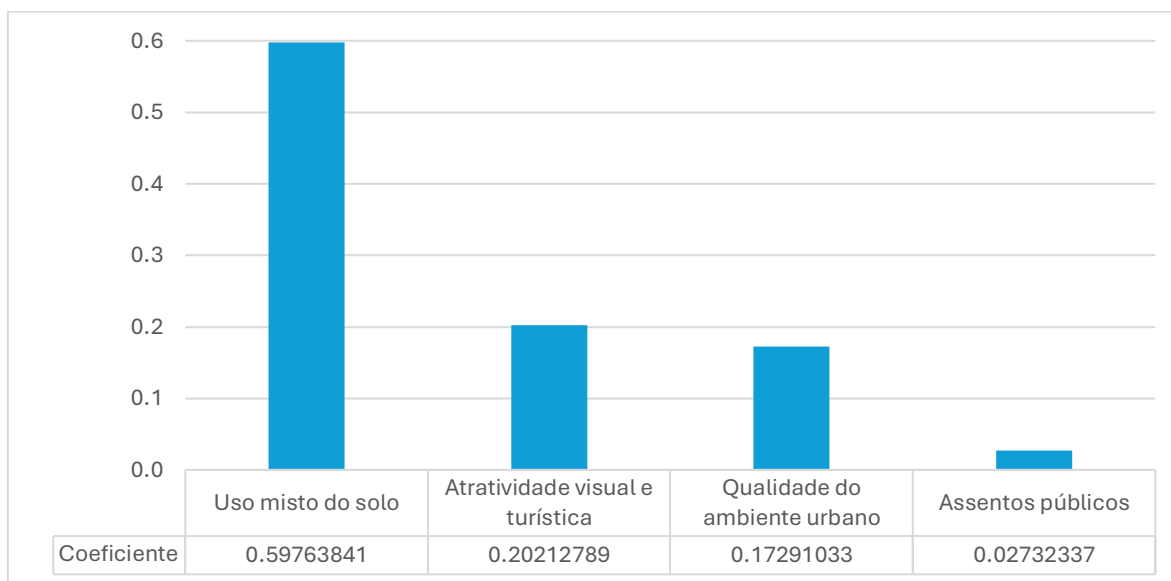
Este parâmetro foi elaborado pela Autora e sua importância também é destacada no estudo de Olak *et al.* (2019), que analisou as características espaciais das aglomerações comerciais e concluiu a forte relação entre o uso misto do solo e o aumento do deslocamento a pé. Este parâmetro abrange a identificação de um ou diferentes usos do solo onde o segmento da calçada está inserido.

TABELA 6 – P VALOR DA CATEGORIA ATRATIVIDADE.

Coeficientes	Estimate	Std. Error	z Value	Pr(> z)
Assentos públicos	0,0000	NA	NA	NA
Atratividade visual e turística	2,0012	0,6247	3,203	0,00136 **
Uso misto do solo	3,0852	0,6746	4,574	4,80E-06 ***
Qualidade do ambiente urbano	1,8450	0,6218	2,967	0.00301 **
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0.1 ' ' 1				
Residual deviance: 73,72 on 99 degrees of freedom				
AIC: 79,72				
Number of iterations: 6				

FONTE: elaborado pela autora

FIGURA 16- RANQUEAMENTO DOS PARÂMETROS DA CATEGORIA ATRATIVIDADE.



FONTE: Elaborado pela autora

Quatro (4) especialistas citaram que o parâmetro Qualidade do Ambiente Urbano como muito amplo e impreciso, sendo assim é necessário descrever melhor este parâmetro. Os seguintes indicadores foram citados como influentes para a atratividade:

- Acessibilidade para diferentes públicos;
- Integração com o património cultural;
- Preservação da via;
- Conforto ao caminhar;
- Permeabilidade visual;
- Arte pública.

Os indicadores citados detalham os parâmetros já citados o que mostra a necessidade por parte dos especialistas que os parâmetros descrevam melhor sua relação com a categoria em que estão inseridos.

4.1.6 Conectividade

Esta categoria abrange os seguintes parâmetros: (I) Acesso ao transporte público; (II) Sinalização orientativa dos pontos de transporte coletivo; (III) Vagas de estacionamento; (IV) Infraestrutura da ciclovias. A Tabela 7 indica os resultados do modelo para a

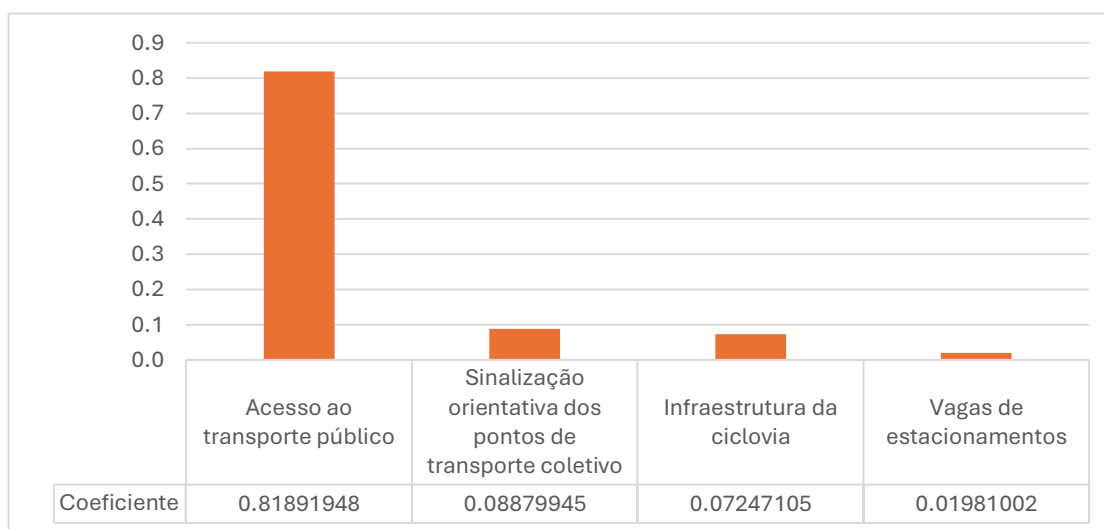
categoria Conectividade e a Figura 16 ilustra o ranking para tal categoria. Este modelo apresentou significância estatística para todas as variáveis e apresentou alto grau de concordância entre os respondentes. Desta maneira, a categoria Conectividade poderia ser descrita apenas pelo parâmetro Acesso ao Transporte Coletivo, dada sua clara importância frente aos outros parâmetros. Contudo, quando comparado com o estudo de Corrêa *et al.* (2023), tem-se “Conectividade a outros tipos de transporte” parâmetro similar ao Acesso ao Transporte Público foi considerado pelos pedestres entrevistados como o menos importante na decisão pelo seu deslocamento a pé. A diferença de resultados entre os estudos é resultado de diferentes públicos analisando os parâmetros do índice e também pode ser afetada pela oferta de serviços e bem como o uso do solo de um bairro que pode afetar a necessidade do uso de transporte público para acessar estes serviços, desse modo a aplicação do ICCH aos pedestres é necessária, assim como estudos futuros para melhor compreensão da importância deste parâmetro e como ele pode ser trabalhado para melhorar a qualidade da caminhabilidade. Tal parâmetro está relacionado a existência ou inexistência de pontos de embarque, desembarque, de transporte público de acordo com a distância caminhando.

TABELA 7 – P VALOR DA CATEGORIA CONECTIVIDADE.

Coeficientes	Estimate	Std. Error	z Value	Pr(> z)
Vagas de estacionamentos	0,0000	NA	NA	NA
Acesso ao transporte público	3,7218	0,7295	5,102	3.36e-07 ***
Sinalização orientativa dos pontos de transporte coletivo	1,5002	0,5343	2,808	0,00499 ***
Infraestrutura da ciclovias	1,2970	0,5266	2,463	0,01378 *
Signif. codes: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0.1 ' ' 1				
Residual deviance: 65,355 on 99 degrees of freedom				
AIC: 71,355				
Number of iterations: 10				

FONTE: Elaborado pela autora.

FIGURA 17 - RANQUEAMENTO DOS PARÂMETROS DA CATEGORIA CONECTIVIDADE.



FONTE: Elaborado pela autora

Como sugestão dos especialistas tem-se a possibilidade de agrupar os parâmetros Acesso ao Transporte Público e Sinalização Orientativa dos Pontos de Transporte Coletivo. Os seguintes parâmetros foram indicados como adequados para a categoria:

- Intermodalidade;
- Continuidade das calçadas;
- Conexão com travessias de pedestre e ciclovias;
- Sinalização indicativa para pedestre;
- Acesso a rede WiFi e informação tecnológica disponível.

4.2 Proposição de alterações no IC

Após uma análise crítica dos rankings obtidos para cada categoria e dos comentários dos especialistas, a Figura 17 foi gerada como uma proposta de alteração do ICCH, tendo em vista que a remoção de parâmetros em cada categoria foi baseada no seu nível de significância no ranque e adição com base nas observações dos especialistas. Evidencia-se que não foram todas as sugestões do especialistas adicionadas ao índice, pois muitos sugeriram coisas que estão implícitas nos parâmetros. Para uma proposição que embarcasse todas as sugestões dos especialistas seria necessária a aplicação de uma nova rodada do formulário com as novas categorias propostas.

FIGURA 18 – PROPOSIÇÃO DE ALTERAÇÕES NOS PARÂMETROS DO ICCH.



FONTE: Elaborado pela autora.

A proposta altera a categorias Segurança, dividindo-a em Segurança Viária e Segurança Pública e acrescenta 3 novos parâmetros, sendo importante levar em consideração que a proposta foi construída considerando todo o histórico do índice proposto por Matos *et al.* 2021, bem como a partir da importante participação dos especialistas.

Desse modo, a Figura 19 esclarece os parâmetros que foram removidos, adicionados ou mantidos no índice. Em verde tem-se os que foram mantidos no índice, em vermelho os que foram removidos e em azul os que foram adicionados. A frente dos parâmetros tem-se a fonte do parâmetro, Matos corresponde a Matos *et al.* (2021), Guzman a Guzman *et al.* (2022), Cardoso a Cardoso *et al.* (2017), Autora refere-se a autora deste trabalho e Especialistas aos especialistas que responderam a pesquisa e contribuirão com a adaptação do ICCH.

FIGURA 19 – ALTERAÇÕES NOS PARÂMETROS DO ICCH.



FONTE: Elaborado pela autora.

5 CONCLUSÃO

Através da revisão bibliográfica realizada constatou-se que as características urbanísticas e arquitetônicas das cidades históricas são um desafio à oferta de um ambiente adequado para os pedestres em cidades históricas, com os percursos íngremes, os obstáculos na calçada, a largura da calçada, a declividade, topografia, trajetos inseguros e a má segregação do tráfego motorizado do espaço do pedestre, como por exemplo o espaço excessivo ao automóvel e calçadas estreitas. Ainda, a patrimonialização dos centros urbanos históricos é um desafio para realizar grandes alterações e adequações sem desconfigurar o patrimônio para garantir o atendimento as normas e adaptação das calçadas.

Com base na avaliação dos especialistas dos parâmetros do ICCH, destaca-se a importância dos seguintes parâmetros para a quantificação da caminhabilidade: Largura Efetiva do Passeio, Drenagem, Velocidade do Tráfego Motorizado, Qualidade da Iluminação Pública, Uso Misto do Solo e Acesso ao Transporte Pública. Os especialistas também citaram outros parâmetros que possam ser relevantes, contudo, para averiguar a importância destes parâmetros ICCH é necessária uma nova aplicação do formulário.

O ranqueamento dos parâmetros do ICCH pelos especialistas permitiu concluir que muitos parâmetros não se adequam a categoria que estão presentes ou foram considerados irrelevantes para quantificação da caminhabilidade. Conclui-se a importância de um manual em conjunto do ICCH explicado o que se insere em cada parâmetros e como avaliá-los, para evitar erros e resultados equivocados do índice.

Por fim, em estudos futuros é sugerida a reaplicação dos formulários a outros públicos, como os pedestres, para avaliar diferentes perspectivas do índice e compreender os parâmetros maior importantes e que merecem maior atenção pela ótica dos usuários. Também, como trabalho futuro a elaboração de um manual de como realizar o cálculo exato de cada parâmetro e uma explicação sobre o que cada parâmetro embarca para evitar dúvidas e erros ao realizar o IC.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, Arley. **Entre a ruína e a obra de arte**: psicossociologia da percepção da cidade histórica turística. *Estudos de Psicologia (Natal)*, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 159-166, ago. 2009. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epsic/a/gyFQYsKBDVgD8wRC8vFgbJN/>

ANTP - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. **Sistemas de informações da mobilidade urbana**: relatório geral 2018. São Paulo: ANTP, 2020

BARRETO, Mirela Fonseca; RODOVALHO, Sarah Afonso. A produção do espaço urbano no distrito de Luzimangues (TO, Brasil). *Oculum Ensaios*, [S. l.], v. 20, p. 1–15, 2023. DOI: 10.24220/2318-0919v20e2023a5059. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/oculum/article/view/5059> . Acesso em: 20 jul. 2023

BRADSHAW, Chris. **A rating system for neighbourhood walkability**. Presented to the 14th International Pedestrian Conference, Boulder CO. Ottawa, Canada, 1993.

BRASIL. Lei nº 10.247, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm . Acesso em: 28 de jul. 2023

CARDOSO, Carina Folena; FONSECA, Thalita Pereira; GONÇALVES, Pedro Henrique. **Caminhabilidade, paisagem e ambiência no centro histórico de Goiás-GO**. *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, Brasil, n. 40, p. 35–57, 2017. DOI: [10.11606/issn.2359-5361.v0i40p35-57](https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i40p35-57). Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/123468> . Acesso em: 29 jul. 2023.

ARMINATTI JÚNIOR, A. S.; BAPTISTA, V. F. **Mobilidade urbana, políticas públicas e o Plano Diretor do município de São Gonçalo**. Revista Baru - Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos, Goiânia, Brasil, v. 4, n. 1, p. 31–46, 2018. DOI: 10.18224/baru.v4i1.6385. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/baru/article/view/6385> . Acesso em: 28 jul. 2023

CARVALHO, Antônio Carlos de. Preservação do patrimônio histórico no Brasil: estratégias: preservation of brazil's historical heritage: strategies. **Museologia e Patrimônio**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 117-126, ago. 2011. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/195/158>. Acesso em: 28 jul. 2023.

CASTRIOTA, L. B *et al.* **PAC Cidades Históricas** – oportunidade para a conservação integrada?. Locus: Revista de História, [S. l.], v. 16, n. 2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufff.br/index.php/locus/article/view/20151>. Acesso em: 28 jul. 2023.

CERQUEIRA, Isabella Wanderley de *et al.* **Caminhabilidade e forma da cidade. Oculum Ensaios**, [S.L.], v. 20, p. 1-21, 17 fev. 2023. Cadernos de Fe e Cultura, Oculum Ensaios, Reflexão, Revista de Ciências Médicas e Revista de Educação da PUC-Campinas. <http://dx.doi.org/10.24220/2318-0919v20e2023a5093>. Disponível em: <https://seer.sis.puc-campinas.edu.br/oculum/article/view/5093> . Acesso em: 29 jul. 2023.

CHAN, Eric T. H. *et al.* **People and their walking environments**: an exploratory study of meanings, place and times. International Journal Of Sustainable Transportation, [S.L.], v. 15, n. 9, p. 718-729, 20 jul. 2020. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/15568318.2020.1793437>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15568318.2020.1793437>. Acesso em: 04 ago. 2023.

CORRÊA PIRES VELOSO, A. L.; SOARES DE FRANÇA, I.; FERREIRA DOS SANTOS NETO, N. Índice de caminhabilidade: uma proposta metodológica. **Revista Transporte y Territorio**, n. 28, p. 214-236, 30 jun. 2023.

EWING, R. *et al.* **Growing cooler: the evidence on urban development and climate change**. Chicago: Urban Land Institute, 2007 .

FARIA, José Ricardo Vargas de *et al.* **Observatório de Conflitos Urbanos de Curitiba: metodologia e categorias de análise**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, [S.L.], v. 22, 30 nov. 2020. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (RBEUR). <http://dx.doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202035pt>. Disponível em: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202035pt>. Acesso em: 20 jul. 2023.

FERREIRA, Juliana Carvalho; PATINO, Cecilia Maria. **What does the p value really mean?** Jornal Brasileiro de Pneumologia, [S.L.], v. 41, n. 5, p. 485-485, out. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-37132015000000215>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/SWk5XsCsXTW7GBZq8n7mVMJ/?lang=pt#:~:text=O%20valor%20p%20indica%20a,poder%20suficiente%20para%20detect%C3%A1%20o>. Acesso em: 7 mar. 2025.

FRANK, L. D. *et al.* **The development of a walkability index: application to the neighborhood quality of life study**. British Journal Of Sports Medicine, [S.L.], v. 44, n. 13, p. 924-933, 29 abr. 2009. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2009.058701>. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/44/13/924> . Acesso em: 28 jul. 2023.

GHIDINI, Roberto. (2011) **A caminhabilidade: medida urbana sustentável**. Revista dos Transportes Públicos– ANTP. São Paulo, v. 33, p. 21-33, 2011. GEHL, Jan. Cidades para pessoas. São Paulo, Perspectiva, 2013.

GIOVANNONI, G. *Vecchie città ed edilizia nuova*: Unione tipográfica. Torino: Editrice Torinese, 1931.

GONÇALVES, Cristiane Costa. **Caminhabilidade em centros históricos: uma análise sob a ótica de pessoas com deficiência e mobilidade reduzida em Mariana (MG)**. 2023. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Geotecnia e Transportes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/63543>. Acesso em: 12 abr. 2025.

16 GUZMAN, Luis A. *et al.* **Desirable streets for pedestrians: using a street-level index to assess walkability**. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, [S.L.], v. 111, p. 103462, out. 2022. Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103462> Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1361920922002887?via%3Dihub>. Acesso em: 04 ago. 2023.

HABIBIAN, Meeghat; HOSSEINZADEH, Aryan. **Walkability index across trip purposes**. *Sustainable Cities And Society*, [S.L.], v. 42, p. 216-225, out. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2018.07.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221067071731689X>. Acesso em: 28 jul. 2023

HARTOG, François. **Tempo e Patrimônio**. *Varia Historia*, Belo Horizonte, v.22, n.36, p.261-273, jul.- dez. 2006.

IPHAN – Instituto do patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos**. Brasília: Iphan, 2014. 120 p. 9 v. (Cadernos Técnicos; 9).

KRAMBECK, Holly Virginia. **The global walkability index**. Thesis (M.C.P.)--Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Urban Studies and Planning; and, Thesis (S.M.)--Massachusetts Institute of Technology, Dept. of Civil and Environmental Engineering, p. 70-72. 2006. Disponível em: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/34409>. Acesso em: 28 jul. 2023.

LEFEBVRE, Henri. **Comments on a new state form**. Antipode, v. 33, n. 5, p. 769-782, 2001a. LEFEBVRE, Henri. The production of space. Oxford, UK: Blackwell, 1994. 454p.

LIBARDI, Rafaela. **MOBILIDADE URBANA FRENTE À COMPLEXIDADE URBANA**. Eure (Santiago), [S.L.], v. 40, n. 121, p. 273-276, set 2014. Pontificia Universidad Catolica de Chile. <http://dx.doi.org/10.4067/s0250-71612014000300013>. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-. Acesso em: 28 jul. 2023

LOURENÇO, Giovana Hardt *et al.* **Respostas à política nacional de mobilidade urbana: comparativo entre capitais dos incentivos ao transporte público e à bicicleta**. Transportes, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 1-16, 31 ago. 2019. Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo. <http://dx.doi.org/10.14295/transportes.v27i2.1413>. Disponível em: <https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/1413>. Acesso em: 28 jul. 2023.

LUCE, R.Duncan. **The choice axiom after twenty years**. Journal Of Mathematical Psychology, [S.L.], v. 15, n. 3, p. 215-233, jun. 1977. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90032-3](http://dx.doi.org/10.1016/0022-2496(77)90032-3). Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022249677900323?via%3Dihub>. Acesso em: 04 ago. 2023.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. Título original: The image of the city. 1960, 2ª ed. São Paulo: Ed. WMF Martins Fontes, 1997.

MARCONI, Marina de A.; LAKATOS, Eva M. **Metodologia Científica**. [Digite o Local da Editora]: Grupo GEN, 2022. *E-book*. ISBN 9786559770670. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770670/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

MATOS *et al.* (2021). **Caminhabilidade nas Cidades Históricas: um estudo para o Centro Urbano Histórico de Glaura, em Ouro Preto (MG)**. In: XVIII Congresso Rio de Transportes. Anais eletrônicos. 8 e 9 de dezembro de 2021. Rio de Janeiro, RJ.

MATOS *et al.* (2022). **Uma análise bibliométrica para os estudos de caminhabilidade**. In: XVIII Congresso Rio de Transportes. Anais eletrônicos. 7 e 8 de dezembro de 2021. Rio de Janeiro, RJ.

MATOS, Marco Alexandre Rodrigues e. **Valorização do Património Arqueológico e Histórico do Município de Vila Pouca de Aguiar**. 2023. 233 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Património Cultural, Universidade do Minho, Braga, 2023. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1822/85064>. Acesso em: 10 abr. 2025.

OLIVEIRA, Erik Fillipy de *et al.* **Caminhabilidade no centro urbano histórico de São João Del-Rei, MG**. Revista Técnico Científica do CREA-PR, edição especial, fev. 2023. Disponível em: <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/936>. Acesso em: 28 jul. 2023.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Assembleia Geral das Nações Unidas. 2015. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf . Acesso em: 04 jul. 2023.

PIRES, Isabela Batista; MAGAGNIN, Renata Cardoso. **Elaboração de índice de caminhabilidade sob a percepção de especialistas**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, [S.L.], v. 6, n. 38, p. 44-59, 17 jun. 2018. ANAP - Associação Amigos de Natureza de Alta Paulista. <http://dx.doi.org/10.17271/2318847263820181772>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325821629_Elaboracao_de_indice_de_caminhabilidade_sob_a_percepcao_de_especialistas . Acesso em: 29 jul. 2023.

PITILIN, Taiany Richard; SANCHES, Suely da Penha. **A caminhabilidade: uma análise bibliométrica**. *Revista de Morfologia Urbana*, v. 8, n. 2, p. e00129, 2020. DOI: <https://doi.org/10.47235/rmu.v8i2.129>. Disponível em: <http://revistademorfologiaurbana.org/index.php/rmu/article/view/129>. Acesso em: 29 jul. 2023.

PORTUGAL, Licínio da Silva *et al.* Índices de desenvolvimento e mobilidade sustentáveis. In: PORTUGAL, Licínio da Silva *et al.* **TRANSPORTE, MOBILIDADE E DESENVOLVIMENTO URBANO**. Rio de Janeiro: Gen, 2017. p. 39-63. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/351765925_Indices_de_desenvolvimento_e_mobilidade_sustentaveis. Acesso em: 04 ago. 2023.

OLAK, André Silva *et al.* A Caminhabilidade e o Uso Misto do Solo Urbano: estudo empírico das características espaciais das aglomerações comerciais em rolândia-pr. **II Simpósio Nacional de Gestão e Engenharia Urbana**, São Paulo, 27 nov. 2019. Disponível em:

https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/a-caminhabilidade-e-o-uso-misto-do-solo-urbano-estudo-emprico-das-caractersticas-espaciais-das-aglomeraes-comerciais-em-roIndia-pr-34071?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 10 abr. 2025.

RIBEIRO, Sandra B. **Mobilidade e acessibilidade nos centros históricos. Brasília: Iphan**, 2014. 120p. (Cadernos Técnicos: 9). Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/CadTec9_CadernoAcessibilidade_m.pdf. Acesso em: 28 jul. 2023.

SANTOS, M. R. R. dos; FREIRIA, R. C. **O estatuto da cidade e seu potencial na implementação de infraestruturas verdes. Labor e Engenho, Campinas, SP**, v. 17, n. 00, p. e023003, 2023. DOI: 10.20396/labore.v17i00.8671511. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/labore/article/view/8671511> . Acesso em: 28 jul. 2023.

SILVA, Luciano Pereira da. **Gestão do Patrimônio Histórico e Cultural no Contexto do “Plano de Ação para as Cidades Históricas”, Cáceres - Mato Grosso** * Management of the Historical and Cultural Heritage in the Context of the “Action Plan for the Historical Cities”, Cáceres – MT. **História e Cultura**, [S.L.], v. 1, n. 2, p. 58, 4 abr. 2013. Revista História e Cultura. <http://dx.doi.org/10.18223/hiscult.v1i2.737>. Disponível em: <https://periodicos.franca.unesp.br/index.php/historiaecultura/article/view/737>. Acesso em: 24 jul. 2023.

TURNER, Heather L. *et al.* **Modelling rankings in R: the plackettluce package.** Computational Statistics, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 1027-1057, 12 fev. 2020. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00180-020-00959-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00180-020-00959-3#citeas> . Acesso em: 04 ago. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A



Avaliação dos parâmetros de caminhabilidade para centros urbanos históricos sob a perspectiva dos especialistas

Olá, sou Júlia Oliveira, graduanda de Engenharia Urbana na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), orientada pelas Professoras e Doutoradas Bárbara Abreu e Isabela Kopperschmidt no meu Projeto Final de Curso (PFC), o qual este formulário faz parte.

A pesquisa tem o objetivo de detectar os parâmetros de caminhabilidade em **centros urbanos históricos** mais relevantes a partir do ranqueamento destes parâmetros por especialistas. Com os resultados desta pesquisa será proposta uma adaptação na metodologia de avaliação da caminhabilidade em centros urbanos patrimonializados.

Para realizar esta pesquisa serão necessários aproximadamente 5min.

Desde já, gostaria de agradecer a sua valiosa participação que é fundamental para que essa pesquisa seja realizada. O seu feedback e resposta são essenciais para o sucesso desse PFC.

Contatos:

-julia.resende@aluno.ufop.com.br
-barbara.matos@ufop.edu.br
-isabela.iko@ufpe.br

*** Indica uma pergunta obrigatória**

E-mail *

Seu e-mail

Próxima



Página 1 de 4

Limpar
formulário

Centro urbano histórico (patrimonializado)

Os centros urbanos históricos são guardados por políticas patrimoniais e guardam o patrimônio histórico e cultural históricos do Brasil. Cidades como Ouro Preto, São Luís, Tiradentes, São João Del Rei e Congonhas são alguns exemplos de centros urbanos patrimonializados em nosso país. São características do tratado urbano dessas cidades, calçadas estreitas, pavimento irregular, ruas íngremes e estreitas.

Tiradentes, Minas Gerais.



Ouro Preto, Minas Gerais.

[Voltar](#)[Próxima](#)[Página 2 de 4](#)[Limpar formulário](#)

1. Caracterização do(a) respondente

1.1 Em qual setor você trabalha? *

- ☐ Academia
- ☐ Setor Público
- ☐ Setor Privado

1.2 Qual é sua área de especialização? *

- ☐ Transporte Coletivo
- ☐ Transporte Ativo
- ☐ Transporte de Carga
- ☐ Planejamento de Transportes
- ☐ Infraestrutura de Transportes
- ☐ Gestão de Transportes
- ☐ Outro: _____

1.3 Idade *

Escolher ▼

1.4 Gênero *

Escolher ▼

1.5 Tempo de atuação no setor de transportes *

Sua resposta _____

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 3 de 4

[Limpar formulário](#)

1. Caracterização do(a) respondente

1.1 Em qual setor você trabalha? *

- ☐ Academia
- ☐ Setor Público
- ☐ Setor Privado

⚠ Esta pergunta é obrigatória

1.2 Qual é sua área de especialização? *

- ☐ Transporte Coletivo
- ☐ Transporte Ativo
- ☐ Transporte de Carga
- ☐ Planejamento de Transportes
- ☐ Infraestrutura de Transportes
- ☐ Gestão de Transportes
- ☐ Outro: _____

1.3 Idade *

Escolher ▼

1.4 Gênero *

Escolher ▼

1.5 Tempo de atuação no setor de transportes *

Sua resposta _____

[Voltar](#)

[Próxima](#)

 Página 3 de 4

[Limpar formulário](#)

2. Avaliação dos parâmetros de caminhabilidade

Rankeie em ordem crescente de importância no ponto de vista de especialista, sendo o 1º (primeiro) o mais importante, os parâmetros com base em cada categoria destacada.

2.1 Classifique por ordem de importância os seguintes parâmetros referentes às **características da calçada**, sendo o 1º (primeiro) o mais importante e o 7º (sétimo) o menos importante. *

	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Largura efetiva do passeio	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Tipo de material utilizado na pavimentação da calçada	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Condição da superfície da calçada	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Obstáculos temporários e permanentes	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Acessibilidade da calçada (sinalização tátil e visual)	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Desnível da calçada em relação a rua	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2.1.1 No seu ponto de vista, algum(ns) desses parâmetros não se encaixa na categoria "**características da calçada**"? Cite-o(s). *

Sua resposta _____

2.1.2 Você consegue pensar em outro(s) indicador(es) relativos às **características da calçada** que possam ser influentes para a caminhabilidade em cidades históricas? *

Sua resposta _____

2.2 Classifique por ordem de importância os seguintes parâmetros referentes ao **ambiente**, sendo o 1º (primeiro) o mais importante e o 5º (quinto) o menos importante. *

	1º	2º	3º	4º	5º
Topografia, inclinação longitudinal	☐	☐	☐	☐	☐
Arborização	☐	☐	☐	☐	☐
Limpeza	☐	☐	☐	☐	☐
Drenagem	☐	☐	☐	☐	☐
Proteção contra intempéries	☐	☐	☐	☐	☐

2.2.1 No seu ponto de vista, algum(ns) desses parâmetros não se encaixa na categoria "**ambiente**"? Cite-o(s).

Sua resposta _____

2.2.2 Você consegue pensar em outro(s) indicador(es) relativos ao **ambiente** que possam ser influentes para a caminhabilidade em cidades históricas? *

Sua resposta _____

2.3 Classifique por ordem de importância os seguintes parâmetros referentes a **segurança viária**, sendo o 1º (primeiro) o mais importante e o 7º (sétimo) o menos importante. *

	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º
Tipologia da via	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Iluminação	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Velocidade do tráfego motorizado	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Qualidade da pavimentação da via	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Infraestrutura da travessia	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sinalização de travessia para pedestre	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Dispositivos de controle de tráfego	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2.3.1 No seu ponto de vista, algum(ns) desses parâmetros não se encaixa na categoria "**segurança viária**"? Cite-o(s).

Sua resposta _____

2.3.2 Você consegue pensar em outro(s) indicador(es) relativos a **segurança viária** que possam ser influentes para a caminhabilidade em cidades históricas? *

Sua resposta _____

2.4 Classifique por ordem de importância os seguintes parâmetros referentes a **segurança pública**, sendo o 1º (primeiro) o mais importante e o 3º (terceiro) o menos importante. *

	1º	2º	3º
Qualidade da iluminação pública	☐	☐	☐
Fluxo de pedestres	☐	☐	☐
Presença de câmeras de segurança	☐	☐	☐

2.4.1 No seu ponto de vista, algum(ns) desses parâmetros não se encaixa na categoria "**segurança pública**"? Cite-o(s).

Sua resposta _____

2.4.2 Você consegue pensar em outro(s) indicador(es) relativos a **segurança pública** que possam ser influentes para a caminhabilidade em cidades históricas? *

Sua resposta _____

2.5 Classifique por ordem de importância os seguintes parâmetros referentes à **atratividade**, sendo o 1º (primeiro) o mais importante e o 4º (quarto) o menos importante. *

	1º	2º	3º	4º
Atratividade visual e turística	☐	☐	☐	☐
Assentos públicos	☐	☐	☐	☐
Uso misto do solo	☐	☐	☐	☐
Qualidade do ambiente urbano	☐	☐	☐	☐

2.5.1 No seu ponto de vista, algum(ns) desses parâmetros não se encaixa na categoria "**atratividade**"? Cite-o(s).

Sua resposta _____

2.5.2 Você consegue pensar em outro(s) indicador(es) relativos à **atratividade** que possam ser influentes para a caminhabilidade em cidades históricas? *

Sua resposta _____

2.6 Classifique por ordem de importância os seguintes parâmetros referentes a **conectividade**, sendo o 1º (primeiro) o mais importante e o 4º (quarto) o menos importante. *

	1º	2º	3º	4º
Acesso ao transporte coletivo	☐	☐	☐	☐
Sinalização orientativa dos pontos de transporte coletivo	☐	☐	☐	☐
Infraestrutura cicloviária	☐	☐	☐	☐
Vagas de estacionamento	☐	☐	☐	☐

2.6.1 No seu ponto de vista, algum(ns) desses parâmetros não se encaixa na categoria "**conectividade**"? Cite-o(s).

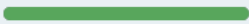
Sua resposta

2.6.2 Você consegue pensar em outro(s) indicador(es) relativos a **conectividade** que possam ser influentes para a caminhabilidade em cidades históricas? *

Sua resposta

[Voltar](#)

[Enviar](#)

 Página 4 de 4

[Limpar formulário](#)

APÊNDICE B

```

1 ## Instalar e carregar pacotes necessários
2 # Verificar e instalar pacotes se necessário
3 if (!requireNamespace("readxl", quietly = TRUE)) {
4   install.packages("readxl")
5 }
6 if (!requireNamespace("PlackettLuce", quietly = TRUE)) {
7   install.packages("PlackettLuce")
8 }
9 if (!requireNamespace("ggplot2", quietly = TRUE)) {
10  install.packages("ggplot2")
11 }
12 if (!requireNamespace("ggiraphExtra", quietly = TRUE)) {
13  install.packages("ggiraphExtra")
14 }
15
16 # Carregar pacotes
17 library(readxl)
18
19 library(PlackettLuce)
20 library(ggplot2)
21
22
23 library(ggiraphExtra)
24
25
26 ## Base de Dados
27 # Ler a base de dados do Excel
28 base_dados <- read_excel("Cópia de Avaliação dos parâmetros de caminhabilidade para centros urbanos históricos sob a perspectiva dos especialistas (respostas).xlsx")
29
30 dados <- base_dados
31
32 summary(dados)
33
34 ## Modelo Luce - Grupo 2.1
35 # Selecionar dados
36 sdata1_dim <- dados[, 6:11]
37 sdata1_dim <- dados[, 6:11]
38 colnames(sdata1_dim)
39 # Número de opções (itens a serem rankeados)
40 opt.n_dim <- ncol(sdata1_dim)
41 opt.n_dim
42
43 # Criar novo conjunto de dados com a pior opção na primeira coluna
44 col1_dim <- as.numeric(which.max(colSums(sdata1_dim)))
45 col1_dim
46 sdataW_dim <- cbind(sdata1_dim[, col1_dim], sdata1_dim[, -col1_dim])
47 names(sdataW_dim)[1] <- names(sdata1_dim)[col1_dim]
48 head(sdataW_dim)
49 # Reorganizar os dados para o formato de rankings
50 sdataWR_dim <- sdataW_dim
51 names(sdataWR_dim) <- paste0("rank", c(1:opt.n_dim))
52 sdataWR_dim[, ] <- NA
53 for (i in 1:nrow(sdataWR_dim)) {
54   data.i <- sdataW_dim[i, 1:opt.n_dim]
55   for (j in 1:opt.n_dim) {
56     sdataWR_dim[i, j] <- which(data.i == j)

```

```

57- }
58- }###Aqui vai dar erro mas segue o comando após o erro
59 # Converter para o formato de rankings do PlackettLuce
60 sdataWP_dim <- as.rankings(sdataWR_dim, input = "orderings", items = names(sdataW_dim))
61 sdataWP_dim[1, ]
62 sdataWP_dim[2, ]
63 # Ajustar o modelo Plackett-Luce
64 W.mod_dim <- PlackettLuce(sdataWP_dim)
65 W.mod_dim
66 summary(W.mod_dim)
67 # Extrair coeficientes (sem log) ##Utilizar estes valores para analisar o ranking
68 coef_dim <- coef(W.mod_dim, log = FALSE)
69 print(coef_dim)
70 # Calcular quasi-variances
71 qv_dim <- qvcalc(W.mod_dim)
72 qv_dim$qvframe <- qv_dim$qvframe[order(coef(W.mod_dim)), ]
73 # Gráfico de quasi-variances
74 par(mai = c(1.5, 0.5, 0.5, 0.5))
75 plot(qv_dim, xaxt = "n")
76 axis(1, at = c(1:opt.n_dim), labels = rownames(qv_dim$qvframe), las = 2)
77 ## Gráfico de Barras dos Coeficientes (coef_dim)
78 # Criar data frame com os coeficientes de coef_dim
79 df_coef_dim <- data.frame(
80   Item = names(coef_dim),
81   Coeficiente = coef_dim
82 )
83 # Criar o gráfico de barras
84 grafico_barras <- ggplot(df_coef_dim, aes(x = reorder(Item, -Coeficiente), y = Coeficiente)) +
85   geom_bar(stat = "identity", fill = "steelblue") +
86   theme_minimal() +
87   labs(title = "Coeficientes do Modelo para Grupo 2.1",
88        x = "Item",
89        y = "Valor do Coeficiente") +
90   theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))
91 # Exibir o gráfico de barras
92 print(grafico_barras)
93 # Salvar o gráfico de barras
94 ggsave("grafico_barras_2.1.png", plot = grafico_barras, width = 8, height = 6, dpi = 300)
95
96
97
98
99 ## Modelo Luce - Grupo 2.2
100 # Selecionar dados
101 sdata1_dim <- dados[, 12:16]
102 colnames(sdata1_dim)
103 # Número de opções (itens a serem rankeados)
104 opt.n_dim <- ncol(sdata1_dim)
105 opt.n_dim
106 # Criar novo conjunto de dados com a pior opção na primeira coluna
107 col1_dim <- as.numeric(which.max(colSums(sdata1_dim)))
108 col1_dim
109 sdataW_dim <- cbind(sdata1_dim[, col1_dim], sdata1_dim[, -col1_dim])
110 names(sdataW_dim)[1] <- names(sdata1_dim)[col1_dim]
111 head(sdataW_dim)
112 # Reorganizar os dados para o formato de rankings

```

```

113 sdataWR_dim <- sdataW_dim
114 names(sdataWR_dim) <- paste0("rank", c(1:opt.n_dim))
115 sdataWR_dim[, ] <- NA
116 for (i in 1:nrow(sdataWR_dim)) {
117   data.i <- sdataW_dim[i, 1:opt.n_dim]
118   for (j in 1:opt.n_dim) {
119     sdataWR_dim[i, j] <- which(data.i == j)
120   }
121 }###Aqui vai dar erro mas segue o comando após o erro
122 # Converter para o formato de rankings do PlackettLuce
123 sdataWP_dim <- as.rankings(sdataWR_dim, input = "orderings", items = names(sdataW_dim))
124 sdataWP_dim[1, ]
125 sdataWP_dim[2, ]
126 # Ajustar o modelo Plackett-Luce
127 W.mod_dim <- PlackettLuce(sdataWP_dim)
128 W.mod_dim
129 summary(W.mod_dim)
130 # Extrair coeficientes (sem log) ##Utilizar estes valores para analisar o ranking
131 coef_dim <- coef(W.mod_dim, log = FALSE)
132 print(coef_dim)
133 # Calcular quasi-variances
134 qv_dim <- qvcalc(W.mod_dim)
135 qv_dim$qvframe <- qv_dim$qvframe[order(coef(W.mod_dim)), ]
136 # Gráfico de quasi-variances
137 par(mai = c(1.5, 0.5, 0.5, 0.5))
138 plot(qv_dim, xaxt = "n")
139 axis(1, at = c(1:opt.n_dim), labels = rownames(qv_dim$qvframe), las = 2)
140 ## Gráfico de Barras dos Coeficientes (coef_dim)
141 # Criar data frame com os coeficientes de coef_dim
142 df_coef_dim <- data.frame(
143   Item = names(coef_dim),
144   Coeficiente = coef_dim
145 )
146 # Criar o gráfico de barras
147 grafico_barras <- ggplot(df_coef_dim, aes(x = reorder(Item, -Coeficiente), y = Coeficiente)) +
148   geom_bar(stat = "identity", fill = "steelblue") +
149   theme_minimal() +
150   labs(title = "Coeficientes do Modelo para Grupo 2.2",
151        x = "Item",
152        y = "Valor do Coeficiente") +
153   theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))
154 # Exibir o gráfico de barras
155 print(grafico_barras)
156 # Salvar o gráfico de barras
157 ggsave("grafico_barras_2.2.png", plot = grafico_barras, width = 8, height = 6, dpi = 300)
158
159
160
161
162
163 ## Modelo Luce - Grupo 2.3
164 # Selecionar dados
165 sdata1_dim <- dados[, 17:23]
166 colnames(sdata1_dim)
167 # Número de opções (itens a serem rankeados)

```

```

168 opt.n_dim <- ncol(sdata1_dim)
169 opt.n_dim
170 # Criar novo conjunto de dados com a pior opção na primeira coluna
171 col1_dim <- as.numeric(which.max(colSums(sdata1_dim)))
172 col1_dim
173 sdataW_dim <- cbind(sdata1_dim[, col1_dim], sdata1_dim[, -col1_dim])
174 names(sdataW_dim)[1] <- names(sdata1_dim)[col1_dim]
175 head(sdataW_dim)
176 # Reorganizar os dados para o formato de rankings
177 sdataWR_dim <- sdataW_dim
178 names(sdataWR_dim) <- paste0("rank", c(1:opt.n_dim))
179 sdataWR_dim[, ] <- NA
180 for (i in 1:nrow(sdataWR_dim)) {
181   data.i <- sdataW_dim[i, 1:opt.n_dim]
182   for (j in 1:opt.n_dim) {
183     sdataWR_dim[i, j] <- which(data.i == j)
184   }
185 } ##Aqui vai dar erro mas segue o comando após o erro
186 # Converter para o formato de rankings do PlackettLuce
187 sdataWP_dim <- as.rankings(sdataWR_dim, input = "orderings", items = names(sdataW_dim))
188 sdataWP_dim[1, ]
189 sdataWP_dim[2, ]
190 # Ajustar o modelo Plackett-Luce
191 W.mod_dim <- PlackettLuce(sdataWP_dim)
192 W.mod_dim
193 summary(W.mod_dim)
194 # Extrair coeficientes (sem log) ##Utilizar estes valores para analisar o ranking
195 coef_dim <- coef(W.mod_dim, log = FALSE)
196 print(coef_dim)
197 # Calcular quasi-variances
198 qv_dim <- qvcalc(W.mod_dim)
199 qv_dim$qvframe <- qv_dim$qvframe[order(coef(W.mod_dim)), ]
200 # Gráfico de quasi-variances
201 par(mai = c(1.5, 0.5, 0.5, 0.5))
202 plot(qv_dim, xaxt = "n")
203 axis(1, at = c(1:opt.n_dim), labels = rownames(qv_dim$qvframe), las = 2)
204 ## Gráfico de Barras dos Coeficientes (coef_dim)
205 # Criar data frame com os coeficientes de coef_dim
206 df_coef_dim <- data.frame(
207   Item = names(coef_dim),
208   Coeficiente = coef_dim
209 )
210 # Criar o gráfico de barras
211 grafico_barras <- ggplot(df_coef_dim, aes(x = reorder(Item, -Coeficiente), y = Coeficiente)) +
212   geom_bar(stat = "identity", fill = "steelblue") +
213   theme_minimal() +
214   labs(title = "Coeficientes do Modelo para Grupo 2.3",
215        x = "Item",
216        y = "Valor do Coeficiente") +
217   theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))
218 # Exibir o gráfico de barras
219 print(grafico_barras)
220 # Salvar o gráfico de barras
221 ggsave("grafico_barras_2.3.png", plot = grafico_barras, width = 8, height = 6, dpi = 300)
222
223

```



```

224 ## Modelo Luce - Grupo 2.4
225 # Selecionar dados
226 sdata1_dim <- dados[, 24:26]
227 colnames(sdata1_dim)
228 # Número de opções (itens a serem rankeados)
229 opt.n_dim <- ncol(sdata1_dim)
230 opt.n_dim
231 # Criar novo conjunto de dados com a pior opção na primeira coluna
232 col1_dim <- as.numeric(which.max(colSums(sdata1_dim)))
233 col1_dim
234 sdataW_dim <- cbind(sdata1_dim[, col1_dim], sdata1_dim[, -col1_dim])
235 names(sdataW_dim)[1] <- names(sdata1_dim)[col1_dim]
236 head(sdataW_dim)
237 # Reorganizar os dados para o formato de rankings
238 sdataWR_dim <- sdataW_dim
239 names(sdataWR_dim) <- paste0("rank", c(1:opt.n_dim))
240 sdataWR_dim[, ] <- NA
241 for (i in 1:nrow(sdataWR_dim)) {
242   data.i <- sdataW_dim[i, 1:opt.n_dim]
243   for (j in 1:opt.n_dim) {
244     sdataWR_dim[i, j] <- which(data.i == j)
245   }
246 }###Aqui vai dar erro mas segue o comando após o erro
247 # Converter para o formato de rankings do PlackettLuce
248 sdataWP_dim <- as.rankings(sdataWR_dim, input = "orderings", items = names(sdataW_dim))
249 sdataWP_dim[1, ]
250 sdataWP_dim[2, ]
251 # Ajustar o modelo Plackett-Luce
252 W.mod_dim <- PlackettLuce(sdataWP_dim)
253 W.mod_dim
254 summary(W.mod_dim)
255 # Extrair coeficientes (sem log) ##Utilizar estes valores para analisar o ranking
256 coef_dim <- coef(W.mod_dim, log = FALSE)
257 print(coef_dim)
258 # Calcular quasi-variances
259 qv_dim <- qvcalc(W.mod_dim)
260 qv_dim$qvframe <- qv_dim$qvframe[order(coef(W.mod_dim)), ]
261 # Gráfico de quasi-variances
262 par(mai = c(1.5, 0.5, 0.5, 0.5))
263 plot(qv_dim, xaxt = "n")
264 axis(1, at = c(1:opt.n_dim), labels = rownames(qv_dim$qvframe), las = 2)
265 ## Gráfico de Barras dos Coeficientes (coef_dim)
266 # Criar data frame com os coeficientes de coef_dim
267 df_coef_dim <- data.frame(
268   Item = names(coef_dim),
269   Coeficiente = coef_dim
270 )
271 # Criar o gráfico de barras
272 grafico_barras <- ggplot(df_coef_dim, aes(x = reorder(Item, -Coeficiente), y = Coeficiente)) +
273   geom_bar(stat = "identity", fill = "steelblue") +
274   theme_minimal() +
275   labs(title = "Coeficientes do Modelo para Grupo 2.4",
276        x = "Item",
277        y = "Valor do Coeficiente") +
278   theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))
279 # Exibir o gráfico de barras

```

```

280 print(grafico_barras)
281 # Salvar o gráfico de barras
282 ggsave("grafico_barras_2.4.png", plot = grafico_barras, width = 8, height = 6, dpi = 300)
283
284
285
286
287
288
289 ## Modelo Luce - Grupo 2.5
290 # Selecionar dados
291 sdata1_dim <- dados[, 27:30]
292 colnames(sdata1_dim)
293 # Número de opções (itens a serem rankeados)
294 opt.n_dim <- ncol(sdata1_dim)
295 opt.n_dim
296 # Criar novo conjunto de dados com a pior opção na primeira coluna
297 col1_dim <- as.numeric(which.max(colSums(sdata1_dim)))
298 col1_dim
299 sdataW_dim <- cbind(sdata1_dim[, col1_dim], sdata1_dim[, -col1_dim])
300 names(sdataW_dim)[1] <- names(sdata1_dim)[col1_dim]
301 head(sdataW_dim)
302 # Reorganizar os dados para o formato de rankings
303 sdataWR_dim <- sdataW_dim
304 names(sdataWR_dim) <- paste0("rank", c(1:opt.n_dim))
305 sdataWR_dim[, ] <- NA
306 for (i in 1:nrow(sdataWR_dim)) {
307   data.i <- sdataW_dim[i, 1:opt.n_dim]
308   for (j in 1:opt.n_dim) {
309     sdataWR_dim[i, j] <- which(data.i == j)
310   }
311 }###Aqui vai dar erro mas segue o comando após o erro
312 # Converter para o formato de rankings do PlackettLuce
313 sdataWP_dim <- as.rankings(sdataWR_dim, input = "orderings", items = names(sdataW_dim))
314 sdataWP_dim[1, ]
315 sdataWP_dim[2, ]
316 # Ajustar o modelo Plackett-Luce
317 W.mod_dim <- PlackettLuce(sdataWP_dim)
318 W.mod_dim
319 summary(W.mod_dim)
320 # Extrair coeficientes (sem log) ##Utilizar estes valores para analisar o ranking
321 coef_dim <- coef(W.mod_dim, log = FALSE)
322 print(coef_dim)
323 # Calcular quasi-variances
324 qv_dim <- qvcalc(W.mod_dim)
325 qv_dim$qvframe <- qv_dim$qvframe[order(coef(W.mod_dim)), ]
326 # Gráfico de quasi-variances
327 par(mai = c(1.5, 0.5, 0.5, 0.5))
328 plot(qv_dim, xaxt = "n")
329 axis(1, at = c(1:opt.n_dim), labels = rownames(qv_dim$qvframe), las = 2)
330 ## Gráfico de Barras dos Coeficientes (coef_dim)
331 # Criar data frame com os coeficientes de coef_dim
332 df_coef_dim <- data.frame(
333   Item = names(coef_dim),
334   Coeficiente = coef_dim
335 )

```