



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Universidade Federal de Ouro Preto

Escola de Minas – Departamento de Engenharia Urbana

Curso de Graduação em Engenharia Urbana



ESCOLA DE MINAS

Paloma Alves Gomes

CAMINHABILIDADE EM TRAVESSIAS URBANAS:

UM ESTUDO PARA OURO PRETO (MG)

Ouro Preto
2024

CAMINHABILIDADE EM TRAVESSIAS URBANAS: UM ESTUDO PARA OURO
PRETO (MG)

Paloma Alves Gomes

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

Data da aprovação: 07/10/2024

Áreas de concentração: Transportes e Mobilidade Urbana e Planejamento e Gestão Urbana

Orientadora: Prof^ª. Ma. Ryane Moreira Barros – UFOP

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Bárbara Cristina Mendanha Reis – UFOP

Ouro Preto

2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

G633c Gomes, Paloma Alves.
Caminhabilidade em travessias urbanas [manuscrito]: um estudo para Ouro Preto (MG). / Paloma Alves Gomes. - 2024.
165 f.: il.: color., gráf., tab., mapa.

Orientadora: Profa. Ma. Ryane Moreira Barros.
Coorientadora: Profa. Dra. Bárbara Cristina Mendanha Reis.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Escola de Minas. Graduação em Engenharia Urbana .

1. Espaços públicos. 2. Áreas para pedestres. 3. Caminhada. I. Barros, Ryane Moreira. II. Reis, Bárbara Cristina Mendanha. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 62:711.4

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



FOLHA DE APROVAÇÃO

Paloma Alves Gomes

Caminhabilidade em Travessias Urbanas: um estudo para Ouro Preto (MG)

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 07 de outubro de 2024

Membros da banca

Profa. Me. Ryane Moreira Barros - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Profa. Dra. Bárbara Cristina Mendanha Reis - Coorientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Dr. Leandro Cardoso (Universidade Federal de Minas Gerais)
Prof. Dr. Yuri Queiroz Abreu Torres (Universidade Federal de Ouro Preto)

Ryane Moreira Barros, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 15/10/2024



Documento assinado eletronicamente por **Ryane Moreira Barros, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 15/10/2024, às 09:15, 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 **0793627** e o código CRC **E8C6EE3A**.

AGRADECIMENTOS

Chega ao fim a jornada mais especial da minha vida até agora. Este momento tão sonhado é o resultado de uma história marcada por muita dedicação, fé e apoio. Primeiramente, agradeço a Deus, pois tenho certeza de que, sem Ele, jamais estaria vivendo isso. Agradeço também à minha família: ao meu irmão Daniel, pelo suporte e carinho de sempre, a minha cunhada Isabella, que me ajudou durante a aplicação deste projeto, o que facilitou e tornou o processo mais leve. E, em especial, a minha mãe, Ana Helena, meu porto seguro e pessoa que sempre me incentivou e viveu essa jornada comigo.

Meus agradecimentos também aos meus amigos pessoais e aos que a UFOP me deu: obrigada pelas conversas, momentos e parceria de sempre. Agradeço minhas orientadoras: a professora Bárbara Mendanha por todo apoio e disponibilidade, e em especial, a professora Ryane Barros, que desde o início me deu todo suporte necessário para que esse projeto fosse feito da melhor forma possível, me aconselhando e tendo toda paciência comigo. Obrigada por ter sido uma orientadora verdadeiramente dedicada e parceira!

Agradeço à UFOP pelo ensino de qualidade e pelas experiências vividas, e também aos professores do DEURB, que contribuíram para uma graduação repleta de ensinamentos que vão além da vida acadêmica.

Por fim, palavras não são suficientes para descrever essa jornada, a mais especial de todas. Espero poder aplicar tudo que aprendi da melhor forma e contribuir para cidades cada vez melhores, e também para o reconhecimento deste curso que é muito especial para mim!

RESUMO

O processo de expansão urbana no Brasil incentivou o adensamento em áreas inadequadas, como ao longo de rodovias, obrigando-as a cruzar regiões urbanizadas, dando origem ao surgimento de travessias urbanas. Nessas áreas, as rodovias desempenham funções além das previstas, de conexão e deslocamento de pessoas e mercadorias, expondo pedestres e motoristas a riscos de tráfego por não apresentarem infraestruturas adequadas que atendam também as necessidades do transporte não motorizado, como o de pedestres e ciclistas. Logo, são locais que historicamente apresentam problemas relacionados à segurança, acessibilidade e caminhabilidade. Em vista disso, este estudo investiga a percepção dos pedestres ao caminhar nesses locais, com o objetivo de propor um índice de caminhabilidade sob a ótica deles. A metodologia incluiu a aplicação de questionários a pedestres em áreas de travessias urbanas na sede de Ouro Preto (MG), para identificar os indicadores de caminhabilidade da literatura importantes a essas pessoas. Para análise de resultado utilizou-se a Análise de Correspondência Múltipla para verificar associações significativas entre os indicadores, critérios de avaliação e a aplicação em uma área de travessia urbana. Ao final foram selecionados 22 indicadores, como os mais relevantes para os pedestres, e estes foram agrupados em cinco categorias: (i) acessibilidade, (ii) características ambientais, (iii) infraestrutura, (iv) mobilidade e (v) segurança. O índice aqui proposto foi utilizado para apuração das condições de caminhabilidade em um trecho de travessia urbana de Ouro Preto (MG). Observou-se que a categoria acessibilidade, foi a melhor avaliada, a maioria dos trechos com avaliação positiva, por exemplo, para o indicador conservação do pavimento da calçada. E a pior foi a categoria de segurança, avaliada por indicadores como velocidade máxima veicular e presença de semáforos, considerada "péssima" em todos os trechos, destacando a gravidade das condições de segurança viária nessas áreas. Concluiu-se que o índice proposto é uma ferramenta eficaz para a análise desses locais, fornecendo subsídios valiosos para projetos de planejamento urbano e de transportes. Através de dados empíricos e das observações dos usuários, ele possibilita a formulação de medidas técnicas mais realistas, que promovem a caminhabilidade e colocam os pedestres como protagonistas no espaço urbano.

Palavras-chaves: caminhabilidade; travessias urbanas; índice de caminhabilidade; percepção dos pedestres.

ABSTRACT

The process of urban expansion in Brazil has encouraged densification in unsuitable areas, such as along highways, forcing them to cross urbanized regions, giving rise to the emergence of urban crossings. In these areas, roads perform functions other than those intended, connecting and moving people and goods, exposing pedestrians and drivers to traffic risks because they do not have adequate infrastructure that also meets the needs of non-motorized transport, such as pedestrians and cyclists. These are places that have historically presented problems related to safety, accessibility and walkability. In view of this, this study investigates the perception of pedestrians when walking in these places, with the aim of proposing a walkability index from their perspective. The methodology included administering questionnaires to pedestrians at urban crossings in Ouro Preto (MG), in order to identify the indicators of walkability in the literature that are important to these people. To analyze the results, Multiple Correspondence Analysis was used to verify significant associations between the indicators, evaluation criteria and application in an urban crossing area. In the end, 22 indicators were selected as the most relevant for pedestrians, and these were grouped into five categories: (i) accessibility, (ii) environmental characteristics, (iii) infrastructure, (iv) mobility and (v) safety. The index proposed here was used to assess walkability conditions on a stretch of urban crossing in Ouro Preto (MG). It was observed that the accessibility category was the best evaluated, with the majority of stretches having a positive evaluation, for example, for the sidewalk sidewalk conservation indicator. The worst was the safety category, assessed by indicators such as maximum vehicle speed and the presence of traffic lights, which was considered “very bad” in all sections, highlighting the seriousness of road safety conditions in these areas. It was concluded that the proposed index is an effective tool for analyzing these locations, providing valuable input for urban and transport planning projects. Through empirical data and user observations, it enables the formulation of more realistic technical measures that promote walkability and place pedestrians as protagonists in the urban space.

Keywords: walkability; urban crossings; walkability index; pedestrian perception.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa rodoviário do Brasil: representação das principais rodovias federais pavimentadas e não pavimentadas – 2009.....	30
Figura 2 - Exemplo de travessia urbana em Maringá no estado do Paraná.....	32
Figura 3 - Concentração urbana de São José dos Campos (SP) alinhada à rodovia BR-116..	34
Figura 4 - Concentração urbana de Imperatriz (MA) alinhada à rodovia BR-010 e ao Rio Tocantins.....	34
Figura 5 - Índice de Desenvolvimento Humano.....	48
Figura 6 - Construção do Índice de Desigualdade de Gênero.....	48
Figura 7 - Localização do município de Ouro Preto.....	55
Figura 8 - Área urbana de Ouro Preto (MG) em 2004.....	57
Figura 9 - Área urbana de Ouro Preto (MG) em 1986.....	57
Figura 10 - Paisagem colonial e ocupações recentes em Ouro Preto.....	58
Figura 11 – Urbanização ao longo da BR-356 em Ouro Preto (MG).....	59
Figura 12 – Sinistro na BR-356 em Ouro Preto (MG).....	59
Figura 13 - Pontos de travessias urbanas rodoviárias no município de Ouro Preto.....	60
Figura 14 - As áreas de travessias no município de Ouro Preto.....	61
Figura 15 - Fluxograma de atividades.....	62
Figura 16 – Blocos de perguntas da pesquisa de opinião.....	65
Figura 17 – Exemplo de pergunta do questionário.....	66
Figura 18 - Representação de inclinação longitudinal e transversal.....	81
Figura 19 - Comparação entre configurações de ruas.....	87
Figura 20 - Bairros limítrofes da área de estudo.....	95
Figura 21 – Divisão por trechos da área de estudo.....	96
Figura 22 - Trecho 1.....	96
Figura 23 - Largura efetiva da calçada: trecho 1.....	97
Figura 24 - Conservação do pavimento: trecho 1.....	98
Figura 25 - Desníveis: trecho 1.....	99
Figura 26 - Inclinação/Declividade: trecho 1.....	100
Figura 27 - Limpeza do local: trecho 1.....	101
Figura 28 - Iluminação: trecho 1.....	102
Figura 29 - Infraestrutura de drenagem: trecho 1.....	103
Figura 30 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 1.....	104

Figura 31 - Acesso ao transporte público: trecho 1	104
Figura 32 - Pedestre exposto ao risco para atravessar: trecho 1	105
Figura 33 - Velocidade máxima veicular da rodovia.....	105
Figura 34 - Canteiro central da rodovia.....	106
Figura 35 - Trecho 2	107
Figura 36 - Largura efetiva da calçada: trecho 2	108
Figura 37 - Conservação do pavimento: trecho 2.....	109
Figura 38 - Ausência de desníveis na calçada: trecho 2	110
Figura 39 - Inclinação/Declividade da calçada: trecho 2	110
Figura 40 - Arborização: trecho 2.....	111
Figura 41 - Limpeza do local: trecho 2.....	112
Figura 42 - Iluminação: trecho 2	112
Figura 43 - Infraestruturas de drenagem: trecho 2	113
Figura 44 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 2.....	114
Figura 45 - Acesso ao transporte público: trecho 2	114
Figura 46 - Pedestre aguardando para atravessar: trecho 2	115
Figura 47 - Trecho 3	116
Figura 48 - Largura efetiva da calçada: trecho 3	117
Figura 49 - Conservação do pavimento: trecho 3.....	117
Figura 50 - Desníveis na calçada: trecho 3.....	118
Figura 51 - Travessia acessível: trecho 3.....	118
Figura 52 - Inclinação/Declividade da calçada: trecho 3	118
Figura 53 - Arborização: trecho 3.....	119
Figura 54 - Limpeza do local: trecho 3.....	119
Figura 55 - Iluminação: trecho 3	120
Figura 56 - Infraestrutura de drenagem: trecho 3	121
Figura 57 - Possibilidade improvisada de assento: trecho 3.....	121
Figura 58 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 3.....	122
Figura 59 - Acesso ao transporte público: trecho 3	122
Figura 60 - Faixa de pedestre: trecho 3	123
Figura 61 - Trecho 4	123
Figura 62 - Largura efetiva da calçada: trecho 4	124
Figura 63 - Conservação do pavimento: trecho 4.....	125
Figura 64 - Desníveis na calçada: trecho 4.....	125

Figura 65 - Inclinação/Declividade da calçada: trecho 4	126
Figura 66 - Limpeza do local: trecho 4.....	127
Figura 67 - Presença de lixeira no trecho 4	127
Figura 68 - Iluminação: trecho 4	127
Figura 69 - Infraestrutura de drenagem: trecho 4.....	128
Figura 70 - Possibilidade de assento: trecho 4	128
Figura 71 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 4.....	128
Figura 72 - Acesso ao transporte público: trecho 4	129
Figura 73 - Ausência de barreiras físicas de proteção: trecho 4	130
Figura 74 - Trecho 5	130
Figura 75 - Calçada: trecho 5	131
Figura 76 - Conservação do pavimento: trecho 5.....	132
Figura 77 - Inclinação/declividade da calçada: trecho 5	132
Figura 78 - Arborização: trecho 5.....	133
Figura 79 - Limpeza do local: trecho 5.....	133
Figura 80 - Iluminação: trecho 5	134
Figura 81 - Infraestrutura de drenagem pluvial: trecho 5.....	134
Figura 82 - Bancos e assentos: trecho 5	134
Figura 83 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 5.....	135
Figura 84 - Acesso ao transporte público: trecho 5	135
Figura 85 - Faixa de pedestre: trecho 5	136
Figura 86 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria acessibilidade	137
Figura 87 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria características ambientais.....	138
Figura 88 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria infraestrutura	139
Figura 89 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria mobilidade.....	140
Figura 90 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria segurança.....	141
Figura 91 - Nota final do índice de caminhabilidade	142

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da malha rodoviária brasileira pavimentada e não pavimentada no período de 1955 a 2008 em km.	29
Gráfico 2 - Mortes violentas no Brasil entre os anos de 2011 e 2021.	37
Gráfico 3 - Tipo versus gravidade dos sinistros nas rodovias federais (2014) em (%).....	38
Gráfico 4 - Relação entre velocidade e o risco dos pedestres	38
Gráfico 5 - Vítimas fatais em trechos urbanos paulistas das rodovias federais.	41
Gráfico 6 - Importância das variáveis de caracterização dos impactos devido ao efeito barreira.....	43
Gráfico 7 - Perfil dos respondentes (Períodos de deslocamentos).	72
Gráfico 8 - Perfil dos respondentes (Motivo dos deslocamentos).....	73
Gráfico 9 - Perfil dos respondentes (Número de ocorrência dos deslocamentos).....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Crescimento da População Urbana e Total do Brasil.	22
Tabela 2 - Contagem total de custos por classe de pessoas e veículos nos sinistros em rodovias federais (de julho/2004 a junho/2005).	41
Tabela 3 - Índice de caminhabilidade de Belo Horizonte.	51
Tabela 4 - Categorias e indicadores de Barros (2018).	52
Tabela 5 - Categorias e indicadores de Dutra (2020).	53
Tabela 6 - Indicadores de caminhabilidade pesquisados.	64
Tabela 7 - Valores atribuídos a Escala Likert	68
Tabela 8 - Perfil dos respondentes (Gênero e idade).	70
Tabela 9 - Perfil dos respondentes (Profissão e escolaridade).	71
Tabela 10 - Perfil dos respondentes (Renda).	71
Tabela 11 - ACM Relação entre indicadores pelo teste χ^2	74
Tabela 12 - Seleção de indicadores de caminhabilidade	75
Tabela 13 - Indicadores selecionados	76
Tabela 14 - Greides e declividades transversais nos passeios	81
Tabela 15 - Nota a ser subtraída do total para limpeza das calçadas e descrição da ocorrência.	83
Tabela 16 - Tipologia de usos do solo.	88
Tabela 17 - Classificação do índice de caminhabilidade	94

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAMET	Associação Brasileira de Medicina do Tráfego
ACM	Análise de Correspondência Múltipla
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DNER	Departamento Nacional das Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
Emdec	Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas
GII	<i>Gender Inequality Index</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICCH	Índice de Caminhabilidade de Centros Urbanos Históricos
ICQ	Índice de Qualidade das Calçadas
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IRPH	Instituto Rio Patrimônio da Humanidade
ITDP	<i>Institute for Transportation and Development Policy</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
ONSV	Observatório Nacional de Segurança Viária
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde

PcD	Pessoas com Deficiência
PRF	Polícia Rodoviária Federal
SENATRAN	Secretaria Nacional de Trânsito
SNT	Sistema Nacional de Trânsito
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
WRI	<i>World Resources Institute</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 JUSTIFICATIVA.....	19
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 Objetivos Específicos.....	21
2 REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 CRESCIMENTO, OCUPAÇÃO E PLANEJAMENTO URBANO DAS CIDADES BRASILEIRAS.....	22
2.1.1 As rodovias no Brasil	26
2.2 AS TRAVESSIAS URBANAS	31
2.2.1 A mobilidade em travessias urbanas.....	34
2.3 A CAMINHABILIDADE	45
2.3.1 Breve histórico de Índices de caminhabilidade.....	47
3 METODOLOGIA.....	55
3.1 ÁREA DE ESTUDO	55
3.1.1 Rodovia BR-356 - Município de Ouro Preto	58
3.2 ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA TRAVESSIAS URBANAS, COM A PERCEPÇÃO DE PEDESTRES DE OURO PRETO (MG).....	61
3.3 PESQUISA E QUESTIONÁRIO.....	64
3.3.1 Tamanho Amostral	67
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS.....	67
4 RESULTADOS.....	70
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	70
4.2 ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA	74
4.3 SELEÇÃO DOS INDICADORES	75
4.4 ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA TRAVESSIAS URBANAS.....	77
4.4.1 Categoria Acessibilidade	77
4.4.1.1 Largura efetiva da calçada.....	77
4.4.1.2 Conservação do pavimento da calçada.....	78
4.4.1.3 Desníveis na calçada.....	79
4.4.1.4 Travessias acessíveis	79

4.4.1.5 Sinalização Tátil	80
4.4.1.6 Inclinação/Declividade da calçada	80
4.4.2 Categoria Características Ambientais.....	82
4.4.2.1 Arborização.....	82
4.4.2.2 Limpeza do local	83
4.4.2.3 Poluição	84
4.4.3 Categoria Infraestrutura.....	85
4.4.3.1 Boa iluminação	85
4.4.3.2 Infraestrutura de drenagem pluvial.....	85
4.4.3.3 Bancos e assentos	86
4.4.4 Categoria Mobilidade.....	87
4.4.4.1 Ruas conectadas.....	87
4.4.4.2 Presença de estabelecimentos (uso misto do solo).....	88
4.4.4.3 Acesso ao transporte público	89
4.4.4.4 Infraestrutura cicloviária	89
4.4.5 Categoria Segurança.....	90
4.4.5.1 Travessias para pedestres.....	90
4.4.5.2 Velocidade máxima veicular.....	91
4.4.5.3 Largura da rua.....	91
4.4.5.4 Presença de barreiras de proteção.....	92
4.4.5.5 Semáforos	92
4.4.6 Tratamento de Dados.....	93
4.5 APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE	94
4.5.1 Trecho 1	96
4.5.1.1 Categoria Acessibilidade	97
4.5.1.2 Categoria Características Ambientais.....	100
4.5.1.3 Categoria Infraestrutura.....	101
4.5.1.4 Categoria Mobilidade	103
4.5.1.5 Categoria Segurança	104
4.5.2 Trecho 2.....	106
4.5.2.1 Categoria Acessibilidade	107
4.5.2.2 Categoria Características Ambientais.....	111
4.5.2.3 Categoria Infraestrutura.....	112
4.5.2.4 Categoria Mobilidade	113

4.5.2.5 Categoria Segurança	115
4.5.3 Trecho 3.....	116
4.5.3.1 Categoria Acessibilidade	116
4.5.3.2 Categoria Características Ambientais	119
4.5.3.3 Categoria Infraestrutura	120
4.5.3.4 Categoria Mobilidade	121
4.5.3.5 Categoria Segurança	122
4.5.4 Trecho 4.....	123
4.5.4.1 Categoria Acessibilidade	124
4.5.4.2 Categoria Características Ambientais	126
4.5.4.3 Categoria Infraestrutura	127
4.5.4.4 Categoria Mobilidade	128
4.5.4.5 Categoria Segurança	129
4.5.5 Trecho 5.....	130
4.5.5.1 Categoria Acessibilidade	131
4.5.5.2 Categoria Características Ambientais	132
4.5.5.3 Categoria Infraestrutura	133
4.5.5.4 Categoria Mobilidade	135
4.5.5.5 Categoria Segurança	136
4.5.6 Análise geral do índice de caminhabilidade	136
4.5.6.1 Avaliação geral por categoria	136
4.5.6.2 Avaliação geral	141
5 CONCLUSÃO.....	143
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	157
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO DA PESQUISA.....	158
APÊNDICE C – PLANILHA DE AVALIAÇÃO EM CAMPO	164
ANEXO I – CARTA DE SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÃO DE OURO PRETO (MG).....	165

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano e o urbanismo são processos que estão diretamente relacionados com a Revolução Industrial e as consequências da industrialização. A Revolução Industrial representa um marco de grandes transformações tecnológicas, econômicas e sociais que impulsionaram diferentes esferas da dinâmica do meio urbano. Os resultados da Revolução Industrial estão entre os principais responsáveis pela nova configuração do espaço urbano, por influenciarem o processo de urbanização (LODDER, 1997; ALVES, 2015).

Segundo Oliveira (2006), antes desse processo, o meio rural possuía uma maior concentração de pessoas e o setor agrícola era o mais influente na economia, sendo a Revolução Industrial a responsável pela modificação desse padrão e pela criação de um urbanismo moderno e de novos modelos espaciais de cidades. Como resultado, houve, além do aumento da população urbana, consequências indiretas sobre as infraestruturas e sistemas urbanos, como uma rede de ferrovias e estradas que viriam a promover o transporte de pessoas e mercadorias (LODDER, 1997).

Por promoverem deslocamentos de pessoas e mercadorias com maior facilidade, as estradas passaram a desempenhar um papel crucial no processo de estruturação das cidades (CASTRO *et al.*, 2015). No Brasil, entre 1940 e 1980, a proporção de população urbana passou de 30% para 70%, segundo Pereira (2014), e concomitantemente, houve o investimento em infraestruturas rodoviárias no país. Em 1945 o rodoviário brasileiro iniciou uma acelerada fase de ascensão, marcando a estrutura viária brasileira e alçando o rodoviário para um patamar mais elevado (GRANDI; HUERTAS, 2023).

A partir da década de 1950, com o estímulo ao transporte rodoviário motorizado graças ao Plano de Metas do governo de Juscelino Kubitschek, o território brasileiro começou a ser entrecortado por diversas rodovias com o objetivo de interligar e integrar todo o território nacional e gerar um mercado interno consumidor (SILVA JÚNIOR; FERREIRA, 2008). Durante o ano de 1970, a partir do Plano de Desenvolvimento Nacional, implementado pelo Ministério dos Transportes, fomentou-se a expansão de rodovias no país (FREIRE, 2003).

Os investimentos em infraestrutura rodoviária, aliados ao aumento da capacidade de consumo e à utilização intensiva do automóvel, provocaram alterações significativas nas configurações urbanas. Essas mudanças conduziram as cidades a adotarem um padrão de expansão horizontal conhecido como dispersão urbana (CARDOSO; CARVALHO; NUNES, 2019). Conseqüentemente, nas cidades dispersas há a predominância do uso do transporte

individual motorizado, maiores distâncias e a necessidade de longos deslocamentos para as pessoas (*World Resources Institute - WRI*, 2018; BARBIERO, 2020). Ademais, a segregação socioeconômica espacial oriunda do uso do automóvel estimulou a incorporação de glebas com baixa integração às infraestruturas urbanas, como o sistema viário e os sistemas de saneamento, promovendo cidades com desigualdades sociais, traço característico da sociedade brasileira, expressas na ocupação do solo urbano (GHIDINI, 2010).

À medida que as cidades crescem, os inúmeros problemas e desafios associados à configuração e organização do território se tornam mais evidentes (NACIFF; KNEIB; ANTUNES, 2021). No Brasil, a expansão urbana tem ocorrido em áreas inadequadas, como ao longo da infraestrutura rodoviária (CARMO; RAIA JUNIOR, 2019). Para Dutra (2020), é o desenvolvimento urbano que aproxima a área urbanizada do eixo rodoviário, com isso, impulsionado pelo crescimento urbano, a tendência de ocupação em proximidade às rodovias passa a ser característico do meio urbano. Desse modo, a rodovia passa a ser incorporada à estrutura urbana e a apresentar função, para além da sua original, de tráfegos de longa distância, passando a ter o tráfego intraurbano (VILLAÇA, 2001).

Com isso, tem-se a formação das áreas de Travessias Urbanas. Entende-se por Travessias Urbanas os segmentos de rodovias que atravessam regiões urbanizadas (GEREMIA, 2018). Dutra (2020) salienta que ao cortar um município, a rodovia está também mostrando-se intrusa àquele meio urbano. Para Silva Júnior e Ferreira (2008), a rodovia tornou-se quase que um empecilho aos deslocamentos intraurbanos. Uma vez que a população das cidades passou a conviver com interfaces entre a cidade e a rodovia, os habitantes das regiões lindeiras que realizam atividades em ambos os lados das rodovias precisam cruzá-las para desempenhar suas funções cotidianas, correndo todos os riscos associados ao tráfego.

Dessa maneira, o tráfego compartilhado da rodovia expõe motoristas e pedestres ao risco (FREIRE, 2003). Silva Júnior e Ferreira (2008) destacam os pedestres como os mais prejudicados e menos favorecidos na disputa pelo espaço de circulação, além de serem os mais frágeis perante os veículos motorizados. Jiang e Peng (2012), acrescentam que as rodovias localizadas junto a áreas urbanas não atendem às necessidades do transporte não motorizado, como o de pedestres, ciclistas, entre outros, por não possuir infraestruturas adequadas como: calçadas em larguras apropriadas e número suficiente de cruzamentos.

Nesse contexto, ressaltam-se os conceitos de acessibilidade urbana e o de caminhabilidade. O primeiro para Vale, Saraiva e Pereira (2015), trata da capacidade de se alcançar atividade, indivíduos ou oportunidades em um local. Enquanto a caminhabilidade refere-se a medida do quanto as localidades são amigáveis para os pedestres apresentando

características e infraestruturas para estes que os permitam a capacidade de caminhar com segurança e facilidade (ABLEY, 2005; ZABOT, 2013). Tendo em vista o alto percentual de viagens feitas a pé nas cidades, é importante o desenvolvimento de ferramentas que permitam analisar a qualidade dos espaços urbanos para os pedestres a fim de fomentar o investimento em infraestruturas para pedestres (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento - ITDP, 2018). Nesse sentido, os índices de caminhabilidade são ferramentas que possibilitam a mensuração das características do espaço urbano que influenciam o deslocamento de pedestres (ITDP, 2018).

Assim, o presente trabalho tem como principal objetivo propor um índice de caminhabilidade para áreas de travessias urbanas, que considere a percepção dos pedestres. Para isso, será elaborado um índice de caminhabilidade de acordo com a opinião de pedestres que circulam em áreas de travessia urbana. A presente pesquisa será desenvolvida no município de Ouro Preto (MG), visto que este é cortado por rodovias estaduais e federais, como por exemplo a MG-129 e a BR-356. Assim, tem-se que pelo crescimento urbano e pelas formas de ocupação urbana, o município apresenta algumas áreas de travessias urbanas altamente adensadas.

1.1 JUSTIFICATIVA

É inevitável que as rodovias interceptem as áreas urbanas municipais, considerando que elas promovem uma conexão regional, servindo como vias de transporte em curta e média distância, e permitem deslocamentos de pessoas e mercadorias (DUTRA, 2020; BANDEIRA; FLORIANO, 2004; CASTRO *et al.*, 2015). Desse modo, as rodovias passam a fazer parte do cotidiano das pessoas, e a integração entre rodovias e pedestres ocorre de forma natural, havendo como consequências problemas no que se refere a acessibilidade e mobilidade seguras nesses locais.

Devido aos processos de urbanização acelerados e a construção de vias que pudessem facilitar os deslocamentos de pessoas e bens, o planejamento urbano ficou em segundo plano. Com isso, as travessias urbanas passaram a se apresentar de forma desarmônica no ambiente urbano e rodoviário, além de se configurarem como trechos com sinistros¹ frequentes, expondo tanto pedestres quanto motoristas a riscos (FREIRE, 2003).

¹ Recentemente, o termo "acidentes de trânsito" foi substituído pelo termo "sinistros de trânsito". Em 2020, a partir da NBR 10697, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) oficializou a terminologia "sinistros de trânsito". O termo acidente, por definição, refere-se a algo imprevisto ou fortuito. Assim, ao manter esse termo, sugere-se que as mortes no trânsito não podem ser prevenidas e que nada poderia ter sido feito para evitá-las. No entanto, a alteração desse termo é crucial para instigar uma mudança de mentalidade entre gestores,

Segundo o Observatório Nacional de Segurança Viária (ONSV) (2023), para o ano de 2021, em comparação com o ano de 2020, o Brasil apresentou um aumento de 3,35% no total de óbitos registrados no trânsito. Com relação à pedestres e ciclistas observou-se um aumento de 5% e 2%, respectivamente, na quantidade de mortes. O levantamento realizado em agosto de 2023 pela Associação Brasileira de Medicina do Tráfego (ABRAMET) apresentou um aumento de 13% no número de internações de pedestres atropelados no Brasil no primeiro semestre de 2023 em comparação com o mesmo período do ano de 2022. De acordo com Carmo (2019), a partir de dados coletados pela Polícia Rodoviária Federal (PRF), de 2007 a 2016, mais de 140.000 pessoas ficaram gravemente feridas ou morreram em sinistros nos segmentos rodoviários urbanos, o que correspondeu a 43,3% do total das vítimas nas rodovias federais.

Conforme disposto na Lei N° 9.503/1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), é dever dos órgãos e entidades componentes do Sistema Nacional de Trânsito (SNT) adotar medidas que garantam um trânsito em condições seguras a todos (BRASIL, 1997). Os sinistros de tráfego estão entre os principais problemas de saúde pública em muitos países, sendo necessária a implementação de medidas que proporcionem a segurança viária para um trânsito mais seguro e sustentável (CARMO; RAIÁ JÚNIOR, 2016). Assim, nos últimos anos, tem-se buscado dar protagonismo ao pedestre, para promover um caminhar mais seguro nas cidades (ZEGEER *et al.*, 2006). Por essa perspectiva, o incentivo à caminhada, além dos benefícios para a saúde mental e física, resulta na redução do tráfego de veículos motorizados nas vias bem como reduz a poluição atmosférica e sonora, reunindo uma série de requisitos necessários para uma mobilidade urbana sustentável. Ou seja, uma mobilidade com o conjunto de políticas de transporte, que possibilita o acesso amplo, democrático, socialmente inclusivo e ecologicamente sustentável ao espaço urbano (ZABOT, 2013). Logo, a utilização de ferramentas como o índice de caminhabilidade além de permitir mensurar as características e avaliar o espaço urbano enquanto a circulação de pedestres, viabiliza, a partir dos resultados obtidos, recomendações e investimentos em infraestruturas urbanas destinados a melhoria nas condições de caminhabilidade (ITDP, 2019).

Dessa forma, o presente trabalho busca realizar uma avaliação criteriosa do ambiente de circulação de pedestres nas travessias urbanas. Para tal, buscou-se identificar as características e carências desse ambiente, de modo que possa contribuir para a proposição de medidas que possam reduzir os impactos negativos da inserção de rodovias no meio urbano,

bem como contribuir no incentivo e segurança da mobilidade a pé em tais áreas. Espera-se também contribuir com a literatura que trata das travessias urbanas, visto que essa ainda é muito escassa no Brasil, conforme Silva Júnior e Ferreira (2008) e Dutra (2020).

1.2 OBJETIVOS

Diante do exposto, o objetivo geral do presente trabalho é propor um índice de caminhabilidade que considere a percepção de pedestres que circulam em áreas de travessias urbanas para a localidade de Ouro Preto (MG).

1.2.1 Objetivos Específicos

- Realizar revisão bibliográfica dos trabalhos existentes na literatura que tratam das temáticas travessias urbanas e caminhabilidade para selecionar possíveis indicadores de caminhabilidade;
- Elaborar e aplicar questionários para identificar as percepções dos pedestres que caminham em áreas de travessias urbanas;
- Identificar os indicadores mais relevantes, segundo a percepção de pedestres que circulam em área de travessias urbanas do município;
- Aplicar o índice de caminhabilidade em uma área de travessia urbana do município de Ouro Preto (MG) para apuração das condições de caminhabilidade na área, bem como identificação de fragilidades na localidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CRESCIMENTO, OCUPAÇÃO E PLANEJAMENTO URBANO DAS CIDADES BRASILEIRAS

As cidades se estabelecem como realização humana e foram se consolidando ao longo de um processo histórico que resultam em assentamentos humanos com variadas características, formas e funções (SANTOS, 2014). Sousa (2019) define a urbanização como o processo de crescimento das cidades, tanto em população quanto em extensão territorial, em que ocorre a migração populacional do tipo campo-cidade. Segundo Fares Paulo (2018), o êxodo rural e o industrialismo intensificaram o crescimento demográfico das cidades.

No Brasil, o processo de urbanização começa a emergir ao final do século XIX e entre as décadas de 1950 e 1980, período em que houve a concentração do crescimento de maior parte das médias e grandes cidades do país (AZEREDO, 2019). Com a intensa industrialização e com a concentração de capitais nas principais cidades industrializadas, gerou-se grandes fluxos migratórios nesses locais, fazendo com que as redes urbanas sofressem transformações (HAESBAERT, 2014). A TAB. 1 mostra o aumento da população total e urbana do país durante esse período. É possível observar que entre 1940 e 1980 houve um aumento notável na porcentagem da população urbana nas cidades brasileiras, passando de 31% para 65%, registrando mais que o dobro no crescimento urbano durante esse período.

Tabela 1 - Crescimento da População Urbana e Total do Brasil.

Ano	População Total	População Urbana	% da População Urbana
1872	9.930.478	582.749	5,9
1890	14.333.915	976.038	6,8
1900	17.438.434	1.644.149	9,4
1920	30.635.605	3.287.448	10,7
1940 ²	41.236.315	12.880.182	31,2
1950	51.944.397	18.782.891	36,1
1960	70.967.185	31.990.938	45,0
1970	93.204.379	50.600.000	56,0
1980 ³	117.357.910	76.400.000	65,1

Fonte: OLIVEN (2010).

² Nos quatro primeiros censos, urbano significa a população total dos municípios cuja sede tinha mais de 50.000 habitantes. A partir de 1940, urbano significa somente a população de cidades e vilas, como definidas legalmente, isto é, respectivamente toda sede de município e toda sede de distrito, independentemente de seu tamanho (OLIVEN, 2010).

³ Estimativa.

A passagem de uma população predominantemente rural para urbana, não só no Brasil como nos demais países latino-americanos, ocorreu em um ritmo muito rápido. Neste ritmo acelerado o processo de verticalização iniciou-se, principalmente nos centros urbanos, elevando o custo da terra e, como consequência, levando a população mais carente a se alocar distantes desses centros, nas chamadas periferias urbanas (OJIMA, 2010). Em 1970 quase um terço de todos os brasileiros estavam vivendo num lugar diferente daquele em que tinham nascido (OLIVEN, 2010). De acordo com Britto, Horta e Amaral (2018), até 1980 o ciclo da expansão da população urbana ia em direção a concentração da população nas grandes cidades, àquelas com mais de 500 mil habitantes. Durante esse período, 57,0% da população urbana já residia em cidades maiores do que 100 mil habitantes e 35,0% em cidades maiores do que 500 mil habitantes. E após a década de 1980, observou-se um novo padrão no ciclo de expansão, caracterizado pela desaceleração do crescimento da população urbana e do desenvolvimento do grau de urbanização. Houve também uma desconcentração relativa que favoreceu uma participação mais expressiva das cidades com uma população entre 100 e 500 mil habitantes, as quais continuam a experimentar um crescimento mais vigoroso em comparação com as cidades que possuem mais de 500 mil habitantes.

Em boa parte dessas cidades, o crescimento demográfico urbano se deu de forma desordenada, ou seja, sem planejamento ou controle algum. Esse crescimento urbano desordenado representa uma realidade comum à maioria dos municípios brasileiros, gerando novos desafios à governança urbana local e fugindo do controle das diversas instituições e órgãos de planejamento do uso e ocupação do solo urbano (HUFFNER; OLIVEIRA, 2017). Para Fares Paulo (2018, p. 30):

O crescimento demográfico urbano desordenado provoca impactos não só ambientais, mas também sociais. Em outras palavras, a falta de planejamento das cidades no controle desse alto índice de crescimento acarreta nas degradações ambientais e contribuem para a marginalização da população.

Villaça (1999) considera que são três os períodos do planejamento urbano no Brasil, em que: (i) ocorreu entre os anos de 1875 e 1930, e é marcado pelos planos de melhoramentos e embelezamento; (ii) de 1930 a 1990, marcado pela ideologia do planejamento enquanto técnica de base científica, indispensável para a solução dos chamados "problemas urbanos"; e (iii) de 1990 em diante, marcado pelo planejamento em relação ao anterior. Dando ênfase para o segundo período, o autor destaca a dominância no discurso de que os problemas que se manifestam nas cidades são causados pelo seu crescimento caótico e sem planejamento, e que

um planejamento integrado e com técnicas e métodos bem definidos seria indispensável para solucioná-los, e de modo geral essa ideologia perdura até os dias atuais.

Com a ocupação urbana desordenada observa-se que problemas viários, sanitários, ambientais, de segurança e de acesso a serviços se tornam mais complexos de serem resolvidos. Tanto no que se refere a atender a população mais carente, como também apresentam impactos negativos para toda a sociedade (OJIMA, 2010). Essa influência é vista nas cidades brasileiras, que não contam com a distribuição de seus meios de consumo coletivos de forma equitativa, privando os mais pobres de consumir determinados equipamentos, e até mesmo de consumir o próprio espaço da cidade. Devido às decisões tomadas no âmbito do planejamento urbano, que atualmente não traz em suas diretrizes pormenorizações sobre os diversos temas que interessam a população, e consistem em uma fachada ideológica para sustentar os interesses das elites (OLIVEIRA, 2011).

Hardt (2022) enfatiza que mesmo cidades planejadas, concebidas para promover uma convivência social mais equitativa, acabam enfrentando desafios inerentes ao sistema capitalista. A exemplo a cidade de Brasília, Distrito Federal, que foi concebida com um planejamento sistemático, incluindo superquadras para garantir uniformidade nas moradias. Contudo, com o passar dos anos, as populações mais pobres migraram para as cidades-satélites, enquanto as extensas vias tornaram-se um desafio para aqueles que não dispunham de veículos. Desse modo, o autor ressalta que as iniciativas de planejamento tendem a falhar caso não levem em conta os fenômenos urbanos que podem e devem ocorrer dentro de uma lógica de ocupação capitalista do espaço. Gehl acrescenta que a “Síndrome de Brasília” reflete as principais falhas do movimento moderno. Para o autor o movimento moderno deixou de se preocupar com as pessoas, desconsiderando a escala humana no planejamento urbano.

Nas últimas décadas foi observado o fenômeno da expansão horizontal das cidades, que tem transformado a paisagem urbana. Definido como espraiamento urbano, esse evento ocorre devido ao surgimento de novas áreas adensadas em regiões mais distantes do centro ou em áreas metropolitanas. Essas regiões, em geral, apresentam baixa densidade populacional e pouca oferta de serviços e empregos, além de configurarem um aumento de custos de urbanização e deficiência no atendimento das demandas por infraestrutura e serviços públicos (CARNEIRO *et al.*, 2019). Em 2011, no Brasil, o investimento privado em habitação foi de quase R\$80 bilhões. Com isso, os valores dos imóveis no Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte aumentaram mais de 200% por metro quadrado, e o capital imobiliário e o capital de construção passaram a exercer controle sobre as cidades e, evidentemente, sobre o solo

urbano. Em decorrência disso, há uma série de despejos agressivos de favelas e áreas periféricas avançando em direção a novas fronteiras, reforçando a segregação e intensificando o espraiamento urbano. E com os aumentos nos custos de aluguel, muitas pessoas foram expulsas da cidade, partindo para além dos limites urbanos (MARICATO, 2015). Nadalin e Iglioni (2015, p. 92) complementam que:

Uma característica relacionada ao espraiamento urbano é a periferização da população. Sejam as classes de baixa renda, sejam as de alta renda (atraídas por promessas de maior segurança), as famílias moradoras das zonas geograficamente periféricas tendem a despender maior tempo em seus deslocamentos pendulares (casa-trabalho) e a ter menos acesso à infraestrutura urbana. Em termos sociais o problema é relevante, pois a maior parte do movimento de periferização cabe à população de baixa renda, o que gera desigualdade social espacial.

Por outro lado, o esvaziamento de regiões centrais deixa subutilizadas áreas historicamente consolidadas, mais bem dotadas de infraestrutura e equipamentos culturais, universidades, parques, bibliotecas ou hospitais. Os custos de se levar infraestrutura às regiões periféricas mais distantes, portanto, têm implicações que vão além da distância até as oportunidades de emprego.

Dado que a grande maioria da população brasileira está localizada na base da pirâmide social, com renda salarial situada nas faixas mais baixas, é possível inferir que esse grupo está destinado a residir em áreas onde o valor da terra urbana corresponde ao seu poder aquisitivo. Assim, as camadas sociais de menor renda se estabelecem em regiões consideradas "mais acessíveis"(economicamente), enfrentando a carência de diversos bens essenciais que garantam uma qualidade mínima de vida urbana (BATTAUS; OLIVEIRA, 2016). De acordo com Negri (2010), morar em zonas periféricas, atualmente, além de refletir a segregação, significa ter oportunidades desiguais em nível social, econômico, educacional, renda e cultural.

As oportunidades de emprego e lazer se concentram em áreas centrais, ou seja, em locais mais distantes da população de baixa renda (CARNEIRO *et al.*, 2019; VIGNOLI, 2008). Em vista disso, a população mais pobre tem percorrido longas e difíceis viagens do tipo casa-trabalho (MOTTE-BAUMEVOL *et al.*, 2016). No contexto da mobilidade, para Carneiro *et al.* (2019), o tempo gasto para o deslocamento e a dependência do transporte público são os principais problemas enfrentados pela população de baixa renda que reside em regiões periféricas. Por se encontrarem, geralmente, distantes dos serviços básicos e da rede de transporte, precisam percorrer longas distâncias para acessá-los.

Devido às barreiras e aos custos elevados de viagens, muitas famílias de baixa renda restringem ou abdicam de certos tipos de viagens, reduzindo assim sua capacidade de acesso a oportunidades de trabalho, saúde, educação e lazer (KAREN LUCAS, 2012; VIGNOLI, 2008). Quando a infraestrutura de transporte é ineficiente e as famílias dependem de meios

privados, como automóveis, para alcançar determinados locais da cidade, sua capacidade de acesso passa a depender do desempenho no mercado e da renda familiar. Indivíduos localizados em áreas com sistemas de transporte deficientes e que não podem arcar com os custos de transporte privado passam então a ser impedidos de ter acesso a oportunidades específicas na cidade (CARNEIRO *et al.*, 2019). A inserção dessas regiões em áreas de rodovias pode dificultar ainda mais esses acessos e criar barreiras, diminuindo os contatos com a vizinhança e reduzindo ou suprimindo diversas atividades cotidianas (SILVA JÚNIOR; FERREIRA, 2008).

Desse modo, com o aumento da população e o crescimento horizontal e vertical das cidades, a demanda por infraestrutura urbana e de transportes também aumentaram (LAUTENSCHLAGER, 2019). Hereñú (2016, p. 21) destaca que “os sistemas infraestruturais relacionados à mobilidade desempenharam, ao longo da história das cidades, papel determinante na configuração de suas formas físicas e espacialidades”. Oliveira (2006, p. 16) considera que:

O transporte passou a ser uma das forças propulsoras do crescimento e da evolução urbana, determinando a forma, o tamanho e a estrutura urbana, interagindo com o zoneamento de uso do solo e a densidade, provocando impactos nos padrões de qualidade do desenvolvimento urbano.

Santos Júnior e Proença (2020) também apontam as infraestruturas de transporte como organizadoras do crescimento urbano, sendo alvos de localizações de empresas industriais e ocupações. O investimento na construção de rodovias na busca de atender à crescente demanda por transporte de forma mais rápida, barata e flexível, no Brasil, se configura como um dos fatores mais determinantes na expansão industrial (SANTOS JÚNIOR; PROENÇA, 2020; GRANDI; HUERTAS, 2023). Nesse sentido, os processos de ocupação em áreas de rodovias, são estimulados também por uma relação de mão de obra e pela falta da oferta de moradia e transporte.

2.1.1 As rodovias no Brasil

De acordo com o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) (2010), o conceito “rodovia”, a princípio, compreendia a ligação viária entre duas cidades, subentendendo-se que seus extremos se situavam nos limites da área urbana e conectavam-se com as extremidades do sistema viário urbano pavimentado. No entanto, o processo de urbanização intenso descaracterizou a ideia de limites urbanos. Com o crescimento das cidades, a valorização de rodovias, por facilitarem os deslocamentos de pessoas e bens, começou a emergir no Brasil (LAUTENSCHLAGER, 2019).

A partir da década de 1930, o processo de industrialização no país exigiu maior integração do mercado interno e investimentos mais significativos no setor de transporte rodoviário (MENDONÇA, 2023). Segundo Silva (2017), foi em dezembro de 1945 que o então ministro da Viação e Obras Públicas, Maurício Joppert da Silva, levava à sanção do presidente José Linhares o Decreto-lei 8.463, que conferia autonomia técnica e financeira ao Departamento Nacional de Estradas de Rodagens (DNER) e que criou o Fundo Rodoviário Nacional. Como consequência desse investimento em política e infraestruturas de transporte rodoviário, em 1950 o Brasil contava com 968 km de malha rodoviária pavimentada e, ao final dos anos 60, com exceção de Manaus e Belém (e alguns territórios que atualmente são Estados), todas as capitais estavam interligadas por estradas federais. E em 1980 o país contava com 47 mil km de rodovias federais pavimentadas (SILVA, 2017). Freire (2003, p. 14) complementa que:

A malha rodoviária estendeu-se pelo país formando corredores estratégicos de transportes, promovendo o crescimento socioeconômico das regiões e transformando as cidades. Muitos municípios, situados próximos e ao longo dos eixos rodoviários, sentiram-se motivados a incrementar suas atividades e a atrair investimentos, favorecendo o comércio de produtos e serviços.

O desempenho das atividades econômicas e sociais depende, dentre vários fatores, da disponibilidade de sistemas de transporte altamente eficientes e de qualidade, abrangendo tanto a infraestrutura quanto os serviços ofertados. Os sistemas de transporte são responsáveis por interligar diversas regiões e mercados, e, além de conectar os passageiros aos seus destinos, integram os participantes das cadeias produtivas, como os produtores, consumidores e os fornecedores de bens e serviços. O modal rodoviário se configura como elemento de ligação a todos os demais modos de transporte (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT, 2021). De acordo com Gerin (2023), o modal rodoviário é responsável por promover o deslocamento diário de bens e mercadorias. O transporte rodoviário de cargas é fundamental para a economia brasileira, desempenhando um papel crucial na avaliação da produção, consumo e vendas, sendo um modal indispensável para a agilidade das entregas de todos os insumos que passam de norte a sul do país. Para a autora ainda, o transporte de cargas vai além do movimento de produtos, impactando diretamente a vida de milhares de pessoas por meio do abastecimento, da geração de empregos e do desenvolvimento coletivo de um país. No Brasil, para o ano de 2022, o transporte rodoviário foi responsável pelo transporte de cargas de 291.134 empresas, 556 cooperativas e 917.742 autônomos (CNT, 2022).

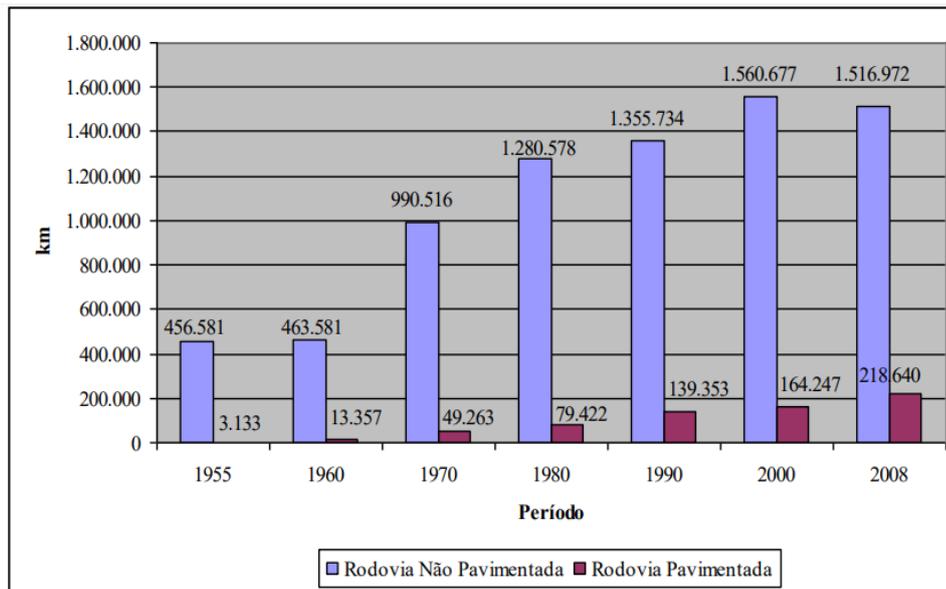
Dessa forma, as decisões dos modais de transportes tomadas pelos gestores públicos antes, durante e após o processo de urbanização e industrialização, passaram a influenciar a forma de deslocamento nas cidades tanto das pessoas quanto das mercadorias. Com um protagonismo para o sistema rodoviário e o veículo individual, as ferrovias perderam espaço para um novo “progresso e modernismo” da época (MASCARENHAS; RIBEIRO FILHO, 2016). Com o desenvolvimento do país, conseqüentemente houve o aumento na quantidade de viagens, na facilidade para compras de carros e no aumento no número de automóveis (CARNEIRO *et al.*, 2019). Os incentivos à indústria automobilística fizeram dobrar o número de carros e triplicar o número de motos nas cidades brasileiras, incentivando o acesso aos veículos auto-motores e gerando o “boom automobilístico” (MARICATO, 2015). Além de acarretar em uma série de problemas, como a dependência dos automóveis, por ser excessivamente majoritário, impactos ambientais relacionados à poluição, além de dificultar o desenvolvimento dos demais modos de transporte.

Com o desenvolvimento rodoviário no Brasil, houve a priorização do transporte rodoviário diante das demais formas de deslocamento, dando origem ao processo de rodoviarismo no país. Com a implementação do Plano de Desenvolvimento Nacional, pelo Ministério de Transportes, na década de 1970, a expansão dos trechos rodoviários no Brasil foi significativa, criando corredores de transporte que transformaram as cidades (FREIRE, 2003). Para Huertas (2022, p. 1):

O rodoviarismo pode ser compreendido como todo o conjunto de ações e objetos direta e indiretamente relacionados aos vários elementos componentes do modal rodoviário (construção e pavimentação de estradas de rodagem, veículo, petróleo, políticas públicas, investimento, base normativa, engenharia, mentalidade, entre outros), cuja compreensão demanda a análise de aspectos conjunturais e estruturais, técnicos e políticos, historicamente construídos, que tornaram possível a sua emergência, expansão e consolidação no país, com profundos impactos em sua configuração territorial.

Analisando a evolução da malha rodoviária no país, no período de 1955 a 2000, no GRAF. 1, durante a “era do rodoviarismo”, observou-se um aumento constante na extensão da malha rodoviária nacional, tanto pavimentada quanto não pavimentada. E em 2008, registrou-se uma pequena redução na extensão das estradas não pavimentadas, contrastando com um leve crescimento na malha rodoviária pavimentada. Mesmo o Brasil sendo um país rodoviarista, em 2008, somente 12,5% da sua malha rodoviária era pavimentada (PEREIRA; LESSA, 2011).

Gráfico 1 - Evolução da malha rodoviária brasileira pavimentada e não pavimentada no período de 1955 a 2008 em km.

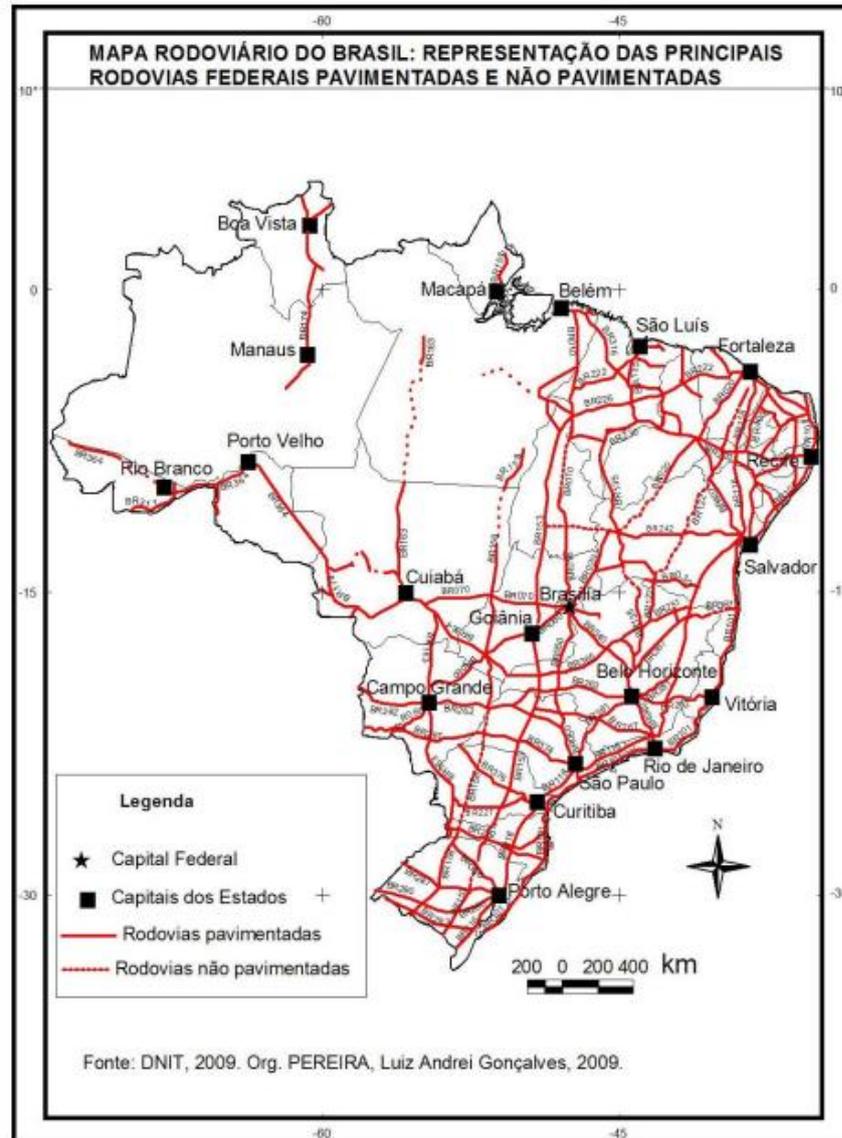


Fonte: PEREIRA; LESSA (2011).

A (FIG. 1) exibe a distribuição geográfica do sistema rodoviário nacional, para o ano de 2009, a partir da representação dos principais eixos rodoviários formados por grandes rodovias federais pavimentadas e não pavimentadas, que cortam o Brasil de norte a sul, e de leste a oeste. Tais eixos concentram-se nos principais grandes centros urbanos e comerciais que estão localizados principalmente nas regiões geoeconômicas centro-sul e nordeste do Brasil, de acordo com Pereira e Lessa (2011). De modo geral, os deslocamentos entre as grandes cidades brasileiras são realizados em rodovias pavimentadas, com faixas mais largas. Enquanto as cidades de menor porte são conectadas por rodovias com larguras de faixas menores que eventualmente se conectam com as de qualidade técnicas melhores (FREIRE, 2003). Conforme salienta a CNT (2023, p. 12):

A indisponibilidade de rodovias pavimentadas possui implicações diretas sobre o desenvolvimento regional. Tal restrição de conectividade pode limitar o crescimento de determinadas localidades e afetar negativamente o acesso a recursos e serviços essenciais.

Figura 1 - Mapa rodoviário do Brasil: representação das principais rodovias federais pavimentadas e não pavimentadas – 2009.



Fonte: PEREIRA; LESSA (2011).

Em virtude da participação expressiva nos deslocamentos de mercadorias e pessoas, e devido a concentração de investimentos nesse setor, a exemplificar, no ano de 2015 mais de 62% do sistema de transporte brasileiro era rodoviário (ALVES, 2015; CNT, 2021). Atualmente, a rede viária do Brasil abrange uma extensão total de 1,7 milhão de quilômetros de rodovias, dos quais 213,5 mil quilômetros são pavimentados, segundo pesquisa realizada pela CNT (2023).

Grandi e Huertas (2023) apontam dois momentos como os fundamentais para o desenvolvimento do rodoviarismo no país. Um é demarcado pela institucionalização do rodoviarismo que, conforme apresentado ao longo do presente trabalho, se deu por meio do investimento em políticas públicas. O outro se deu por meio da relação direta com os automóveis, conforme os autores, o rodoviarismo está intrinsecamente ligado ao uso de

veículos automotores - não podendo existir rodoviarismo sem automóveis. Com isso, é observado a necessidade, por parte das pessoas, da utilização e aquisição de veículos automotores. Mascarenhas e Ribeiro Filho (2016) enfatizam que a concretização do sistema rodoviário no país se deu com a chegada da indústria automobilística nas primeiras décadas do século XX. As políticas de incentivo à compra e ao uso de automóveis nos últimos anos, ocasionaram aumento da taxa de motorização das famílias, impactando os modos de deslocamentos, o número de veículos privados nas vias e, conseqüentemente, aumentos dos casos de congestionamentos (CARNEIRO *et al.*, 2019; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA, 2010). Além de consolidar o padrão rodoviário de circulação tanto no espaço intraurbano quanto inter-regional e representarem transformações no espaço urbano (SANTOS JÚNIOR; PROENÇA, 2020).

2.2 AS TRAVESSIAS URBANAS

A ocupação não planejada e o crescimento linear da cidade envolvendo as rodovias de ambos os lados, se constituem como um dos principais vetores da expansão urbana (FREIRE, 2003). Ao mesmo tempo em que as estradas, ao longo do seu traçado, atraíram o adensamento populacional, a relação que se forma entre a cidade e as estradas traz uma série de conflitos (GEREMIA, 2018). As lacunas no planejamento urbano, de transportes e de circulação, juntamente com a falta de integração entre as diferentes esferas de poder e decisão a nível federal, estadual e municipal, dificultam a abordagem adequada dos problemas associados à presença de rodovias em áreas urbanizadas (SILVA JÚNIOR; FERREIRA, 2008).

Geremia (2018) define como travessias urbanas os trechos de rodovias que atravessam áreas urbanizadas, (FIG. 2). Para Trinta⁴ (2001 *apud* RODY; MENDONÇA JÚNIOR; SILVA, 2016), a caracterização das travessias urbanas é influenciada pelas intervenções realizadas na rodovia que são resultantes do volume de tráfego, do crescimento populacional nas áreas urbanas e dos conflitos existentes. O autor classifica as travessias urbanas como:

- travessias simples, os segmentos de rodovias que atravessam uma área urbana sem perder suas características funcionais;
- travessias com utilização em ruas locais, os segmentos de rodovias que ao cruzar a área urbana se utiliza ruas locais;

⁴ TRINTA, Zomar Antônio. Contribuição ao estudo das travessias urbanas de pequeno e médio porte por rodovias de longo curso. 2001.

- travessias com acesso controlado, devido ao desenvolvimento urbano, se fez necessário o controle de acesso para separar o tráfego local com o de passagem;
- travessias com acesso bloqueado, em que se bloqueiam a entrada na rodovia isolando o tráfego local do de passagem e os contornos urbanos.

Figura 2 - Exemplo de travessia urbana em Maringá no estado do Paraná.



Fonte: CARMO (2019).

De acordo com Rody, Mendonça Júnior e Silva (2016), as travessias urbanas são rodovias que inicialmente foram criadas com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento das regiões por onde ela passaria. Porém, com o crescimento urbano ao seu entorno a rodovia deixou de cumprir tal função. Passando então a apresentar fatores como invasões de faixas de domínio, a circulação de pedestres pela via, conflitos entre os veículos pesados que circulam pela via e os do trânsito local, e o uso da rodovia para estacionamento de veículos.

Ao serem integradas ao meio urbano, as rodovias apresentam interfaces com o ambiente urbano gerando impactos positivos e negativos às cidades. Dentre os impactos positivos, cita-se a importância das rodovias para o sistema logístico nacional, promovendo a eficiência no transporte de mercadorias e facilitando deslocamentos interurbanos de passageiros. Por outro lado, como impacto negativo registra-se o de cisão-urbana⁵ (CASTRO *et al.*, 2015). Geremia (2018) acrescenta a poluição atmosférica, visual e sonora, os problemas acerca do uso e ocupação do solo, as questões relativas ao deslocamento intraurbano em

⁵ No contexto urbanístico, a "cisão urbana" pode ser entendida como uma divisão ou separação entre diferentes áreas urbanas. Essa divisão pode ser resultado de fatores como desigualdades socioeconômicas, segregação espacial, falta de planejamento urbano e políticas públicas que garantam o direito à função social da cidade (RIBEIRO, 2013).

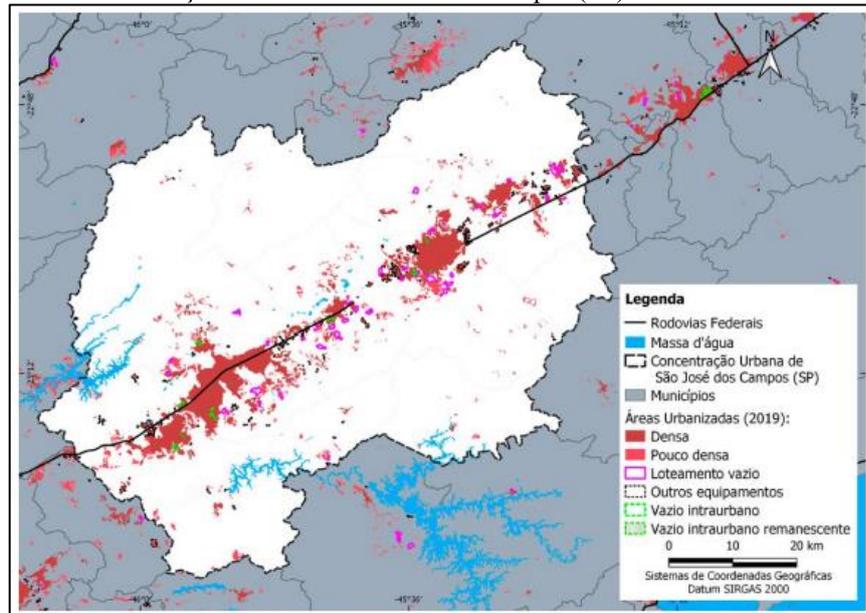
função da segregação espacial urbana e o rompimento das conexões intraurbanas, como alguns dos impactos negativos gerados pelas rodovias sobre os núcleos urbanos. Freire (2003, p. 24) esclarece que:

A compreensão da justaposição, destas áreas urbanizadas com a rodovia, está relacionada com a própria necessidade de integração e desenvolvimento econômico das comunidades e regiões. O surgimento de vilas e cidades decorre de pontos estratégicos na rede rodoviária que possibilitam concentrar atividades básicas para atender uma população rural e viajantes, tais como: cruzamentos de rodovias e de pontos intermediários entre grandes distâncias na ligação entre cidades maiores. Várias famílias, que fixam residências nestes locais, atraem outras pessoas e negócios.

Segundo o estudo “Áreas urbanizadas do Brasil: 2019”⁶ realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as manchas urbanizadas no Brasil se concentram em torno de si mesmas ou margeando infraestruturas já existentes, como uma estrada, por exemplo. Assim, a interiorização das áreas urbanizadas acontece seguindo vias de circulação, como estradas e cursos de rios. Como exemplos desse fenômeno têm-se a concentração urbana de São José dos Campos (SP), alinhada à Rodovia BR-116 (Presidente Dutra) (FIG. 3), e a concentração urbana de Imperatriz (MA), alinhada à Rodovia BR-010 (Belém-Brasília) e ao Rio Tocantins (FIG. 4) (IBGE, 2019).

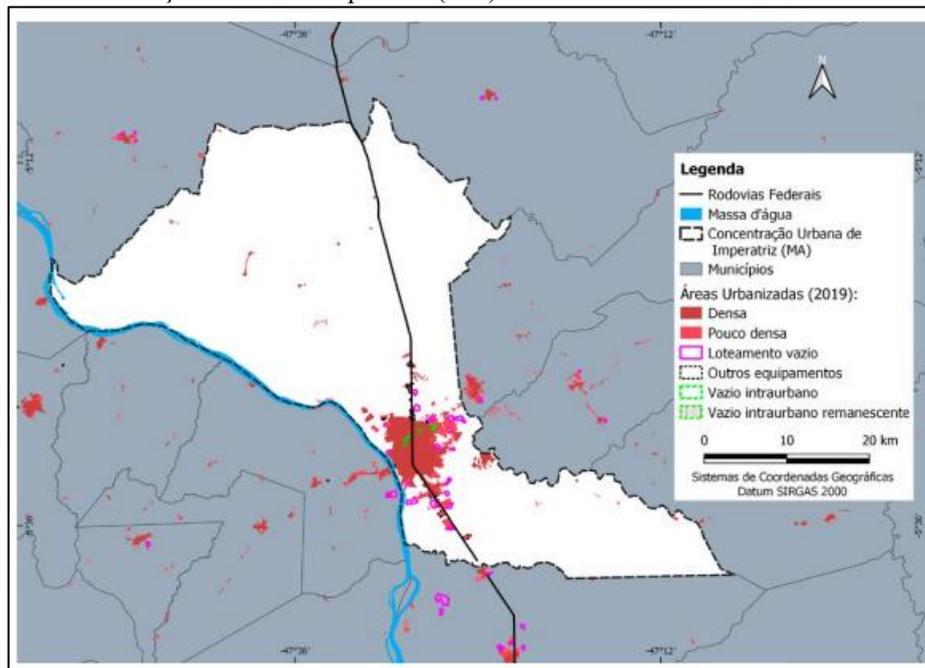
⁶ O estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, disponibiliza uma representação espacial do fenômeno urbano, obtida a partir da interpretação visual de imagens de satélite, tendo como base o ano de 2019. Os métodos ora utilizados permitem a realizar a comparação das informações com as áreas urbanizadas mapeadas na edição anterior, com o ano de referência de 2015. O estudo teve início em 2005, com o mapeamento das manchas urbanizadas nas Concentrações Urbanas (Arranjos Populacionais ou Municípios Isolados com população acima de 100.000 habitantes). A presente edição acrescenta algumas inovações, como o mapeamento, na íntegra, de todas as áreas urbanizadas do País, enquanto na anterior ele se restringia às Concentrações Urbanas, bem como a adição de uma nova categoria denominada “loteamentos vazios” (IBGE, 2019).

Figura 3 - Concentração urbana de São José dos Campos (SP) alinhada à rodovia BR-116.



Fonte: IBGE (2019).

Figura 4 - Concentração urbana de Imperatriz (MA) alinhada à rodovia BR-010 e ao Rio Tocantins.



Fonte: IBGE (2019).

2.2.1 A mobilidade em travessias urbanas

O desenvolvimento de comunidades ao redor de rodovias, combinado com a ausência de planejamento efetivo de políticas de ordenamento territorial ao longo das rodovias, tem resultado na formação de núcleos urbanos nas proximidades dessas vias. Isso impacta direta e significativamente a infraestrutura local, uma vez que atividades urbanas cotidianas, como deslocamento de pedestres, comércio, saneamento, entre outros, agora ocorrem em áreas que

originalmente eram destinadas exclusivamente ao transporte de alto fluxo e velocidade. Nesse cenário, tornam-se cada vez mais evidentes os efeitos sobre a segurança viária, bem como no meio ambiente, na mobilidade e acessibilidade (GUERINO FILHO, 2014). Em consonância com as afirmações explicitadas anteriormente, os impactos gerados pela inserção de rodovias no meio urbano são reiterados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) no “Manual para Ordenamento do Uso do Solo nas Faixas de Domínio e Lindeiras das Rodovias Federais”, publicação IPR-712, em que, dispõe-se que a existência ou inserção de rodovias em áreas urbanas estabelecem conflitos entre o espaço urbano e o espaço viário, com sérios impactos negativos para ambos, como: a segregação espacial urbana e alteração das condições de acessibilidade; intrusão visual; poluição sonora e atmosférica (DNIT, 2005a).

Amin (2012) descreve o mecanismo de formação das travessias urbanas em três processos: o primeiro ocorre quando a região urbana se situa próxima à rodovia a qual foi construída no seu entorno, possibilitando a integração e desenvolvimento econômico da mesma com o da região. O segundo ocorre com o passar do tempo, devido ao crescimento urbano, a via é envolvida pelo perímetro urbano. Com isso, o segmento rodoviário próximo à área urbana mantém sua função original de tráfego direto conectando cidades e regiões e, simultaneamente, passa a ser uma via utilizada pelo tráfego local, ou seja, torna-se uma opção para locomoção dentro da região urbana. Desse modo, por último, o desempenho operacional da via e a qualidade de vida da população lindeira são diretamente impactados (ANDRADE; TAVARES, 2017).

Geremia (2018) complementa que o tráfego compartilhado entre a rodovia e o trânsito local gera interferências na fluidez do tráfego, aumentando a incidência de conflitos e sinistros de trânsito. Isso tem um impacto direto na mobilidade dos veículos em deslocamentos interurbanos de longa distância. Em contrapartida, a presença da rodovia com controle de acessos, e conseqüentemente uma redução em sua conectividade, dificulta o fluxo e a ligação entre os lados opostos da via. Isso ocorre apenas em pontos de passagem específicos, resultando em impactos negativos na acessibilidade dos deslocamentos intraurbanos, especialmente para pedestres e ciclistas. A garantia da segurança viária nessas áreas urbanas das rodovias federais representa um grande desafio para os profissionais de planejamento urbano e de transportes (CARMO; RAIA JÚNIOR, 2016). Uma vez que a decisão sobre qual transporte usar leva em consideração os fatores segurança e infraestruturas adequadas de transportes (SINIMBÚ, 2017). Logo, a falta de infraestruturas para pedestres gera o uso e o excesso de veículos nas vias.

A dependência do automóvel gera efeitos negativos para a saúde e qualidade de vida da população, além de provocar congestionamentos e elevados tempo de viagens do tipo casa-trabalho (CARNEIRO *et al.*, 2019). A exemplo disso tem-se que o tempo médio de deslocamento casa-trabalho em São Paulo é de mais de duas horas. Ressalta-se que 70% das oportunidades de empregos se encontram na capital e uma parte significativa dos trabalhadores saem de fora da capital (MARICATO, 2015).

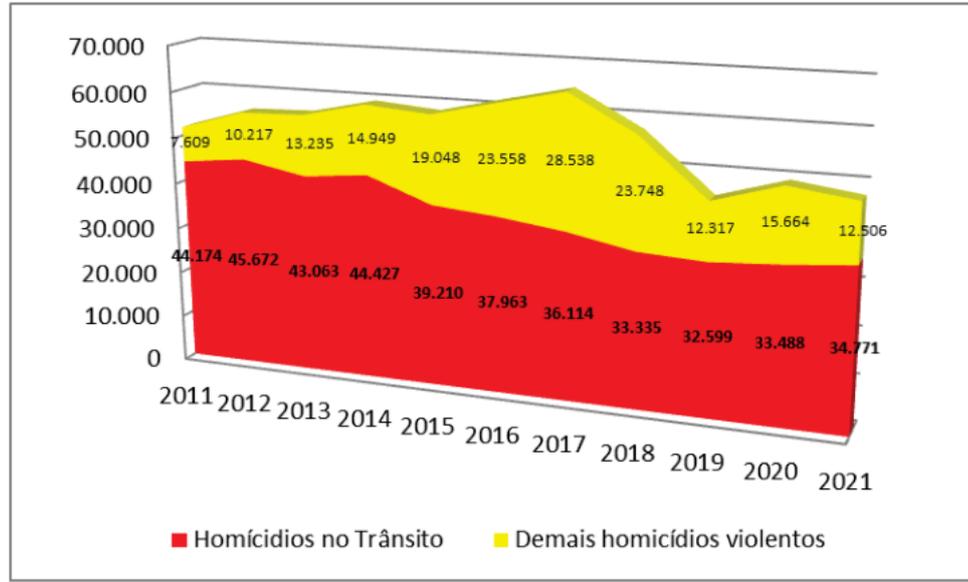
Adicionalmente a isso tem-se que, de acordo com CNT (2023), os automóveis ocupam a posição principal na lista de veículos envolvidos em sinistros e mortes, sendo as colisões (60%) o tipo mais comum. Segundo o IPEA (2015) no “Relatório de Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras”, no ano de 2014, foram registrados 169.163 sinistros nas rodovias federais sob fiscalização da Polícia Rodoviária Federal, resultando em 8.227 óbitos e aproximadamente 100 mil feridos. Em média, ocorreram 463 sinistros e 23 mortos por dia nas Rodovias Federais do Brasil. Dos sinistros, 301.351 envolveram veículos, com uma média de 1,78 veículos por ocorrência. Minas Gerais se destacou como o estado que mais apresentou ocorrências de sinistros e mortos, e Amazonas o menor. Minas Gerais é o estado que detém a maior malha rodoviária do Brasil. Assim, identificar as deficiências que possam resultar em sinistros é crucial para estratégias de ações e prevenções, envolvendo além de educação no trânsito, infraestruturas de transportes adequadas que garantam segurança viária para toda a população (GAIA; TEODORO, 2023). Especialmente para áreas onde há interação frequente entre pedestres e veículos, como ocorre nas travessias urbanas rodoviárias.

No Brasil, os sinistros no trânsito representam uma das principais causas de morte, e os sinistros nas rodovias federais correspondem a aproximadamente 20% dessas mortes (IPEA, 2015). Para garantir a segurança viária dos usuários, é preciso garantir a qualidade do pavimento, das sinalizações e da geometria das vias. Contudo, a realidade de algumas rodovias brasileiras tem sido desfavorável no que se refere a qualidade da trafegabilidade e da segurança viária. O aumento significativo no número de sinistros tem sido motivo de preocupação entre os usuários dessas rodovias (SANTOS *et al.*, 2023).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2023a), as lesões causadas por sinistros rodoviários são uma das principais causas de morte no mundo, com aproximadamente 1,3 milhões de pessoas mortas e cerca de 50 milhões de pessoas feridas todos os anos, sendo a principal causa de morte de pessoas entre 5 e 29 anos. Segundo o “Relatório Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras”, produzido pelo IPEA (2015) com base nos dados da Polícia Rodoviária Federal (PRF), nos últimos dez anos o Brasil registrou aumento de 50,3% no número de sinistros de trânsito em rodovias federais.

Havendo um aumento de mortes 34,5% e a quantidade de feridos, 50%. Os sinistros de trânsito com vítima fatal são considerados como a maioria dos registros de mortes dadas como violentas. No Brasil, entre os anos de 2011 e 2021, faleceram no trânsito 424.816 pessoas, GRAF. 2⁷, conforme Grisa e Domingues (2023).

Gráfico 2 - Mortes violentas no Brasil entre os anos de 2011 e 2021.

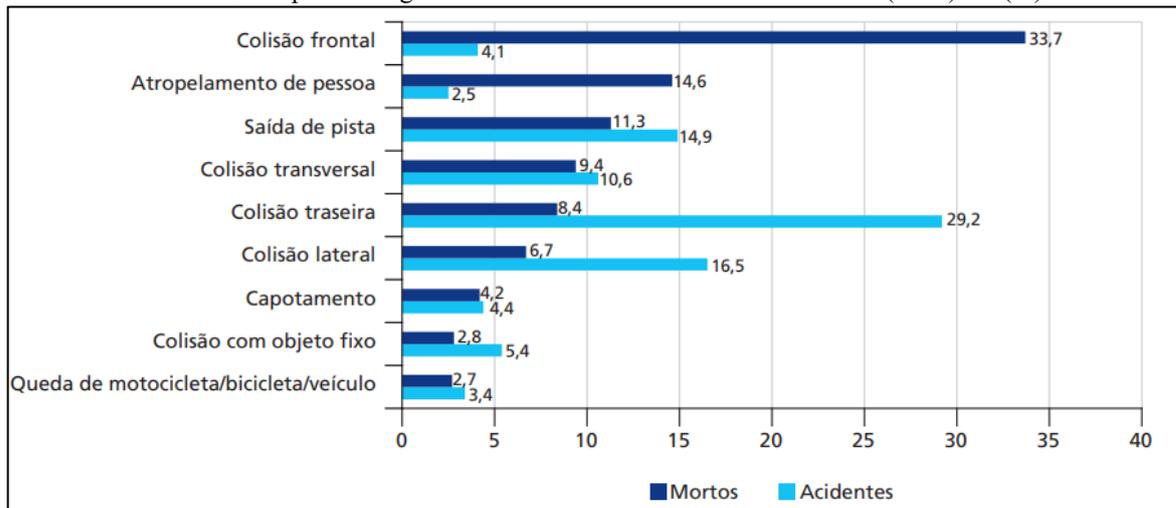


Fonte: GRISA; DOMINGUES (2023).

A situação da segurança viária em países em desenvolvimento é grave, em especial no Brasil, em que os índices de mortes no trânsito estão entre os maiores do mundo, independentemente da taxa ou critério adotado (CARMO, 2019). Considerando a mortalidade por tipo de sinistro, GRAF. 3, para o ano de 2014, verifica-se que a colisão frontal foi responsável por 33,7% das mortes, seguida pelos atropelamentos de pessoas, responsável por 14,6%. Destacando-os como os dois principais tipos de sinistros que geram mais óbitos no Brasil e traçando um perfil dessas ocorrências, têm-se: 89,71% das colisões frontais ocorreram em pistas simples, resultando em 93,91% dos mortos nesse tipo de sinistro; 71,73% de mortes resultantes de atropelamentos de pessoas ocorreram em trechos urbanos, ocasionando 58,47% dos mortos, e o período de plena noite concentrou 63,12% das mortes por esse tipo de sinistro (IPEA, 2015).

⁷ A estatística abrange além do trânsito, as mortes por arma de fogo (GRISA; DOMINGUES, 2023).

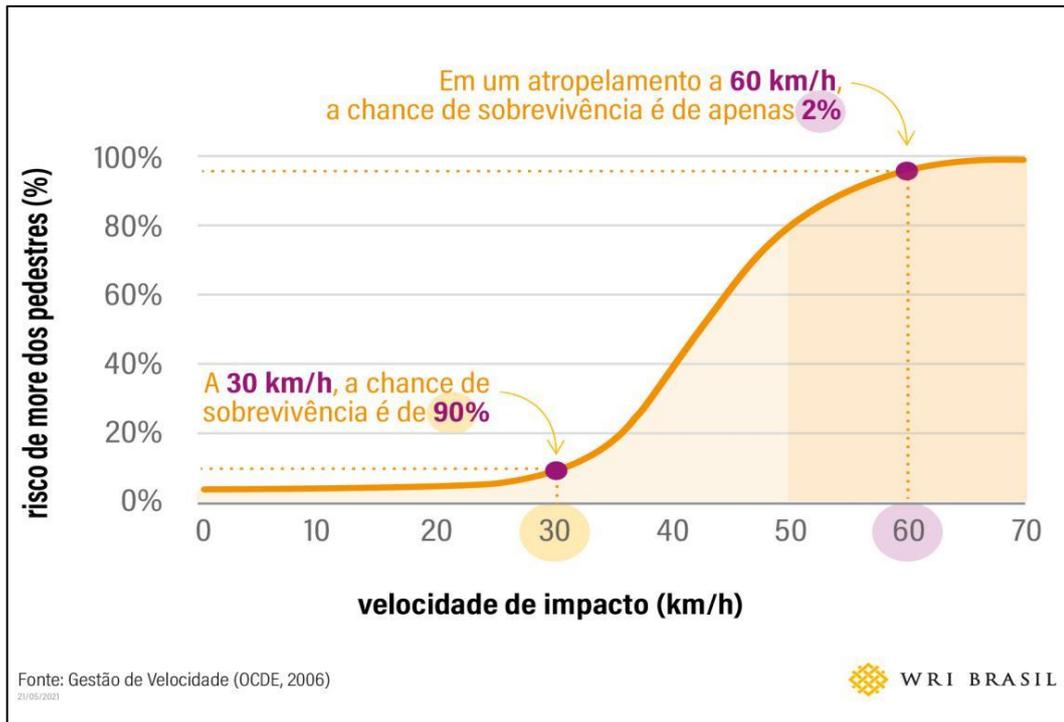
Gráfico 3 - Tipo versus gravidade dos sinistros nas rodovias federais (2014) em (%)



Fonte: IPEA (2015).

Os conflitos entre veículos que transitam em vias urbanas em busca de deslocamentos rápidos e os que se encontram em viagens interurbanas contribuem para o aumento do risco de sinistros de trânsito e a proliferação de pontos críticos (CARMO; RAIÁ JÚNIOR, 2016). A velocidade é o principal fator de risco para mortes e lesões no trânsito, contribuindo tanto para a ocorrência de sinistros quanto para a gravidade de suas consequências. Em velocidades elevadas, os motoristas dispõem de menos tempo para reagir a situações inesperadas, como a travessia de pedestres ou a frenagem repentina de um veículo à frente. Ademais, o impacto na severidade das lesões é consideravelmente maior. A Organização das Nações Unidas (ONU) recomenda o limite de 30 km/h em vias onde pedestres e veículos coexistem com frequência, GRAF. 4 (RIZZON; CORRÊA, 2021).

Gráfico 4 - Relação entre velocidade e o risco dos pedestres



Fonte: WRI BRASIL (2021).

De acordo com o DNER (1998)⁸, os principais sinistros que ocorrem em travessias urbanas são: atropelamento, colisão traseira, colisão lateral no mesmo sentido, e colisão transversal. Com a continuação frequente da ocorrência dessas sinistralidades, nos últimos anos têm-se observado um aumento significativo na cobertura de notícias relacionadas a sinistros de trânsito em rodovias urbanas, tanto em jornais quanto em sites de notícias.

Em novembro de 2023 o Portal Hora Campinas publicou que em Campinas, São Paulo, ocorre pelo menos uma morte no trânsito a cada dois dias, de acordo com dados do “Relatório Anual de Sinistralidade no Trânsito 2022”⁹ da Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas (EMDEC) (2023), e que 60% dos sinistros de trânsito no período de 2018 a 2022 estão concentrados em três corredores urbanos. Entre os 28 pedestres mortos em vias urbanas, 16 (57,1%) foram atingidos por automóveis, cinco (17,9%) por motocicletas, quatro (14,3%) por ônibus e um (3,6%) por caminhão. Nos casos que restaram de cada grupo, não há informações.

Em notícia publicada no Portal G1 Vale da Paraíba (2023), em julho de 2023, o Vale do Paraíba registrou o maior número de pedestres mortos no trânsito desde 2015. Nos cinco primeiros meses do mesmo ano, 36 vítimas fatais no trânsito eram pedestres, sendo esse

⁸Guia de redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo, do DNER, publicado em 1998 e que até o momento desta pesquisa não foi atualizado. Ressaltando a carência de estudos que tratam de travessias urbanas e das condições de segurança e conforto para pedestres nestes locais.

⁹Relatório apresentado no dia 27 de novembro de 2023 pela Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas (EMDEC) (PORTAL HORA CAMPINAS, 2023).

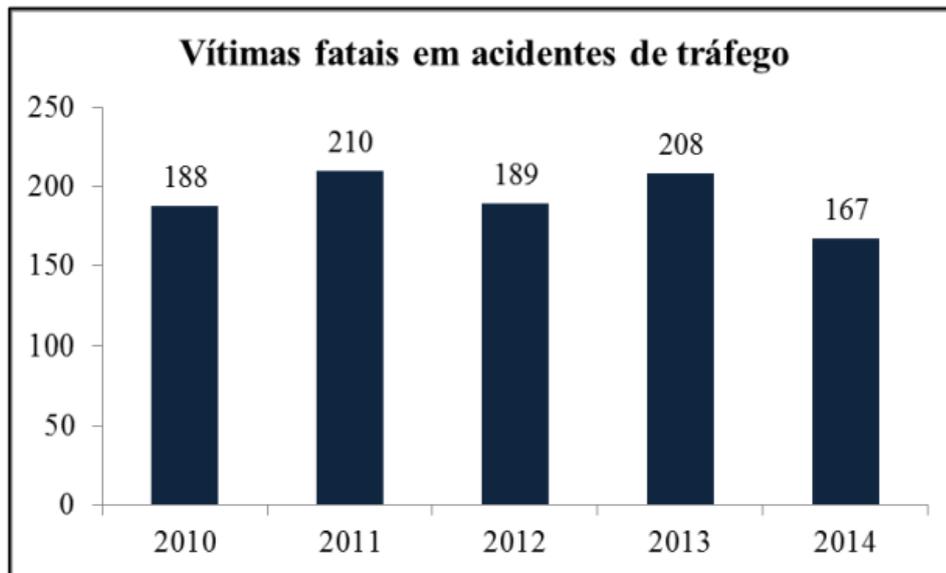
número 20% maior do que o registrado no mesmo período do ano passado. Também em julho de 2023, o Portal O Tempo publicou sobre o caso de um homem que ficou ferido após ser atropelado por um carro na BR-356, em Ouro Preto, na região Central de Minas Gerais, após tentar atravessar a rodovia.

Além de notícias, têm-se alguns estudos referentes à casos de sinistros em rodovias urbanas. Essa crescente atenção reflete não apenas a notória intensificação do tráfego nas áreas urbanas, mas também a preocupação crescente com a segurança viária. Bem como a necessidade de medidas preventivas e políticas públicas eficazes para mitigar os riscos associados à mobilidade nas cidades.

Utilizando os dados da Polícia Rodoviária Federal, da pesquisa realizada pela CNT de Rodovias em conjunto com um programa de geoprocessamento, o estudo realizado por Carmo e Raia Júnior (2016) teve como objetivo avaliar os trechos urbanos das rodovias federais no estado de São Paulo. Analisou-se cinco rodovias federais: BR-101, BR-116, BR-153, BR-381 e BR-459, e dessas, em relação ao estado geral, no período compreendido entre os anos de 2010 e 2014, todas obtiveram avaliação classificadas como ótimo e bom, com exceção da BR-459. Destacando-se, aqui, a BR-116 e a BR-381, – devido aos maiores índices de sinistros e vítimas – para o período de estudo, foram as com os maiores números do total dos sinistros ocorridos nos trechos urbanos das rodovias que atravessam cidades paulistas, sendo que a maior parte ocorreu na BR-116. Em relação ao tipo do sinistro nas rodovias analisadas, 1.252 foram atropelamentos, que fizeram 1.465 vítimas, e desses, 459 fatais. Dos obtidos nos segmentos urbanos, 48% foram de pedestres. Quanto à gravidade dos sinistros, nos quais houve mortos e/ou feridos, os trechos urbanos da rodovia BR-116 e da BR-381 são os mais inseguros (CARMO; RAIÁ JÚNIOR, 2016).

Apesar da boa classificação quanto aos padrões de engenharia rodoviária, em relação à segurança viária os números são insatisfatórios, sobretudo em relação aos sinistros que envolvem pedestres. Rodovias em bom estado induzem a velocidades maiores que contribui para o aumento dessas ocorrências. A persistência do cenário de insegurança viária se evidencia ao examinar o registro de óbitos. Em 2014, 167 indivíduos perderam suas vidas nos segmentos de rodovias analisados, representando uma redução considerável em comparação ao ano anterior, que contabilizou 208 mortes, porém mantendo-se próximo ao número de vítimas fatais de 2010, que foi de 188, conforme pode ser visto no GRAF. 5 (CARMO; RAIÁ JÚNIOR, 2016).

Gráfico 5 - Vítimas fatais em trechos urbanos paulistas das rodovias federais.



Fonte: CARMO; RAIA JÚNIOR (2016).

Nas últimas décadas, a insegurança viária tornou-se problema de saúde pública no Brasil, uma vez que, além das perdas humanas, há ainda o custo das internações e tratamento de pessoas com lesões graves ocorridas nos sinistros (CARMO; RAIA JÚNIOR, 2018). O IPEA (2006), em parceria com o Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN¹⁰ identificou todas as etapas geradoras de custos ocasionadas por sinistros dispostas no “Relatório Executivo de Impactos Sociais e Econômicos dos Acidentes de Trânsito nas Rodovias Brasileiras”, em 2006. Os custos foram calculados com base nos sinistros registrados pela Polícia Rodoviária Federal, no período de julho de 2004 a junho de 2005, separando os componentes de custos por classe de pessoas e veículos, conforme apresentado na TAB. 2. Observou-se que o valor total estimado de custos dos sinistros nas rodovias federais ficou em R\$6.512.085.050,00 (cerca de 6,5 bilhões de reais), a preços de dezembro de 2005, com 3,7% de erro, para mais, ou para menos.

Tabela 2 - Contagem total de custos por classe de pessoas e veículos nos sinistros em rodovias federais (de julho/2004 a junho/2005).

Componentes de Custo		Sem vítima	Com vítima	Com fatalidade	Total	%
Pessoas	Ileso	301.313	82.297	11.598	395.208	84,38
	Ferido leve	26	36.780	3.905	40.712	8,69
	Ferido grave	17	23.476	2.493	25.985	5,55
	Morto	2	8	6.456	6.466	1,38
	Total	301.358	142.561	24.452	468.371	100,00
Veículos	Automóvel	61.091	25.047	2.731	88.869	47,32
	Motocicleta	1.830	10.986	924	13.740	7,32

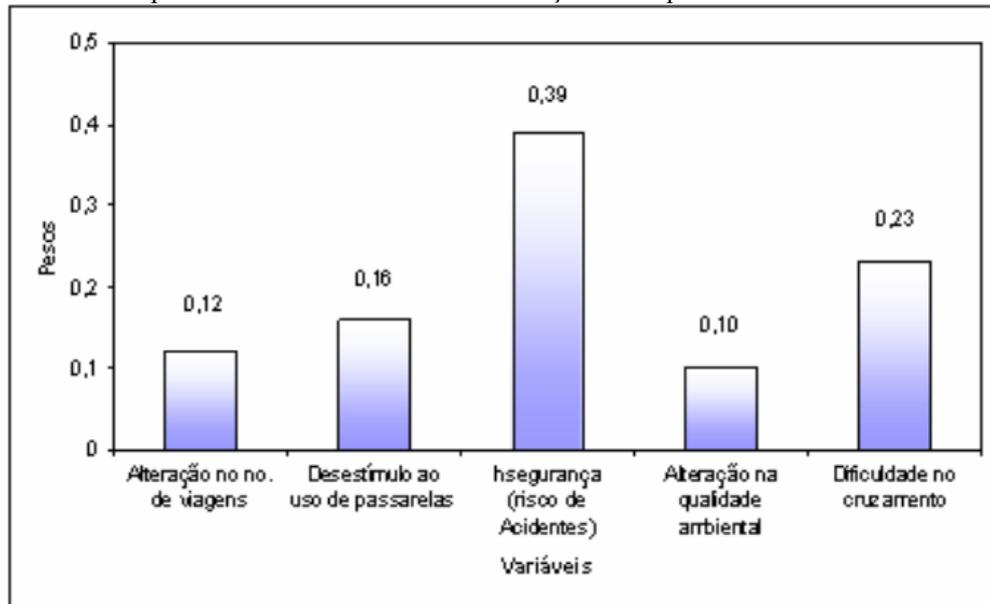
¹⁰ Atual Secretaria Nacional de Trânsito (SENATRAN).

Bicicleta	182	2.605	513	3.300	1,76
Utilitário	8.759	3.812	516	13.087	6,97
Caminhão	34.172	11.228	2.511	47.911	25,51
Ônibus	5.647	1.974	460	8.081	4,30
Outros	7.935	3.937	958	12.830	6,83
Total	119.616	59.589	8.613	187.818	100,00

Fonte: IPEA; DENATRAN (2006).

Silva Júnior e Ferreira (2008), realizaram uma pesquisa de opinião com as pessoas residentes em área de travessia urbana em Uberlândia - MG, ao longo da rodovia BR-050, em que buscou caracterizar e determinar a importância dos impactos resultantes do efeito barreira. Segundo a percepção dos entrevistados, os resultados obtidos mostram que dos impactos gerados pelo efeito barreira, os mais importantes foram a variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)” (39%), e a variável “Dificuldade no cruzamento” (23%), seguidas pelas demais variáveis como apresentado no GRAF. 6. Destacando alguns atributos associados às variáveis da pesquisa, os autores destacam que para a variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)” identifica-se como atributo a velocidade e o volume de veículos da estrada. Já para a variável “Dificuldade no cruzamento”, identifica-se a ausência de passarela no local; sentido de mão de direção e número de faixas a serem atravessadas. Para a variável “Desestímulo ao uso de passarelas”, tem-se o aumento da distância percorrida e o medo de ser assaltado; a variável “Alteração no número de viagens realizadas” se identifica com a supressão de viagens desacompanhadas e a pé, a realização de viagens vinculadas e com a supressão de atividades realizadas do outro lado; e a variável “Alteração na qualidade ambiental” relaciona-se com o ruído e a fumaça causada pelos veículos que trafegam na estrada.

Gráfico 6 - Importância das variáveis de caracterização dos impactos devido ao efeito barreira.



Fonte: SILVA JÚNIOR; FERREIRA (2008).

Guerino Filho (2014) avaliou as condições das travessias urbanas implantadas nas rodovias federais sob concessão no Estado do Paraná, diagnosticando as 41 travessias urbanas inseridas no Anel de Integração do estado. Com base nos dados de sinistros ocorridos no período de janeiro a dezembro de 2013 verificou-se que as colisões traseiras e as mortes por atropelamento ocorrem com maior frequência nos trechos urbanos. Diversas medidas podem ser utilizadas com o objetivo de efetuar a moderação do tráfego e promover maior segurança viária como: a implementação de lombadas e/ou platôs, estreitamento de vias, implantação de rotatórias e contornos, sinalização (vertical e horizontal), iluminação, fiscalização de velocidade (eletrônica e por agente), entre outros, com isso verificou-se *in loco* as medidas de moderação do tráfego em cada cidade pesquisada. Entre os resultados encontrados, analisando as medidas moderadoras de tráfego¹¹ implantadas nas cidades com menos de 50.000 habitantes, a cidade de Matelândia apresentou menores pontuações na seção de aproximação e urbana e maiores números de sinistros. Assim, conclui-se que a infraestrutura existente não está adequada para o tráfego, logo se faz necessária a implantação de novas medidas para suavizar tais números. Campo Largo, Sarandi, Maringá, Londrina e Foz do Iguaçu, foram outras cidades que apresentaram insuficiência da estrutura atual e necessidade de intervenções

¹¹ Após a seleção dos trechos de travessias urbanas existentes na área de estudo, utilizou-se como método para avaliar as medidas moderadoras indicadas para cada trecho de travessia urbana, o de atribuição de pontuação em intervalo de 0 a 5, em que: tem-se nota igual a 5 se a medida moderadora é existente e está em condições adequadas para o local; nota 4 se é existente e tem influência no intervalo de 50% a 80% da extensão estudada; 3 se a medida existente e tem influência de 20% a 49%; 2 se é existente, em condições precárias e com influência em menos de 20% da extensão; 1 se a medida é existente, porém fora da especificação normativa ou fora do posicionamento correto na via; 0 se a medida moderadora é inexistente na via (GUERINO FILHO, 2014).

para melhorias. A existência de contorno rodoviário e consequente desvio do tráfego de veículos pesados em Curitiba resultou em redução significativa dos índices de sinistros. Concluindo-se que a inserção de contornos rodoviários para desviar o fluxo de passagem é uma sugestão para casos mais drásticos com altos índices de sinistros, e para os demais casos, a adoção de medidas como implantação de passarelas e telas de proteção e de controles de velocidades se apresentaram benéficas dentre as medidas analisadas no estudo.

Freire (2003) analisou um conjunto de projetos do programa de “Melhorias de Travessias Urbanas do Estado do Rio Grande do Sul”, e utilizou de avaliação quantitativa e qualitativa para averiguar os problemas e as soluções adotadas pelos projetistas. O programa tem como objetivo melhorar os aspectos físicos e operacionais das rodovias, de maneira a obter padrões aceitáveis para a fluidez do tráfego de passagem, ordenamento do tráfego local e diminuição do impacto negativo à comunidade. Por meio de um comparativo entre as ações e intervenções nas travessias urbanas utilizadas no Brasil e em outros países, inferiu-se que no Brasil a implantação de medidas físicas e institucionais se apresentam incipientes considerando a finalidade de garantir a segurança dos usuários e melhores resultados na operação do tráfego. Algumas das soluções mais frequentes implementadas no programa avaliado foram: implantação de rótulas e interseções de acesso principal à cidade; instalação de semáforos para travessias de pedestres; regulamentação de velocidade limite através de sinalização; pintura no local definido para travessias de pedestres; implantação de passeios junto à rua lateral; inclusão de placa de indicação de pedestres, entre outros.

Assim, a existência de rodovias num ambiente urbano intensifica os impactos sobre a acessibilidade dos pedestres e não motorizados e coloca a população em contato com os diversos riscos associados à rodovia (SILVA JÚNIOR; FERREIRA, 2008). Estes locais por sua vez passam a apresentar condições operacionais conflitantes e necessitam de um tratamento adequado que vise a mobilidade do tráfego de passagem e que promova segurança aos usuários das travessias urbanas (FREIRE, 2003). No Brasil, o DNIT (2010) por meio do “Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas”, publicação IPR-740, reúne uma série de informações necessárias para a elaboração dos projetos geométricos de travessias urbanas por rodovias federais, de acordo com as normas em vigor no país. Além de incluir orientações sobre aspectos não tratados por normas, mas que, pela sua importância, exigem consideração especial, como a utilização crescente de grandes composições de veículos de carga, vias de pedestres, ciclovias, paradas de ônibus, capacidade, controle de acessos e controle ambiental.

2.3 A CAMINHABILIDADE

Dutra (2020) destaca que o deslocamento a pé representa uma das modalidades de transporte mais antigas e sustentáveis disponíveis. A prática de caminhar está intrinsecamente ligada à forma como as pessoas percebem o mundo ao seu redor, e ao percorrer distâncias a pé, deparam-se com diversas situações, proporcionando às pessoas uma visão mais clara do ambiente em que estão inseridas. Martins, Campos e Mendonça (2020), defendem que, em algum momento, todas as pessoas se encontram na condição de pedestres, pois mesmo quem utiliza o carro ou transporte coletivo para se locomover, ao sair do meio de locomoção até o local de destino, em geral, precisa caminhar em via pública, mesmo que em trechos curtos. Logo, destaca-se a importância crucial de um planejamento urbano eficaz, que dê prioridade à qualidade dos espaços públicos frequentados pelos pedestres.

Em contrapartida, o ato de caminhar nas vias urbanas expõe os pedestres a um considerável risco aos sinistros no trânsito. Ao se inserir em um município, a rodovia geralmente se revela como intrusa no ambiente urbano, e nessa situação, o pedestre emerge como risco ao componente mais vulnerável, sujeito a externalidades e perigos iminentes, especialmente relacionados a atropelamentos (DUTRA, 2020). Quase metade das pessoas que morrem nas vias em todo o mundo são pedestres, ciclistas e motociclistas (OPAS, 2023). Para o ano de 2019, segundo estudo de Korb e Manosso (2023), 83% de um total de 1.481 atropelamentos de pedestres ocorreram no interior dos limites das aglomerações urbanas definidas pelo IBGE. Em vista disso, se fazem necessárias infraestruturas adequadas, como faixas de pedestres, calçadas bem conservadas e sinalização eficiente, que garanta mudança desse cenário.

O conceito de acessibilidade desempenha um papel central em estudos de transporte por diversas razões. Explicitando de forma clara a interação entre políticas de transporte e políticas de desenvolvimento e uso do solo urbano, e influenciando diretamente a capacidade das pessoas de se deslocarem nas cidades (PEREIRA *et al.*, 2020). Conforme a Política Nacional de Mobilidade Urbana, Lei N° 12.587/2012 (BRASIL, 2012, p. 1), acessibilidade pode ser entendida como “facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomias nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor”. Calado (2019, p. 22) acrescenta que:

A mobilidade e acessibilidade referem-se a um atributo essencial ao ambiente urbano que devem estar manifestadas no deslocamento, comunicação, tecnologias e na utilização do espaço. A ausência de passeio público conservado e adequado à circulação de pedestres impõe ao indivíduo uma das condições de segregação, a espacial, que o encaminha ao afastamento das atividades coletivas e à segregação social. Daí a importância de haver um planejamento adequado, proporcionando acesso amplo e democrático ao espaço urbano, com a construção de sociedades urbanas mais justas, inclusivas e equilibradas.

O conceito de caminhabilidade, em inglês *walkability*, pode ser definido como a avaliação do quanto as características do ambiente urbano favorecem o deslocamento a pé (ITDP, 2019). Estudos sobre caminhabilidade contribuem para uma compreensão mais aprofundada do ambiente de circulação de pedestres, oferecendo informações que podem ajudar na formulação de políticas urbanas que contenham intervenções capazes de promover a requalificação dos espaços destinados às caminhadas (DUTRA, 2023). Carvalho (2018, p. 84) acrescenta que:

Caminhar é um ato complexo e a imprevisibilidade da ação faz com que seja necessária a formulação de análises específicas para a sua compreensão. Além das condições da calçada, que são essenciais para o pedestre, são muitos os fatores que determinam com que um determinado indivíduo escolha uma rota ou outra. Estudos sobre a caminhabilidade permitem que gestores compreendam melhor o ambiente pedonal, analisando suas fraquezas e potencialidades, viabilizando o foco dos esforços onde é necessário melhorar, para então tornar as cidades mais amigáveis ao pedestre.

O ITDP (2019) destaca que a caminhabilidade compreende como as dimensões e condições das calçadas e cruzamentos, a percepção de segurança pública, as condições de segurança viária, a atratividade e densidade da vizinhança, e outras características do ambiente urbano impactam a motivação das pessoas para caminhar e utilizar o espaço urbano com regularidade. O ITDP Brasil (2019, p. 10) enfatiza ainda que:

A caminhabilidade tem foco não só em elementos físicos, mas também em atributos do uso do solo, da política ou da gestão urbana que contribuem para valorizar os espaços públicos, a saúde física e mental dos cidadãos e as relações sociais e econômicas na escala da rua e do bairro.

Dessa forma, o termo caminhabilidade tem sido utilizado por muitos pesquisadores da área de mobilidade urbana para indicar a qualidade dos espaços destinados à circulação de pedestres. Desse modo, cada pesquisador pode determinar quais atributos, de acordo com as particularidades locais e culturais, serão utilizados para defini-la de acordo com o local específico, podendo a abordagem ser por meio de macro e/ou microescala (FRANCISCO, 2019). O planejamento das cidades é crucial para a promoção de um trânsito mais seguro e confortável para os usuários, em que um sistema bem estruturado de espaços públicos garante com êxito a sustentabilidade urbana, o respeito ao meio ambiente e melhoria na qualidade de

vida das pessoas (SCHLINDWEIN; BUGS; SCHMITZ, 2017). Ghidini (2010, p. 2-3) afirma que:

Do ponto de vista conceitual, a caminhabilidade é uma qualidade do lugar. O caminho que permite ao pedestre uma boa acessibilidade às diferentes partes da cidade, garantido às crianças, aos idosos, às pessoas com dificuldades de locomoção e a todos. 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 para tanto, deve comprometer recursos visando a reestruturação da infraestrutura física (passeios adequados e atrativos ao pedestre) e social, tão necessárias à vida humana e à ecologia das comunidades.

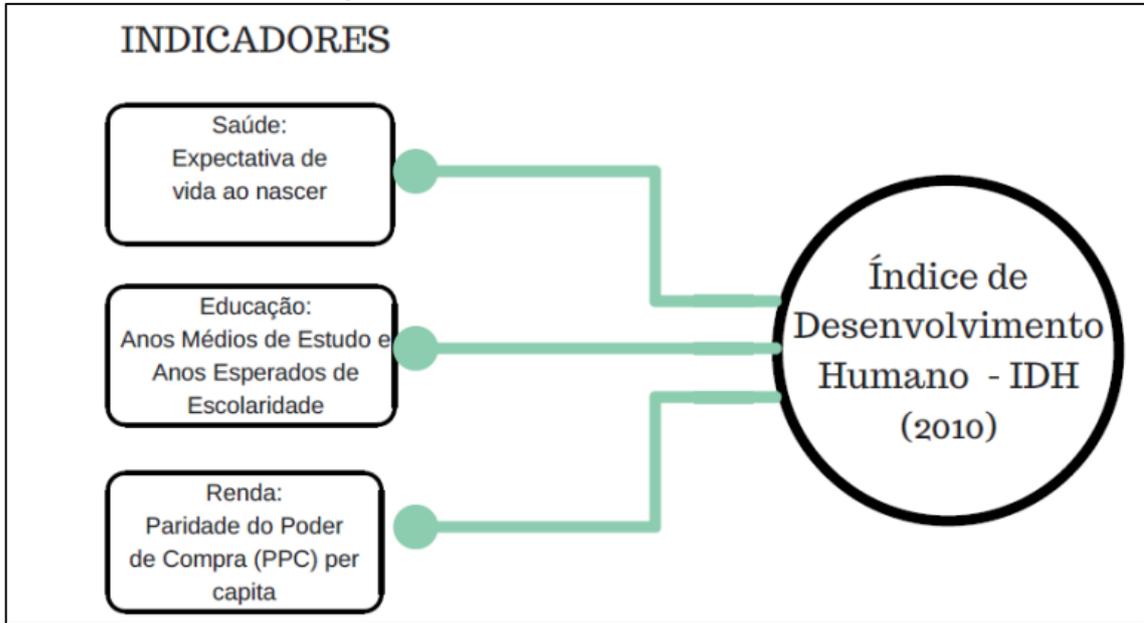
Para Schlindwein, Bugs e Schmitz (2017, p. 3), “a necessidade de uma cidade mais sustentável pede a valorização de meios de transportes ativos e um local que tenha uma caminhabilidade adequada para que os pedestres possam circular”. Bem como o oferecimento de planos e estratégias que promovam maior acesso à cidade para todos os cidadãos (ITDP, 2015). Sendo os índices de caminhabilidade importantes ferramentas a serem utilizadas para alcançar cidades mais sustentáveis e democráticas (ITDP, 2018). E que contribuem para a avaliação do espaço urbano de acordo com as necessidades dos pedestres.

2.3.1 Breve histórico de Índices de caminhabilidade

Conforme o ITDP (2019, p. 10) “diferentes abordagens foram desenvolvidas para criar índices de caminhabilidade com a função de avaliar as condições de espaços urbanos para o uso do pedestre”. Os indicadores desempenham um papel crucial no processo de tomada de decisão. É por meio deles que os gestores obtêm informações pertinentes e elaboram estratégias para alcançar seus objetivos, sendo os indicadores, a base que permite avaliar o desempenho, eficiência, eficácia e efetividade das decisões implementadas (MAGALHÃES, 2004). Para Carvalho (2018), os indicadores referem-se a uma abordagem para quantificar elementos da realidade social ou construída, viabilizando a análise de tendências e contextos específicos, visando contribuir para o processo de tomada de decisões.

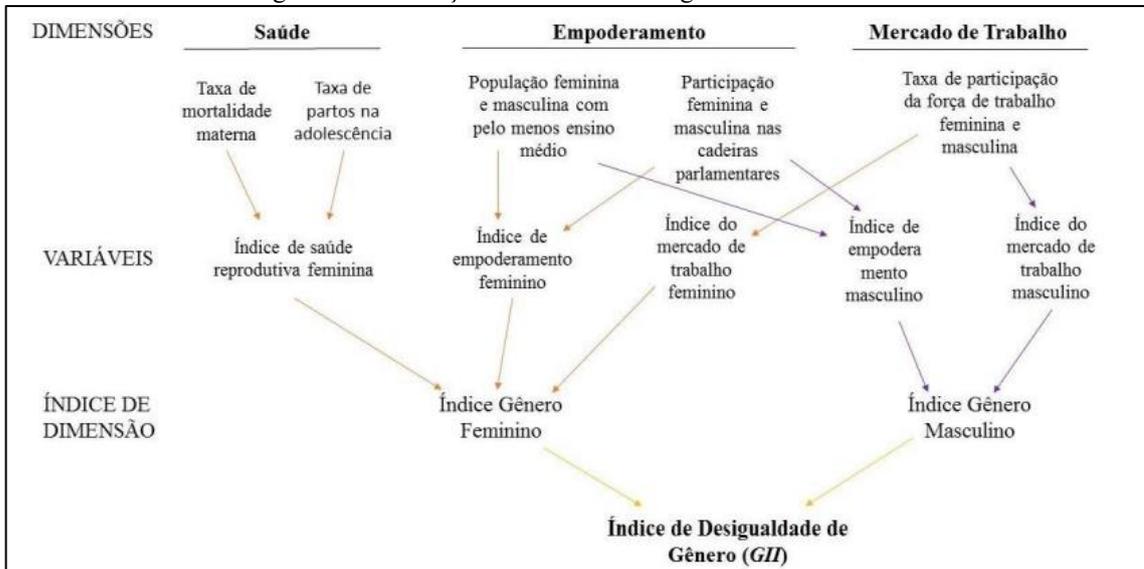
Por outro lado, um índice trata-se da compilação de indicadores associados à análise de uma dimensão social específica ou diversificada, sendo também conhecidos como indicadores sintéticos ou índices sociais (CARVALHO, 2018). A exemplo tem-se o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criado para classificar países quanto ao bem-estar humano com base em três indicadores básicos: renda, educação e saúde, conforme (FIG. 5). Ou ainda, o Índice de Desigualdade de Gênero (GII - da sigla em inglês para *Gender Inequality Index*), que avalia as desigualdades de gênero em termos de saúde reprodutiva, empoderamento e participação no mercado de trabalho (FIG. 6) (FERRO, 2021).

Figura 5 - Índice de Desenvolvimento Humano.



Fonte: CARVALHO (2018).

Figura 6 - Construção do Índice de Desigualdade de Gênero.



Fonte: FERRO (2021).

Cambra (2012) enfatiza que a mensuração da caminhabilidade é significativa, uma vez que proporciona dados cruciais para tomadas de decisão e monitoramento. No entanto, a caminhabilidade não pode ser vista como um conceito “único”, sendo necessário compreender que tipo de deslocamento será avaliado (se é um deslocamento destinado ao transporte, lazer ou exercício físico), o grupo específico de pedestres a que se destina (adultos, crianças, idosos, com alguma mobilidade reduzida) e as condições de local e horário que está sendo realizado o deslocamento. Assim, há uma série de pesquisas referentes à caminhabilidade e os índices de caminhabilidade que evidenciam os diversos focos pelos quais os estudos consideram (SILVA, 2023).

No que se refere aos índices de caminhabilidade foi Bradshaw (1993) o pioneiro na apresentação e medição da caminhabilidade. Ele abordou o conceito de caminhabilidade com base em quatro características básicas:

1. um ambiente "amigável aos pés", com calçadas amplas e planas, interseções compactas, ruas estreitas, presença de vários recipientes de lixo, iluminação adequada e a ausência de obstruções;
2. uma ampla variedade de destinos úteis e acessíveis a uma curta distância percorrida a pé, como: comércios, serviços, oportunidades de emprego, escritórios profissionais, áreas de recreação, bibliotecas, entre outros;
3. um ambiente natural que modera os extremos das condições climáticas, sem ruídos excessivos, poluição do ar ou sujeira e fuligem do tráfego motorizado;
4. uma cultura local diversificada e social, promovendo a interação entre as pessoas e proporcionando condições propícias para o comércio social e econômico.

O método desenvolvido por Bradshaw, foi utilizado para avaliar a caminhabilidade das ruas do bairro onde ele morava em Ottawa, no Canadá, e envolveu a formulação de um questionário que incorporou 10 indicadores, abrangendo análises quantitativas e qualitativas. Com a mensuração de cada indicador, notou-se que cada um oscilou em valores entre 1 e 4, sendo 1 o melhor cenário. Com o resultado obtido, dividiu-se o valor por 20, obtendo um valor de índice variando de 0,50 a 2,0, em que 0,50 é considerado o índice mais favorável. A partir dessa proposta de mensuração da caminhabilidade através de um índice com base em alguns indicadores locais, outras experiências neste sentido foram realizadas em outros países, inclusive no Brasil.

Ferreira e Sanches (2001), propuseram um Índice de Qualidade das Calçadas (ICQ) visando avaliar o nível de qualidade das calçadas na região central de São Carlos - São Paulo.

Foram utilizados como parâmetros para descrever a qualidade: segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual, atribuindo-se um determinado número de pontos, de acordo com o desempenho em cada um dos indicadores de qualidade. A metodologia se deu em três etapas:

1. a análise técnica dos espaços para pedestres conduzida mediante a utilização de indicadores de qualidade, aos quais são atribuídas pontuações correspondentes;
2. ponderação desses indicadores de acordo com a percepção dos usuários, avaliando o grau de importância atribuída a cada indicador;
3. conclusão da avaliação dos espaços utilizando um índice que mensura o nível de serviço.

Já o ITDP (2016) em parceria com o Instituto Rio Patrimônio da Humanidade (IRPH), desenvolveu um índice de caminhabilidade (iCam) composto por 21 indicadores organizados em seis categorias distintas: calçada, mobilidade, atração, segurança pública, segurança viária e ambiente. Posteriormente, o índice foi aplicado na área da Praça Tiradentes no Rio de Janeiro. Para Carvalho (2018), a extensa variedade de indicadores neste índice confere a ele uma abrangência maior em comparação com o índice de Ferreira e Sanches (2001). No entanto, alguns indicadores podem ser desafiadores de mensurar, como os atributos "poluição sonora" e "qualidade do ar", enquadrados na categoria ambiente, que são avaliados de maneira quantitativa e dependem de equipamentos especializados, bem como da disponibilidade de informações provenientes de órgãos oficiais, as quais nem sempre estão prontamente acessíveis. Ressalta-se que em 2018 foi lançada uma atualização deste índice visando simplificar a coleta de dados, sistematizar as informações e aumentar o potencial de aplicação da ferramenta nas cidades brasileiras. A versão 2.0 do iCam é composta por 15 indicadores agrupados nas categorias: calçada, segurança viária, atração, ambiente, mobilidade e segurança pública (ITDP, 2018).

Carvalho (2018) desenvolveu um índice de caminhabilidade que permite a avaliação do ambiente de caminhada de Belo Horizonte, Minas Gerais. Para tal, a autora selecionou os indicadores de maior relevância na literatura nacional e internacional e os indicadores que representam características singulares da espacialidade em estudo e que não foram contempladas na literatura. O índice proposto por Carvalho possui um conjunto de 27 indicadores, em que 24 são para análise de segmentos de calçadas, e 3 para análise de travessias, distribuídos ao longo de oito categorias: acessibilidade, estética, conectividade, conforto, segurança pública, segurança viária, uso do solo e interseção, TAB. 3. Para

aplicação do índice foi elaborado um relatório fotográfico das calçadas e espaços de pedestres na cidade de Belo Horizonte, de modo a caracterizar o espaço destinado aos pedestres no local. A partir da análise por categorias identificou-se os trechos de maiores deficiências e potencialidades da região. Desse modo, o índice proposto por Carvalho (2018) se mostrou eficiente para a avaliação da caminhabilidade de Belo Horizonte, podendo ser utilizado para a análise de um trecho, rua ou uma pequena área. Além de ser útil na avaliação de propostas sob o olhar dos pedestres, permitindo a validação de projetos e proposições.

Tabela 3 - Índice de caminhabilidade de Belo Horizonte.

Categoria	Indicadores
Acessibilidade	1-Largura efetiva da calçada
	2-Conservação do pavimento da calçada
	3-Desníveis na calçada
	4-Sinalização tátil
	5-Topografia
Atratividade	6-Atratividade visual
	7-Permeabilidade visual
	8-Arborização
	9-Limpeza
	10-Poluição
Conectividade	11-Tamanho da quadra
	12-Acesso ao Transporte Público
Conforto	13-Infraestrutura cicloviária
	14-Bancos para sentar
	15-Proteção contra intempéries
Segurança pública	16-Infraestrutura Pluvial
	17-Presença de pedestres (seguridade)
Segurança viária	18-Iluminação
	19-Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada
	20-Barreira de proteção (<i>buffers</i>)
	21-Largura do leito carroçável
Uso do solo	22-Velocidade dos veículos
	23-Uso misto do solo
Travessia	24-Parques e áreas verdes a uma distância caminhável
	25-Acesso à travessia
	26-Número de ruas na interseção
	27-Sinalização na travessia

Fonte: adaptado de CARVALHO (2018).

Já Barros (2018) desenvolveu um índice de caminhabilidade para a cidade de Belo Horizonte sob a ótica dos pedestres. A princípio, a autora se baseou nos 27 indicadores selecionados por Carvalho (2018), e por meio da aplicação de um questionário para os

pedestres selecionou os indicadores que compuseram o índice desenvolvido. O índice passou a ser composto então por 15 indicadores que foram agrupados em 4 categorias, sendo elas: calçadas, interseções, características ambientais e infraestrutura, conforme a TAB. 4. O índice foi aplicado na região da Praça Diogo de Vasconcelos, no bairro Savassi (Regional Administrativa Centro-Sul da Capital), devido ao recente processo de renovação que o local havia na época do estudo e a motivação de ampliar a área para pedestres. Desse modo, após a apuração das condições de caminhabilidade na área de estudo, de maneira geral boa parte da área foi classificada como boa em relação a caminhabilidade, porém, apesar disso, os resultados apontaram fragilidades e a necessidade de melhorias, como para as calçadas dos trechos analisados (BARROS, 2018). Assim, a autora concluiu que a aplicação da metodologia proposta na região tornou viável a verificação das fragilidades presentes no processo de reconstrução desse espaço, de modo a contribuir para análise e questionamento acerca dos projetos de requalificação urbana na Capital mineira.

Tabela 4 - Categorias e indicadores de Barros (2018).

Categoria	Indicadores
Calçadas	1- Conservação do pavimento da calçada 2- Largura efetiva da calçada 3- Desníveis ao longo da calçada 4- Sinalização na interseção
Interseção	5- Número de ruas na interseção 6- Travessias acessíveis 7- Arborização
Características ambientais	8- Poluição 9- Poluição sonora 10- Topografia do trecho 11- Presença/Ausência de pedestres no trecho
Infraestrutura	12- Iluminação das vias 13- Limpeza da calçada 14- Risco de enchentes 15- Acesso ao transporte público

Fonte: Adaptado de BARROS (2018).

Dutra (2020) desenvolveu um índice de caminhabilidade que permite avaliar a qualidade do ambiente de circulação dos pedestres nas áreas de travessias urbanas. O índice foi construído em 5 etapas, em que: (i) identificou-se na literatura nacional e internacional, indicadores que auxiliam na mensuração das condições de caminhabilidade e a aplicabilidade em trechos urbanos segmentados por rodovias; (ii) adequar o índice de caminhabilidade proposto por Carvalho (2018) para um a ser aplicado em áreas de travessias urbanas; (iii)

elaboração e aplicação de questionário a profissionais da área rodoviária, a fim de identificar o grau de importância dos indicadores utilizados por Carvalho (2018); (iv) desenvolvimento do índice de caminhabilidade para travessias urbanas rodoviárias; (v) aplicação do índice de caminhabilidade proposto. O índice desenvolvido por Dutra (2020) possui um total de 16 indicadores, conforme a TAB. 5. A aplicação do índice se deu em dois trechos da rodovia estadual MG-10, localizada no município de Lagoa Santa. Por fim, a autora concluiu que a utilização do índice se mostrou eficiente na avaliação da caminhabilidade de travessias urbanas, bem como a eficácia de sua utilização em outras espacialidades com características semelhantes.

Tabela 5 - Categorias e indicadores de Dutra (2020).

Categoria	Indicador
Acessibilidade	1 - Conservação do pavimento da calçada 2 - Largura efetiva da calçada 3 - Ausência de desníveis ao longo da calçada 4 - Sinalização tátil 5 - Travessias acessíveis
Características ambientais	6 - Limpeza da calçada
Infraestrutura	7 - Iluminação das vias 8 - Sistema de drenagem
Segurança viária	9 - Presença de barreiras de proteção 10 - Velocidade veicular reduzida 11 - Largura do leito carroçável 12 - Sinalização nas travessias 13 - Passarela
Mobilidade	14 - Número de ruas conectadas 15 - Acesso ao transporte público 16 - Infraestrutura cicloviária

Fonte: DUTRA (2020).

Outro índice desenvolvido no contexto mineiro foi proposto por Matos, Santos e Silva (2021), que busca analisar a caminhabilidade no contexto de cidades históricas. O Índice de Caminhabilidade de Centros Urbanos Históricos (ICCH) que contém 15 parâmetros, selecionados na literatura, que avaliam o caminhar nessa espacialidade. Os parâmetros foram divididos em cinco categorias: calçada, ambiente, segurança, atratividade e conectividade, e para cada parâmetro estabeleceu-se uma escala de avaliação com notas de 1 a 4, sendo 1 referente ao pior cenário e 4, à melhor situação. Para a aplicação do índice escolheu-se o centro histórico de Glaura, distrito pertencente ao município de Ouro Preto, por estar inserido em Ouro Preto, um município histórico de relevância histórica e por apresentar enormes desafios em garantir uma mobilidade justa e ampla. Por meio da aplicação observou-se que o

distrito de Glaura possui desafios para a mobilidade de pedestres. Dos 20 segmentos de calçada analisados, 17 obtiveram notas médias finais classificadas como ruins e 3 segmentos da via coletora tiveram classificação como péssima. Tal resultado evidencia as dificuldades enfrentadas pelos centros urbanos históricos em oferecer um ambiente de caminhada acessível, seguro e equitativo para os pedestres.

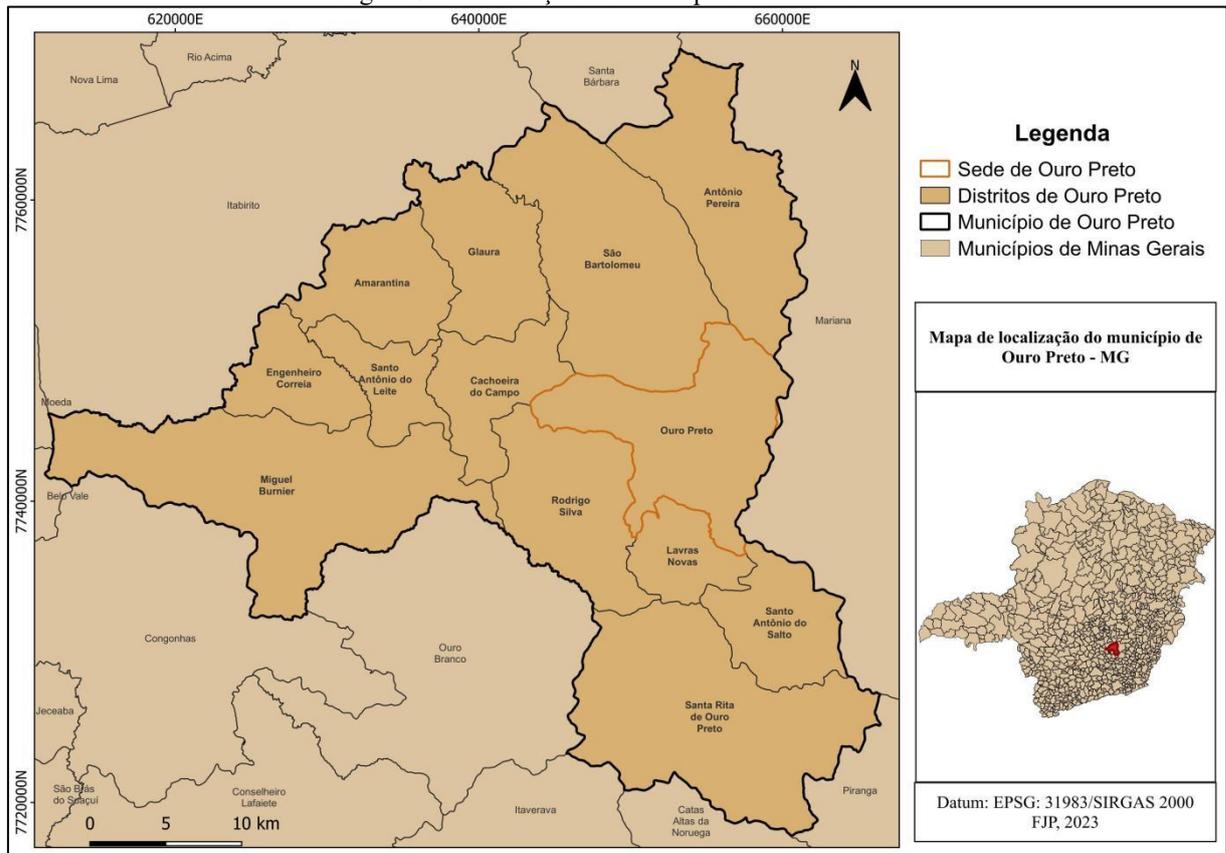
Carvalho (2018) enfatiza que os índices de caminhabilidade possibilitam uma visão panorâmica e a identificação dos principais pontos a serem corrigidos no meio urbano. Nesse sentido, por conta do cenário atual observado em boa parte das rodovias brasileiras, no que se refere aos riscos para os pedestres e dificuldades para o deslocamento a pé em áreas próximas a rodovias, fica evidente a importância de ferramentas que venham a contribuir com a identificação de atributos prioritários para melhorias em tais áreas. Visto que a caminhabilidade nas áreas de rodovias urbanas é fundamental para promover ambientes urbanos mais inclusivos, seguros e saudáveis, incentivando a mobilidade ativa e melhoria na qualidade de vida daqueles que residem e utilizam essas áreas. Para tanto, a compreensão do ambiente pedonal por meio do desenvolvimento e aplicação de metodologias que contribuam para a tomada de decisões fomentam condições que incentivam as pessoas a circularem, permanecerem e socializarem nas ruas, reconstruindo o espaço físico e social comum (CARVALHO, 2018). Para Abley, Turner e Singh (2011), utilizar instrumentos que possibilitem a síntese e objetificação do espaço urbano, sob a perspectiva do pedestre, é fundamental para incentivar o deslocamento a pé e integrar a rede de pedestres no planejamento urbano das cidades.

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Ouro Preto (MG), assim como vários outros municípios brasileiros, tem áreas de travessias urbanas. Este encontra-se localizado na região central do Estado de Minas Gerais, a uma distância de aproximadamente 90 km da capital do estado, a cidade de Belo Horizonte. Ouro Preto está situada na extremidade sudeste do Quadrilátero Ferrífero, na zona minero-metalúrgica de Minas Gerais (FIG. 7) (OLIVEIRA; SOBREIRA, 2015). De acordo com o IBGE (2022), a população estimada do município é de 74.824 pessoas, em uma área territorial de 1.245,865 km², em densidade demográfica de 60,06 hab/km². O município possui doze distritos: Amarantina, Antônio Pereira, Cachoeira do Campo, Engenheiro Correia, Glaura, Lavras Novas, Miguel Burnier, Rodrigo Silva, Santa Rita de Ouro Preto, Santo Antônio do Leite, Santo Antônio do Salto e São Bartolomeu, conforme a Prefeitura Municipal de Ouro Preto (OURO PRETO, 2023).

Figura 7 - Localização do município de Ouro Preto.



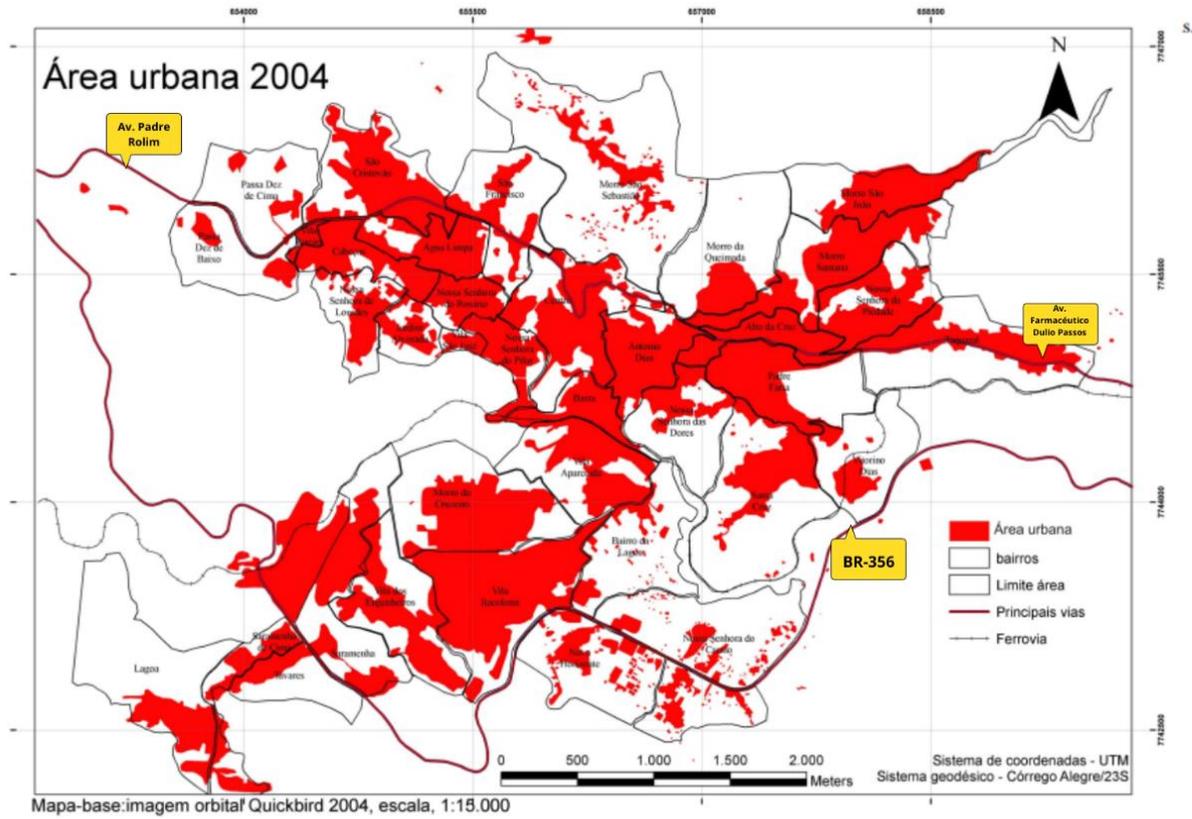
Fonte: elaborado pela autora.

O relevo montanhoso e a topografia acidentada constroem a paisagem de Ouro Preto. Conforme Gimmler Netto (2014), o relevo se configura como elemento estruturador da paisagem da cidade, sendo responsável por condicionar a forma de ocupação no território. A

ocupação no município iniciou-se no século XVII a partir da descoberta de depósitos de ouro na região, tornando-o, na época, o segundo maior centro populacional na América Latina e a capital de Minas Gerais, e dessa forma, houve o rápido adensamento em morros de maior ocorrência aurífera (OLIVEIRA; SOBREIRA, 2015). A chegada do grupo canadense *Aluminium Limited* (Alcan), em 1950, impulsionou o crescimento urbano da cidade, fazendo com que o adensamento ocorresse em regiões próximas à indústria. Alguns outros fatores além da implementação da indústria minero-metalúrgica na região se destacam como precursores do crescimento urbano. A exemplo tem-se a migração da população das áreas rurais para a urbana nas décadas de 1970 e 1980, a implantação da Universidade Federal de Ouro Preto na cidade, bem como a expansão do setor turístico e hoteleiro a partir de 1980, conforme destacam Oliveira e Sobreira (2015). Tais fatores destacam o município para além de seu valor histórico e cultural, mas também de oportunidades de estudo e emprego, que configuram um processo de expansão que ocorre até os dias atuais.

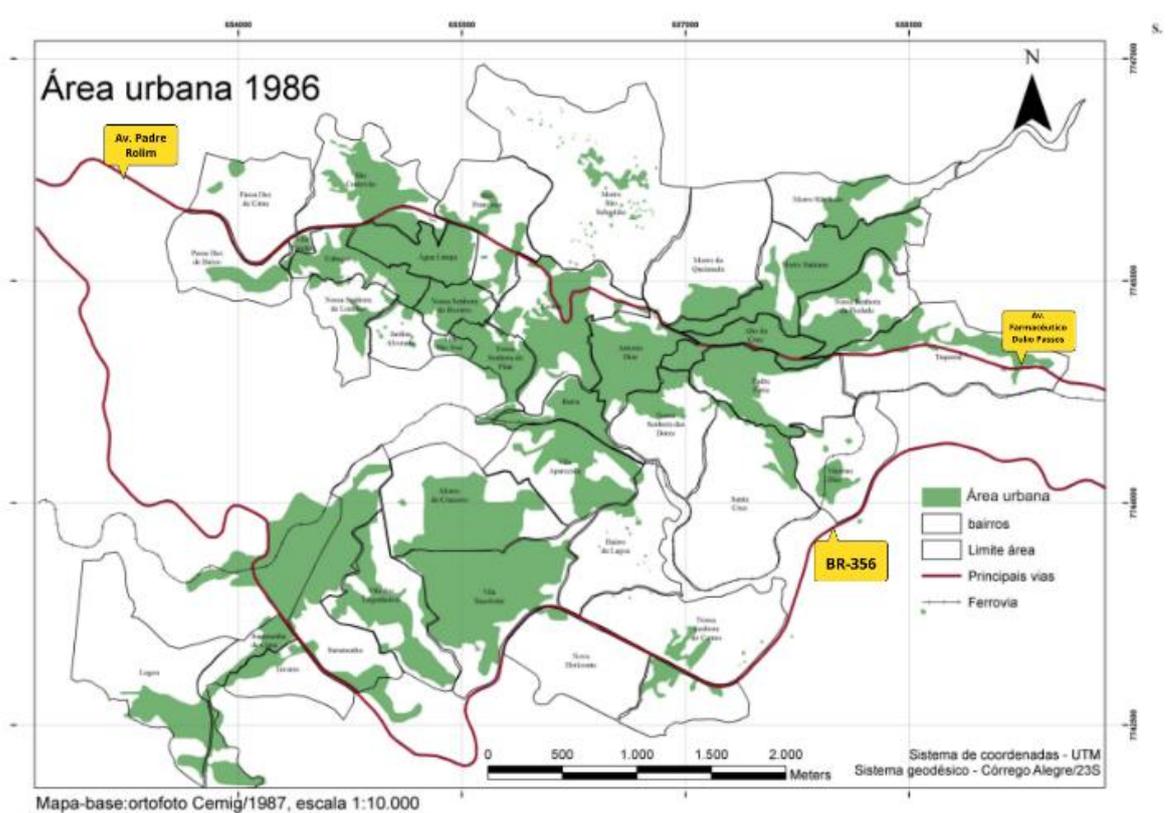
Oliveira (2010) ressalta que em 2004 a expansão urbana na cidade apresentou uma mancha urbana nas margens da BR-356, sendo os bairros Novo Horizonte, Nossa Senhora do Carmo e Lagoa os mais adensados (FIG. 8), em que, durante levantamentos realizados para o ano de 1986, esses núcleos eram praticamente inexistentes (FIG. 9). Para o autor, a necessidade de novas áreas para ocupação fez com que o adensamento se deslocasse para as regiões ao longo das margens da rodovia.

Figura 8 - Área urbana de Ouro Preto (MG) em 2004.



Fonte: adaptado de OLIVEIRA (2010).

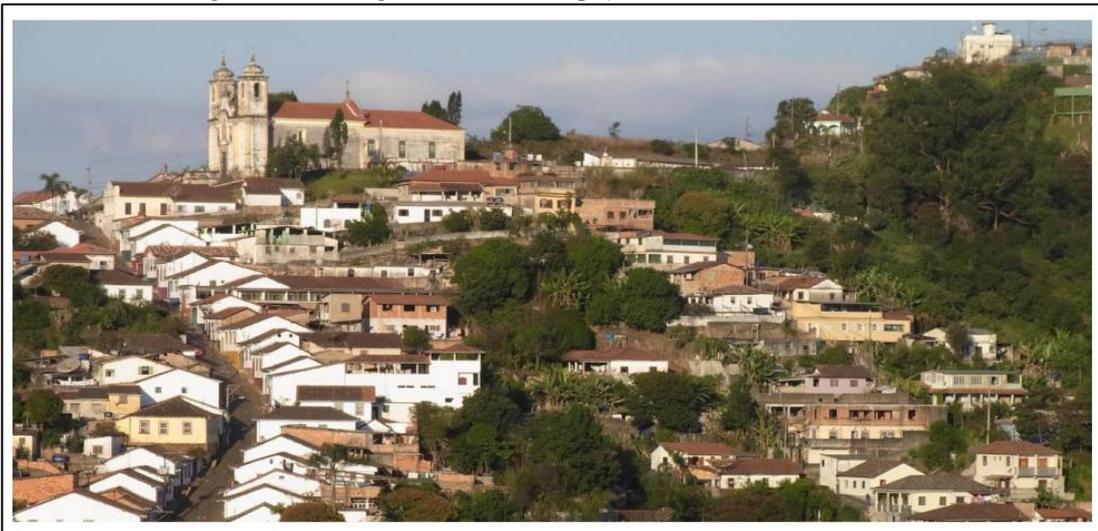
Figura 9 - Área urbana de Ouro Preto (MG) em 1986.



Fonte: adaptado de OLIVEIRA (2010).

Graças ao seu acervo arquitetônico e paisagístico, que preserva sua identidade histórica e cultural, a cidade de Ouro Preto é tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e possui título de Patrimônio Cultural da Humanidade, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), desde 1980. A paisagem e a configuração urbana que refletem sua historicidade expressam, além dos aspectos de preservação cultural e ambiental, as tendências de expansão urbana, consolidando centros e periferias (GIMMLER NETTO, 2014) (FIG. 10). Em virtude de suas características arquitetônicas e da maneira como foi planejado e modificado ao longo do tempo, as lacunas no âmbito do planejamento urbano e regional e de mobilidade urbana se manifestam na sede e nos distritos, com características singulares que abrangem os conceitos de mobilidade e acessibilidade urbana (SILVA, 2023).

Figura 10 - Paisagem colonial e ocupações recentes em Ouro Preto.

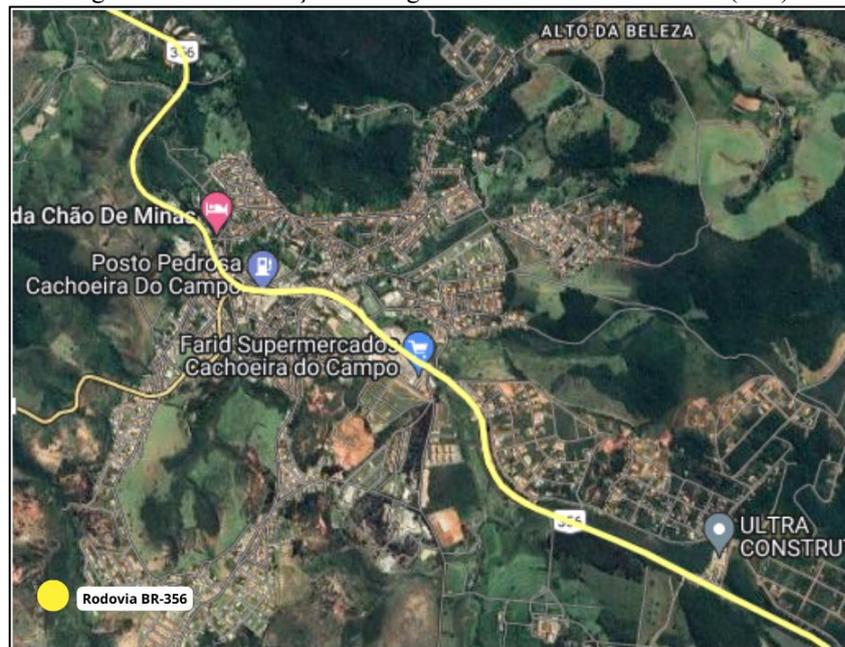


Fonte: GIMMLER NETTO (2014).

3.1.1 Rodovia BR-356 - Município de Ouro Preto

Os problemas relacionados a mobilidade e acessibilidade em Ouro Preto podem, além de outros fatores, estar associados ao fato de tanto a sede quanto os distritos serem cortados por rodovias federais e estaduais que dão acesso ao município. Devido aos processos de expansão urbana é possível observar alguns pontos de travessias urbanas com tipos de ocupações variadas (comércios e moradias). Entre as rodovias que passam pelo município destaca-se a BR-356, popularmente conhecida como Rodovia dos Inconfidentes, que além da sua importância para o acesso ao município, tem apresentado elevado nível de urbanização na margem (FIG. 11).

Figura 11 – Urbanização ao longo da BR-356 em Ouro Preto (MG).



Fonte: adaptado de *GOOGLE MYMAPS* (2024).

A BR-356 é uma rodovia federal diagonal, que corta o país com sentido crescente de noroeste a sudeste. Seu ponto inicial está situado em Belo Horizonte (MG) e o ponto final está em São João da Barra (RJ). Além de Ouro Preto, a Rodovia dos Inconfidentes passa pelas cidades mineiras de Itabirito, Mariana, Diogo de Vasconcelos, Viçosa, entre outras (ARAÚJO, 2018). Assim, a rodovia possui extensão total de 488,3 km, sendo 288,3 km em Minas Gerais, desses aproximadamente 39,6 km no município de Ouro Preto (WIKIMAPIA, 2015; DNIT, 2017). O trecho rodoviário da BR-356 representa grande importância para a mobilidade dos moradores e para a funcionalidade de Ouro Preto, bem como tem apresentado nos últimos anos problemas acerca da segurança viária para aqueles que a utilizam para seus deslocamentos (FIG. 12)¹² (ARAÚJO, 2018).

Figura 12 – Sinistro na BR-356 em Ouro Preto (MG).

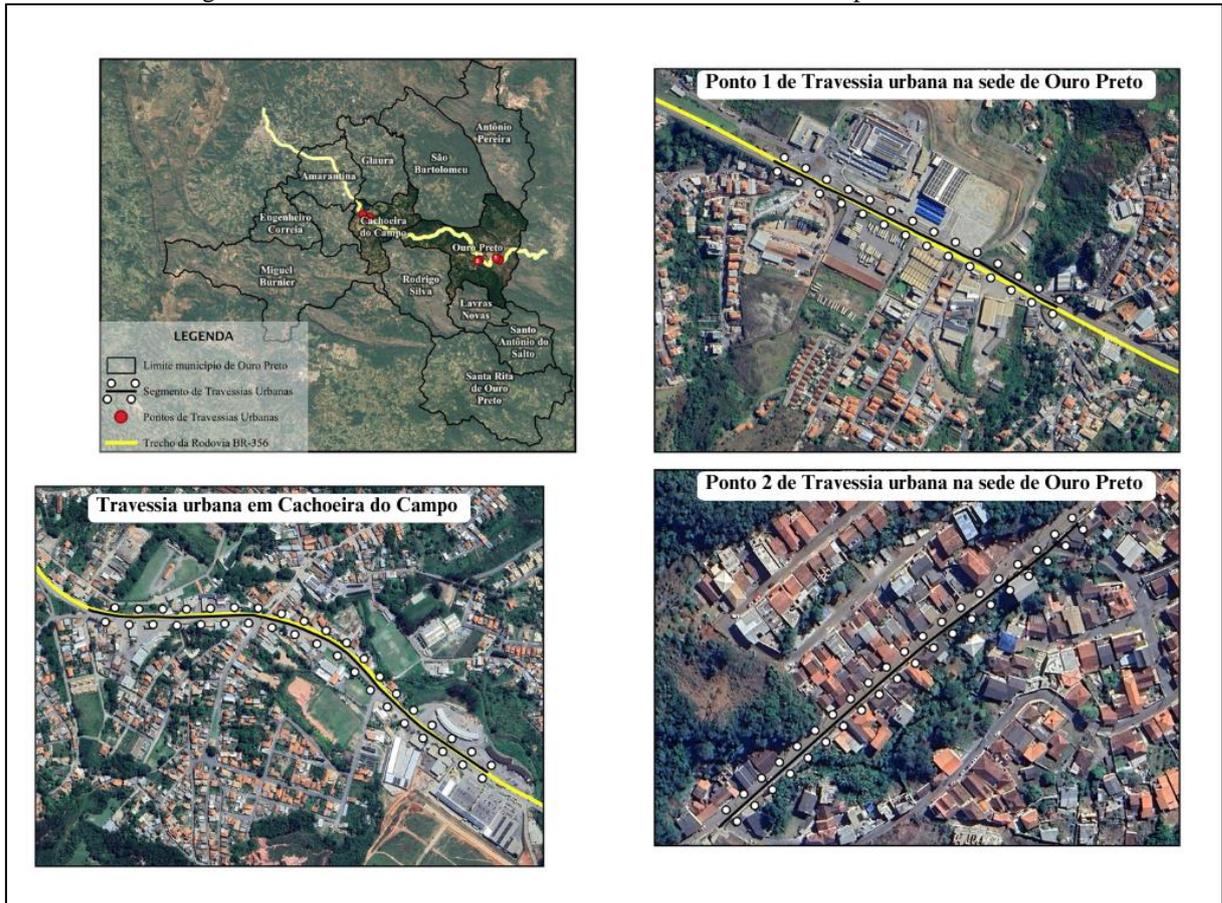


Fonte: PORTAL RÁDIO MARIANA (2023).

¹² Em novembro de 2023, a colisão entre um carro e uma moto gerou preocupação na BR-356, na região do bairro Pocinho, em Ouro Preto (MG) (PORTAL RÁDIO MARIANA, 2023).

Foram identificadas as áreas de travessias urbanas presentes no município de Ouro Preto, ao todo foram identificados três pontos de travessias urbanas, sendo dois localizados na sede e um no distrito de Cachoeira do Campo¹³, conforme as (FIG. 13) e (FIG. 14). Sendo assim, têm-se a rodovia BR-356 (quilômetros 98 e 99), na sede de Ouro Preto (Ponto 1) como local de objeto de estudo do presente trabalho, onde investigou-se as condições de caminhabilidade em tais áreas por meio da percepção de pedestres.

Figura 13 - Pontos de travessias urbanas rodoviárias no município de Ouro Preto



Fonte: elaborado pela autora.

¹³ Destaca-se o distrito de Cachoeira do Campo, o mais populoso do município de Ouro Preto e que se desenvolveu nas proximidades da rodovia BR-356.

Figura 14 - As áreas de travessias no município de Ouro Preto



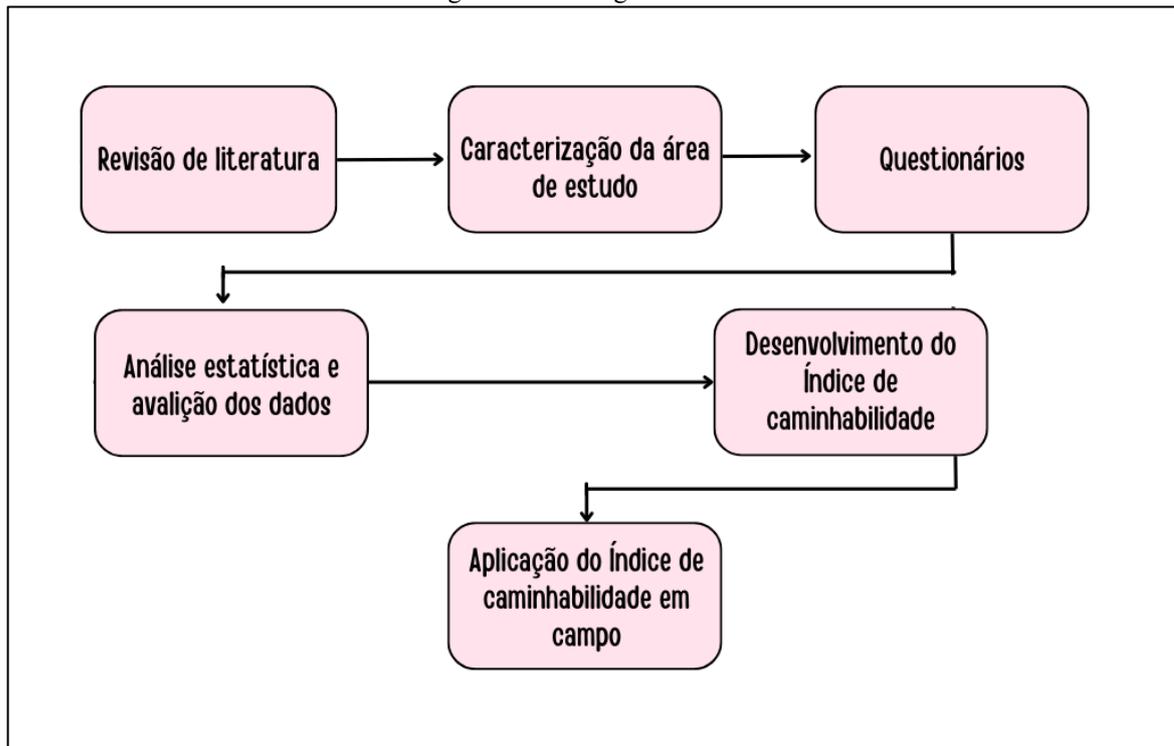
Fonte: elaborado pela autora.

3.2 ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA TRAVESSIAS URBANAS, COM A PERCEPÇÃO DE PEDESTRES DE OURO PRETO (MG)

Índices de caminhabilidade são ferramentas que proporcionam aos gestores envolvidos no planejamento urbano de uma cidade maior precisão na definição de projetos e programas relacionados aos espaços viários destinados aos pedestres, conforme Dutra (2020). Ao se considerar que cada localidade possui características distintas, seja em termos ambientais, culturais ou socioeconômicos, que influenciam a maneira como o espaço urbano deve ser configurado e utilizado, se faz necessário o desenvolvimento de índices de caminhabilidade específicos para diferentes localidades (CARVALHO, 2018). Assim, torna-se crucial a criação de um índice de caminhabilidade que aborde áreas de travessias urbanas rodoviárias, e que considere a percepção dos pedestres. Uma vez que são eles que utilizam o local e que são diretamente impactados pelas características e condições deste.

Desse modo, a fim de avaliar as condições de caminhabilidade em áreas de travessias urbanas no município de Ouro Preto (MG), as etapas metodológicas propostas são descritas na (FIG. 15).

Figura 15 - Fluxograma de atividades.



Fonte: elaborado pela autora.

Conforme a literatura, a seleção de indicadores é importante para o desenvolvimento de índices que avaliam o espaço urbano. Logo, após vasta pesquisa na literatura, propôs-se como parte da metodologia do presente trabalho a seleção de indicadores que contemple características de Ouro Preto e de áreas de travessias urbanas. Os índices propostos por Carvalho (2018) e por Dutra (2020), foram importantes estudos que contribuíram para essa seleção.

Carvalho (2018) desenvolveu um índice de caminhabilidade para avaliação do ambiente de caminhada de Belo Horizonte. Após pesquisa na literatura, a autora propôs inicialmente 26 indicadores para o índice. Considerando as singularidades da área analisada, acrescentou-se mais dois indicadores, “infraestrutura cicloviária” e “infraestrutura pluvial”, e eliminou-se os atributos “existência de calçada” e “obstáculos” por estarem diretamente relacionados com o atributo “largura efetiva da calçada”, totalizando assim 27 indicadores. Esses foram divididos em oito categorias: acessibilidade, estética, conectividade, conforto, segurança pública, segurança viária, uso do solo e interseção. E para cada categoria foi atribuída respectivos indicadores conforme sua importância para os deslocamentos de pedestres no ambiente urbano, conforme foi apresentado na TAB. 3.

Dutra (2020) desenvolveu um índice de caminhabilidade para avaliar a qualidade do ambiente de circulação dos pedestres nas áreas urbanizadas ao longo de rodovias. Por se tratar de um desdobramento do índice elaborado por Carvalho (2018), utilizou-se os 27 indicadores

para desenvolvimento do novo índice, bem como o ponto de vista dos profissionais da área rodoviária - obtidos por meio de um questionário - para a definição dos indicadores mais relevantes para o ambiente de circulação de pedestres em áreas de travessias urbanas rodoviárias. Logo, após a tabulação de dados, Dutra (2020) definiu um total de 16 indicadores que foram agrupados, de acordo com temas de maior abrangência, em cinco categorias, sendo: acessibilidade, características ambientais, infraestrutura, segurança viária e mobilidade, como apresentado na TAB. 5.

Os indicadores utilizados neste trabalho são fundamentados de acordo com os propostos por Carvalho (2018), que avaliou a caminhabilidade em áreas urbanas, e os propostos por Dutra (2020), que avaliou a caminhabilidade nas áreas urbanizadas ao longo das rodovias, que é cerne deste trabalho. Destaca-se a utilização dos indicadores de Carvalho (2018) por se mostrarem úteis para a análise de um segmento, rua ou uma pequena área e por ter sido desenvolvido sob o olhar dos pedestres. Bem como os indicadores propostos por Dutra (2020), que tratou de travessias urbanas em um contexto mais específico, partindo da percepção de especialistas na área de rodovias.

Sendo assim, a seleção de indicadores do presente trabalho partiu dos indicadores propostos por Carvalho (2018), bem como das sugestões de novas inclusões apresentadas por Dutra (2020), como a inserção do indicador “Passarela”, que foi destacado na pesquisa como um item importante para a caminhabilidade nos trechos de travessias, segundo profissionais da área e do indicador “inclinação/declividade da calçada”. Logo, totalizaram-se 29 indicadores de caminhabilidade, conforme o TAB. 6. Todos os indicadores pesquisados têm importância no contexto de uma caminhabilidade mais segura, acessível e inclusiva para os pedestres, e no contexto de uma mobilidade urbana sustentável, conforme a bibliografia.

Tabela 6 - Indicadores de caminhabilidade pesquisados.

Indicadores	
1	Iluminação
2	Acesso à travessia
3	Infraestrutura de drenagem pluvial
4	Presença de barreiras de proteção
5	Velocidade veicular reduzida
6	Conservação do pavimento
7	Largura efetiva da calçada
8	Sinalização na interseção
9	Limpeza do local
10	Acesso ao transporte público
11	Presença/Ausência de sinalização tátil
12	Número de ruas na interseção
13	Presença/ausência de desníveis ao longo da calçada
14	Largura da pista de rolamento reduzida
15	Infraestrutura cicloviária
16	Poluição
17	Inclinação/Declividade das calçadas
18	Presença/Ausência de pedestres no trecho
19	Tamanho dos quarteirões/quadra
20	Possibilidade de conflito entre pedestres e veículos na calçada
21	Atratividade visual
22	Arborização
23	Presença/Ausência de parques e áreas verdes a uma distância caminhável
24	Proteção contra intempéries
25	Uso misto do solo
26	Bancos para assentar ao longo do trecho
27	Permeabilidade visual
28	Faixa de pedestres
29	Passarelas

Fonte: elaborado pela autora.

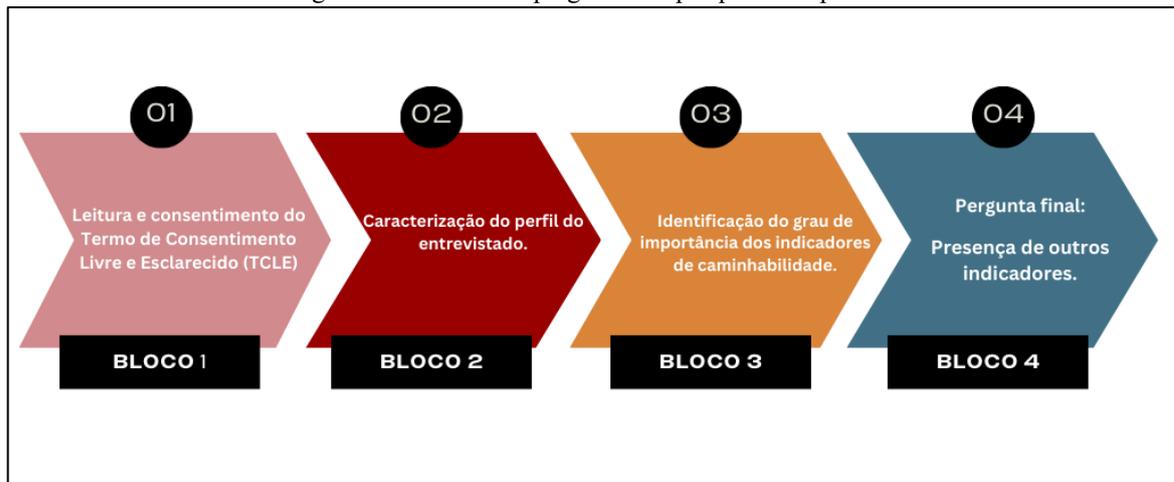
3.3 PESQUISA E QUESTIONÁRIO

Foi elaborado e aplicado um questionário de pesquisa de opinião, de forma presencial, aos pedestres que moram, trabalham, circulam ou que já circularam a pé, pelo menos uma vez, em uma área de travessia urbana no município de Ouro Preto (MG). De modo que possam avaliar quais, dos 29 indicadores pré-selecionados, seriam os mais importantes ao ambiente do pedestre em travessias urbanas rodoviárias.

O questionário foi dividido em quatro blocos (FIG. 16), a saber: o primeiro bloco é referente a leitura e consentimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), com informações e detalhes da pesquisa, que é anônima e voluntária.

Garantindo que haja a compreensão dos objetivos, riscos, benefícios, procedimentos e outros aspectos relevantes a pesquisa, permitindo aos respondentes tomar uma decisão informada antes de concordar em participar. O segundo bloco é referente a caracterização do perfil do entrevistado, composto por perguntas socioeconômicas, como: gênero, faixa etária, área de atuação, grau de escolaridade e renda. Neste bloco também estão incluídas perguntas que buscam identificar qual a relação do entrevistado com as áreas de travessias urbanas do município.

Figura 16 – Blocos de perguntas da pesquisa de opinião.



Fonte: Elaborado pela autora.

No terceiro bloco as perguntas visam identificar a opinião do participante sobre o grau de importância de alguns indicadores de caminhabilidade e a influência que cada um deles teria nas decisões sobre seus deslocamentos em áreas de travessias urbanas rodoviárias. Os indicadores foram avaliados entres os graus de importância: “muito importante”, “importante”, “indiferente”, “pouco importante” e “nenhuma importância”, conforme apresentado na (FIG. 17). Esse tipo de avaliação se dá a partir da Escala *Likert*, que se apresenta como um tipo de escala psicométrica utilizada habitualmente em questionários que envolvem pesquisas de opinião, permitindo avaliar o grau de concordância dos entrevistados em relação a uma afirmação (OLIVEIRA, 2023). Essa ferramenta já foi utilizada em outras pesquisas sobre caminhabilidade para seleção de indicadores mais relevantes, como em Barros (2018) e Dutra (2020). O quarto bloco é composto por uma pergunta final que se refere à avaliação se há algum indicador que não foi contemplado na pesquisa.

Figura 17 – Exemplo de pergunta do questionário.

10. O quão importante é a largura das calçadas nas travessias urbanas rodoviárias?
(Marcar apenas uma opção)

Muito importante

Importante

Indiferente

Pouco importante

Nenhuma importância

Fonte: elaborado pela autora.

Conforme diretrizes estabelecidas pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), os projetos de pesquisa devem ser submetidos, via Plataforma Brasil, ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP/UFOP). Porém, por se tratar de uma pesquisa de opinião, presencial, voluntária e que os participantes não seriam identificados, não se fez necessário submeter a pesquisa ao Comitê de Ética. Ademais, ressalta-se que a fim de resguardar a presente pesquisa, após a finalização do esboço do questionário, foi enviado um e-mail à equipe do CEP/UFOP para confirmar se seria necessário ou não a submissão da pesquisa, obtendo como resposta que de acordo com o tipo de pesquisa não seria obrigatório, conforme a Resolução CNS N.º 510/2016, em seu artigo 2º (2022, p. 2):

I – pesquisa de opinião pública com participantes não identificados; A Resolução CNS n.º 510, de 2016, em seu artigo 2º, XIV, adota a definição de pesquisa de opinião pública como: Art. 2.º, XIV [...] consulta verbal ou escrita de caráter pontual, realizada por meio de metodologia específica, através da qual o participante, é convidado a expressar sua preferência, avaliação ou o sentido que atribui a temas, atuação de pessoas e organizações, ou a produtos e serviços; sem possibilidade de identificação do participante.

As pesquisas aqui enquadradas têm como único propósito descrever a valoração que o participante atribui ao objeto de consulta. Como exemplos, pode-se citar pesquisas eleitorais, de mercado e de monitoramento de um serviço, para fins de sua melhoria ou implementação, sem que haja qualquer possibilidade de identificação de participantes pelo/a pesquisador/a, desde o momento da coleta de dados.

O entendimento desta Comissão é de que as pesquisas de opinião pública, sem possibilidade de identificação do participante, não devem ser submetidas à apreciação pelo Sistema CEP/Conep.

Tendo em vista que o presente trabalho se trata de uma pesquisa em trecho urbano rodoviário urbanizado, a aplicação do questionário (APÊNDICE B) foi realizada de forma presencial na rodovia BR-356, na sede de Ouro Preto. O período de coleta foi de 21 de março

de 2024 a 8 de maio do mesmo ano, sempre em dias úteis e em horário comercial, por se tratar de dias em que a circulação de pessoas é maior devido aos comércios e empresas presentes nas proximidades. É importante ressaltar que se tratou de um questionário totalmente anônimo e voluntário.

3.3.1 Tamanho Amostral

Como áreas de travessias urbanas geralmente apresentam forte dinamismo, não foi possível obter a exatidão do número de pessoas que circulam nesses locais. Desse modo, para esta pesquisa, optou-se por superestimar o quantitativo de pessoas considerando a população total estimada de Ouro Preto, igual a 74.824 habitantes (IBGE, 2022). Utilizou-se a Equação 1 para calcular o tamanho da amostra (n) necessária para o questionário com base na população total.

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot (1 - P)}{E^2 + \left(\frac{Z^2 \cdot P \cdot (1 - P)}{N}\right)} \quad (1)$$

Em que:

N : tamanho da população

E : margem de erro (5%)

Z : nível de confiança (80%)

P : proporção da população.

Determinou-se que o tamanho amostral mínimo necessário, para uma margem de erro de 5% e um intervalo de confiança de 80%, seria de 164 questionários válidos. Desse modo, o público-alvo da pesquisa foram os pedestres maiores de 18 anos que moram, trabalham e/ou deslocam-se a pé em áreas de travessias urbanas rodoviárias no município de Ouro Preto (MG).

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS

Os dados coletados na pesquisa de campo foram organizados e tabulados no Microsoft Excel® e no *software* IBM SPSS Statistics®. Foi essencial atribuir rótulos a cada variável nominal da Escala *Likert*. Dessa forma, a classificação dos resultados obtidos foi representada por rótulos que variam de -1 a 1, onde respostas como “Muito Importante” receberam o valor

1, e aquelas como “Nenhuma Importância” receberam o valor -1, conforme indicado na TAB. 7.

Tabela 7 - Valores atribuídos a Escala *Likert*

Critério da Escala <i>Likert</i>	Rótulos
Muito importante	1
Importante	0,75
Indiferente	0,25
Pouco Importante	0
Nenhuma Importância	-1

Fonte: elaborado pela autora.

Para selecionar os indicadores a serem aplicados no cálculo do índice de caminhabilidade, inicialmente, foram analisados quais indicadores apresentavam associações significativas entre si, por meio da Análise de Correspondência Múltipla (ACM). Essa técnica estatística é utilizada para analisar e visualizar relações entre categorias de variáveis qualitativas (ou seja, categóricas - Escala *Likert*). O principal objetivo da ACM é transformar dados qualitativos em um espaço geométrico, onde cada categoria de uma variável é representada como um ponto. A proximidade entre esses pontos no gráfico indica a relação ou similaridade entre as categorias (FAVERO, 2017).

Ressalta-se que, para a análise de correspondência múltipla, devem ser incluídas apenas as variáveis que demonstrarem associação significativa, verificada pelo teste χ^2 , com pelo menos uma das demais variáveis. Portanto, é aconselhável realizar um teste χ^2 para cada par de variáveis. Caso alguma variável não apresente associação estatisticamente significativa com nenhuma das outras variáveis, a um determinado nível de significância, recomenda-se sua exclusão da análise de correspondência múltipla (FAVERO, 2017).

Por conseguinte, a partir das respostas obtidas, realizou-se a ACM para verificar a relação entre os indicadores avaliados. Favero (2017) define a seguinte estatística para hipóteses nula e alternativa do teste χ^2 :

H₀: as duas variáveis categóricas se associam de forma aleatória.

H₁: a associação entre as duas variáveis categóricas não se dá de forma aleatória

Foi verificado que todas as variáveis apresentam ao menos uma associação não aleatória com as demais, logo, foi decidido organizar os indicadores em uma tabela de frequência, verificando o percentual de respostas que cada indicador recebeu como "muito importante" ou "importante". Após essa ordenação, foram selecionados 75% dos 29

indicadores com as maiores frequências. Esse método visou evitar a ponderação arbitrária, dada a natureza qualitativa dos dados. A seleção somente de indicadores pertencentes ao primeiro quartil se deu visando obter um índice compacto e de fácil aplicação por não conter muitos indicadores, mas de modo que ainda pudesse englobar diversos aspectos associados a caminhabilidade em determinada localidade. Garantindo assim que os indicadores que de fato foram considerados importantes para os respondentes fossem incluídos no índice, como também realizado no estudo de Barros (2018). Após a seleção dos indicadores de caminhabilidade do índice proposto definiu-se critérios de avaliação em campo para cada indicador, conforme outros índices desenvolvidos anteriormente à este trabalho.

4 RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Ao todo, foram coletadas 166 respostas de pedestres maiores de 18 anos que caminhavam por áreas de travessias urbanas. Ao analisar os dados do questionário aplicado apresentados na TAB. 8, observa-se que, quanto ao gênero, a maioria dos respondentes é do gênero feminino (59,6%). Esses dados condizem com a população total de Ouro Preto, em que 51% é feminina (IBGE, 2022). Em relação à faixa etária, pessoas de 18 a 24 anos representam a maior porcentagem (49,4%), além de representarem o público mais disposto a participar da pesquisa.

Tabela 8 - Perfil dos respondentes (Gênero e idade).

Critério	Estratificação	Contagem	Frequência (%)
Faixas etárias	18 a 24 anos	82	49,4%
	25 a 34 anos	45	27,1%
	35 a 44 anos	13	7,8%
	45 a 54 anos	17	10,2%
	55 a 59 anos	5	3%
	60 anos ou mais	4	2,4%
Gênero	Feminino	99	59,6%
	Masculino	67	40,4%
	Não binário	0	0
	Prefiro não responder	0	0
	Outro	0	0

Fonte: elaborado pela autora.

No que diz respeito à profissão ou ocupação, a maioria dos respondentes são estudantes (40,4%). Ressalta-se que o local de aplicação é próximo de instituições de ensino, como a UFOP, o que pode ter contribuído para esse número de respondentes. Em relação as profissões que mais se destacaram na categoria “outros” têm-se atendentes (5,4%) e operadores de caixa (4,2%), devido à proximidade da travessia com supermercados e lojas. Quanto ao grau de escolaridade, a maior parte dos respondentes possui Ensino Médio Completo (38,6%), TAB.9.

Tabela 9 - Perfil dos respondentes (Profissão e escolaridade).

Critério	Estratificação	Contagem	Frequência (%)
Profissão/Ocupação	Estudante	67	40,4%
	Do lar	10	6%
	Servidor público	19	11,4%
	Autônomo	22	13,3%
	Outros	48	28,9%
Grau de escolaridade	Nenhum	0	0
	Ensino Fundamental Incompleto	13	7,3%
	Ensino Fundamental Completo	10	6%
	Ensino Médio Incompleto	9	5,4%
	Ensino Médio Completo	64	38,6%
	Ensino Superior Incompleto	47	28,3%
	Ensino Superior Completo	19	11,4%
	Especialização/Mestrado/Doutorado Incompleto	2	1,2%
	Especialização/Mestrado/Doutorado Completo	2	1,2%

Fonte: elaborado pela autora.

Quanto à renda familiar, a amostra mostrou que a maioria dos entrevistados possui renda mensal total entre dois e quatro salários-mínimos¹⁴ (63,9%), TAB. 10. Em Ouro Preto, destaca-se que a maioria dos domicílios possui um rendimento nominal mensal entre 2 a 5 salários-mínimos (IBGE, 2010). Portugal *et al.* (2012) enfatizam que a renda é um fator que influencia diretamente na escolha do modo de transporte utilizado. A renda determina os recursos que podem ser gastos com deslocamentos. Assim, a população com menor renda é mais propensa a utilizar o modo a pé.

Tabela 10 - Perfil dos respondentes (Renda).

Critério	Estratificação	Contagem	Frequência (%)
Renda	Até 1 salário-mínimo (equivalente a R\$ 1.412)	44	26,5%
	Entre 2 e 4 salários-mínimos (entre R\$ 2.824 e 5.648)	106	63,9%
	Entre 5 e 10 salários-mínimos (entre R\$ 7.060 e 14.120)	13	7,8%
	Entre 11 e 20 salários-mínimos (entre R\$ 14.120 e 28.240)	1	0,6%
	Acima de 20 salários-mínimos (acima de R\$28.240)	2	1,2%

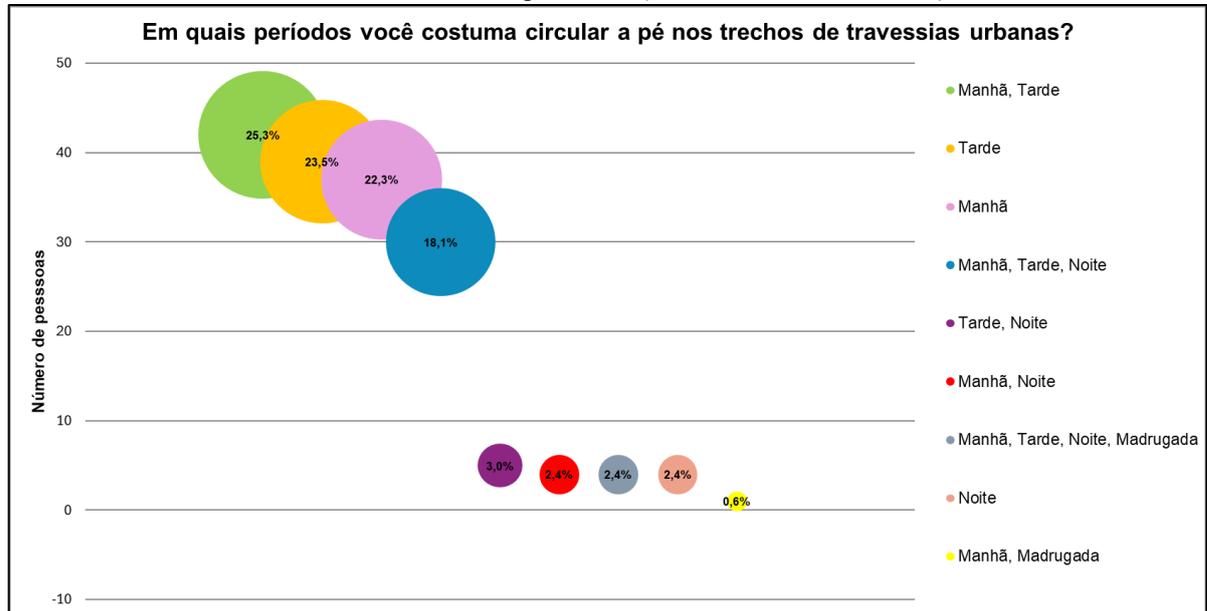
Fonte: elaborado pela autora.

Em relação ao deslocamento a pé em áreas de travessias urbanas, constatou-se que a maioria dos entrevistados circulam a pé nesses trechos durante os períodos da manhã e da tarde (25,3%), como apresentado no GRAF. 7. Tais respostas podem se justificar por diferentes fatores, tanto por questões de segurança pública no local, já que durante o dia a

¹⁴ O Governo Federal definiu em dezembro de 2023 o valor de R\$ 1.412 para o salário-mínimo do ano de 2024 (BRASIL, 2023).

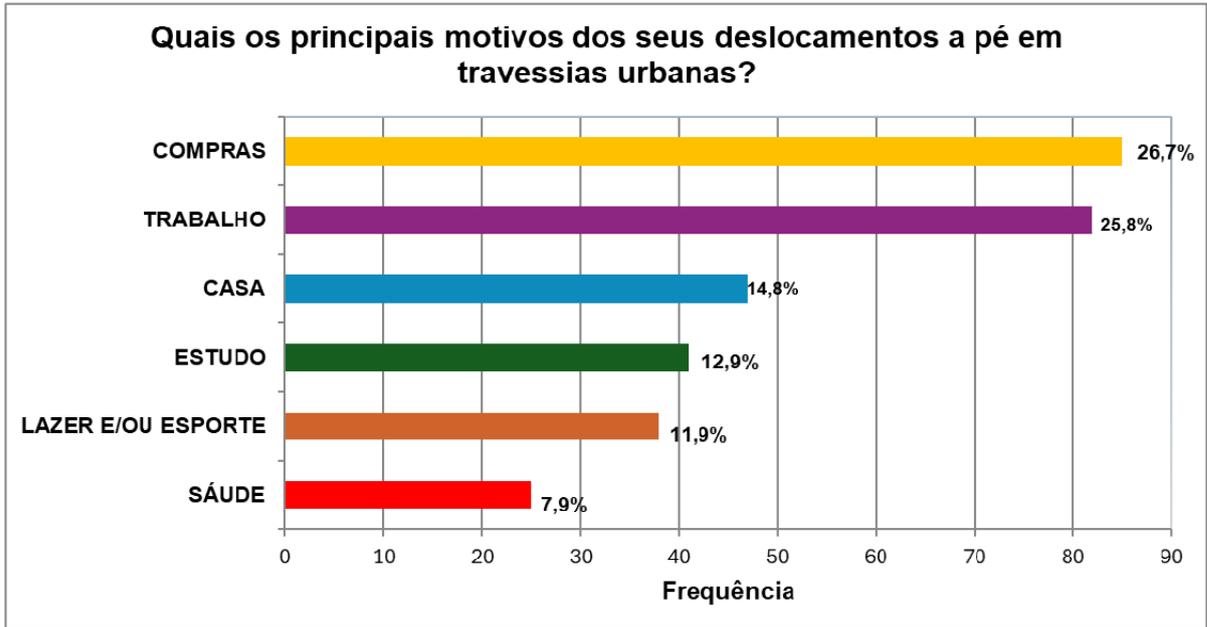
sensação de segurança é maior, ou devido a aplicação ter sido realizada durante o dia, encontrando apenas esse público no local.

Gráfico 7 - Perfil dos respondentes (Períodos de deslocamentos).



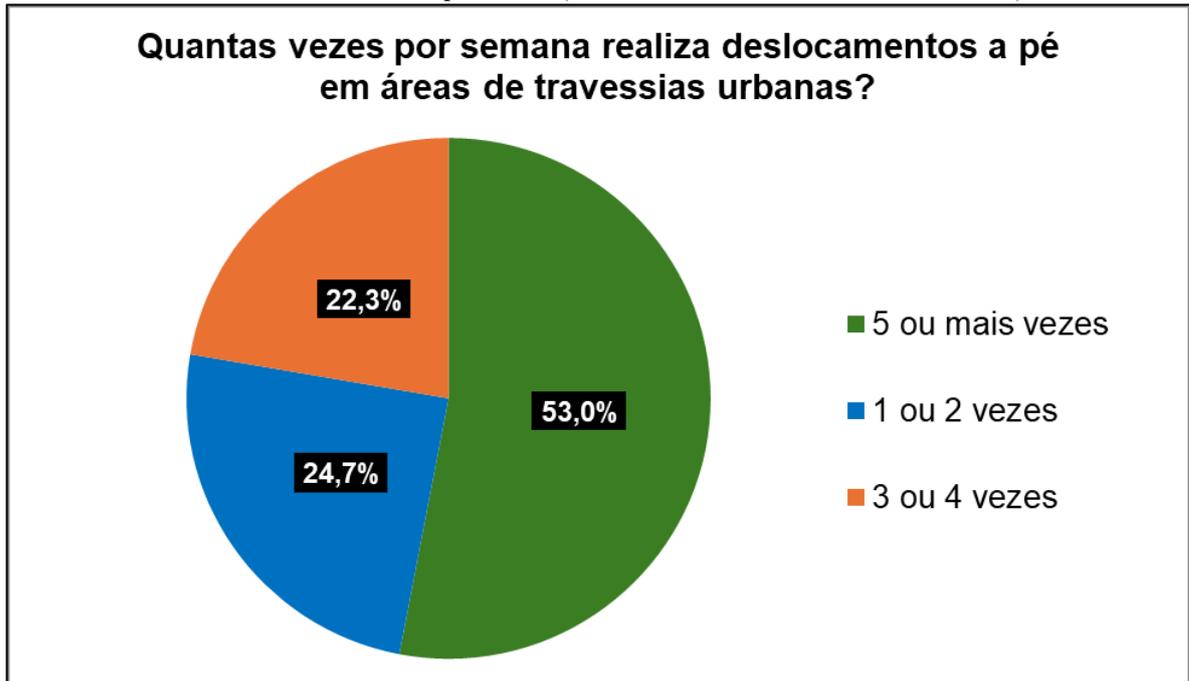
Além disso, a amostra revelou que esses deslocamentos são motivados principalmente por compras (26,7%) e pelo acesso ao local de trabalho (25,8%), e ocorrem cinco ou mais vezes por semana (53%), conforme o GRAF. 8 e o GRAF. 9, respectivamente. Essas respostas se complementam uma vez que, geralmente, o local de trabalho é habitualmente frequentado pelo menos cinco dias na semana e pelo fato da elevada presença de comércios como lojas e supermercados ao redor da área de estudo. Esses dados corroboram as explorações de Carmo e Raia Júnior (2019), que destacam como o crescimento urbano e a integração das rodovias às cidades transformaram-nas na principal e, às vezes, única forma de acesso a certas localidades.

Gráfico 8 - Perfil dos respondentes (Motivo dos deslocamentos)



Fonte: elaborado pela autora.

Gráfico 9 - Perfil dos respondentes (Número de ocorrência dos deslocamentos)



Fonte: elaborado pela autora.

4.2 ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA

Por meio da ACM, observou-se que os resultados dos testes χ^2 indicam associações estatisticamente significantes, ao nível de significância de 5%, entre cada par de variáveis. Logo, todas as variáveis foram consideradas na análise, uma vez que todos os indicadores apresentaram *p*-valores inferiores a 5%, demonstrando ao menos um par de associação significativa, conforme TAB. 11.

Tabela 11 - ACM Relação entre indicadores pelo teste χ^2

Relação entre indicadores	p-valor
Largura da calçada * Faixas de pedestres	0,000
Largura da calçada * Passarelas	0,007
Largura da calçada * Pavimentação das calçadas	0,000
Largura da calçada * Ruas conectadas	0,000
Largura da calçada * Desníveis	0,000
Largura da calçada * Acessibilidade à PcD	0,000
Largura da calçada * Sinalização Tátil	0,000
Largura da calçada * Parques e áreas verdes	0,000
Largura da calçada * Inclinação das calçadas	0,000
Largura da calçada * Uso misto	0,000
Largura da calçada * Beleza	0,000
Largura da calçada * Velocidade máxima	0,000
Largura da calçada * Permeabilidade visual	0,000
Largura da calçada * Largura da rua	0,000
Faixas de pedestres * Arborização	0,023
Largura da calçada * Buffers	0,000
Largura da calçada * Limpeza	0,000
Largura da calçada * Meio Fio	0,017
Largura da calçada * Barulho, mau odor, fumaça	0,000
Largura da calçada * Iluminação	0,000
Largura da calçada * Tamanho dos quarteirões	0,000
Largura da calçada * Presença de pedestres	0,000
Largura da calçada * Acesso ao transporte público	0,000
Largura da calçada * Drenagem	0,000
Largura da calçada * Infraestrutura cicloviária	0,000
Largura da calçada * Marquises (intempéries)	0,000
Largura da calçada * Bancos e assentos	0,000
Largura da calçada * Semáforos	0,000

Fonte: elaborado pela autora.

A associação estatisticamente significativa entre os pares de indicadores sugeriu que há uma relação ou comportamento semelhante entre eles em relação à caminhabilidade. Isso indica que esses dois indicadores estão correlacionados nas avaliações de caminhabilidade, permitindo selecionar e agrupar os mais relevantes e interrelacionados. Dessa forma, garante-se que o índice de caminhabilidade seja fundamentado em fatores consistentes, o que

contribuiu para o desenvolvimento de propostas de intervenções mais eficazes e precisas, fundamentadas no índice aplicado.

4.3 SELEÇÃO DOS INDICADORES

Indicadores podem ser desenvolvidos ou selecionados para medir aspectos em diferentes níveis, como nos planos individual, coletivo, político, econômico e cultural. Além de servirem como ferramentas de medição e avaliação, os indicadores são poderosos instrumentos de gestão, permitindo o monitoramento e a intervenção em situações que precisam ser ajustadas, incentivadas ou fortalecidas, desde o início da ação até a obtenção dos resultados desejados (MINAYO, 2009).

Para que fosse possível avaliar quais os indicadores de fato são relevantes para os deslocamentos a pé em travessias urbanas sob o ponto de vista dos pedestres, os indicadores selecionados são apresentados na TAB. 12. Desse modo, conforme os dados, assume-se que os indicadores selecionados irão compor o índice devido a sua importância para a caminhabilidade segundo a percepção dos entrevistados.

Tabela 12 - Seleção de indicadores de caminhabilidade

Quartil	Indicador	Frequência das respostas (Muito importante e Importante)
1° (75%)	1- Faixas de pedestres	100,0%
	2- Acesso à travessia	100,0%
	3- Iluminação	100,0%
	4- Infraestrutura de drenagem pluvial	100,0%
	5- Limpeza do local	98,8%
	6- Largura efetiva da calçada	98,2%
	7- Conservação do pavimento	96,4%
	8- Presença de Sinalização Tátil	96,4%
	9- Sinalização na interseção	96,4%
	10- Velocidade veicular reduzida	95,8%
	11- Presença de barreira de proteção	93,4%
	12- Uso misto do solo	92,2%
	13- Largura do leito carroçável reduzida	91,6%
	14- Bancos para assentar ao longo do trecho	91,6%
	15- Acesso ao transporte público	91,0%
	16- Infraestrutura cicloviária	90,4%
	17- Passarelas	89,8%
	18- Presença de desníveis ao longo das calçadas	89,2%
	19- Inclinação/Declividade das calçadas	86,7%
	20- Número de ruas na interseção	86,1%
	21- Poluição	86,1%
	22- Arborização	85,5%
2° (25%)	23- Presença de parques e áreas verdes	84,9%
	24- Proteção contra intempéries	82,5%
	25- Atratividade visual	82,5%
	26- Presença de pedestres no trecho	70,5%
	27- Possibilidade de conflito pedestres e veículos	69,3%
	28- Tamanho dos quarteirões/quadra	66,3%
	29- Permeabilidade visual	48,2%

Fonte: elaborada pela autora.

Para o questionamento se havia algum outro indicador que seria importante no contexto de caminhabilidade em travessias urbanas houve poucas respostas, como a menção da instalação de radares no local, mas que por apresentarem baixa frequência (1,2%), não justificou a inclusão deste no grupo de indicadores. Assim, os 22 indicadores selecionados para compor o índice de caminhabilidade para travessias urbanas foram organizados de acordo com suas respectivas categorias, como apresentado na TAB. 13. Por meio dessa categorização facilita-se o processo de análise e avaliação de cada indicador.

Tabela 13 - Indicadores selecionados

Categoria	Indicadores
Acessibilidade	1- Largura efetiva da calçada
	2- Conservação do pavimento da calçada
	3- Desníveis na calçada
	4- Travessias acessíveis
	5- Sinalização Tátil
	6- Inclinação/Declividade da calçada
Características Ambientais	7- Arborização
	8- Limpeza do local
	9- Poluição (barulho, mau odor, fumaça)
Infraestrutura	10- Boa iluminação
	11- Infraestrutura de drenagem pluvial
	12- Bancos e assentos
Mobilidade	13- Ruas conectadas
	14- Presença de estabelecimentos (uso misto do solo)
	15- Acesso ao transporte público
	16- Infraestrutura cicloviária (ciclovía/ciclofaixa)
Segurança	17- Faixa de pedestres
	18- Passarelas
	19- Velocidade máxima veicular
	20- Largura da rua
	21- Presença de barreiras de proteção
	22- Semáforos

Fonte: elaborado pela autora.

4.4 ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE PARA TRAVESSIAS URBANAS

Para viabilizar a avaliação em campo dos indicadores selecionados, foi necessário definir critérios específicos para cada um deles. Esses critérios de mensuração foram baseados em estratégias estabelecidas por outros autores, como Carvalho (2018) e Barros (2018), entre outros, e também em Normas e Manuais Técnicos brasileiros, como a NBR 9050 (ABNT, 2020) e o “Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas”, do DNIT (2010). Os indicadores selecionados foram organizados em cinco categorias principais: (i) acessibilidade, (ii) características ambientais, (iii) infraestrutura, (iv) mobilidade, e (v) segurança.

4.4.1 Categoria Acessibilidade

A categoria acessibilidade engloba os indicadores: largura efetiva da calçada, conservação do pavimento da calçada, desníveis na calçada, travessias acessíveis, sinalização tátil e inclinação/declividade da calçada.

4.4.1.1 Largura efetiva da calçada

De acordo com a NBR 9050:2020, que trata de acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, define-se como faixa livre ou passeio a área destinada exclusivamente à circulação de pedestres, devendo essa ser livre de qualquer obstáculo e ter no mínimo 1,20m de largura. O DNIT (2010)¹⁵ define que há muitos locais em que são desejáveis larguras maiores que a mínimas. Em vias arteriais, fora de áreas centrais e de comércio intenso, onde há um canteiro entre o passeio e o meio-fio, é conveniente uma largura de 1,80 a 2,40 m. Já em áreas de comércio intenso, as calçadas devem ter 3,00 m de largura ou, no mínimo, a medida necessária para garantir o nível de serviço desejado. Ressalta-se que o indicador avalia a largura efetiva da calçada, ou seja, a menor largura disponível do segmento analisado. Desse modo, seguem os critérios de avaliação, definidos de acordo com Dutra (2020) e o DNIT (2010):

Nota 1 - Insuficiente: A calçada possui largura inferior a 1,20 m, o que compromete a circulação segura dos pedestres.

Nota 2 - Adequado: A calçada possui largura mínima de 1,20 m, conforme exigido pela NBR 9050:2020, permitindo a circulação, mas sem grande conforto.

¹⁵ Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas (DNIT, 2010).

Nota 3 - Bom: A calçada tem largura entre 1,80 e 2,40 m, proporcionando uma circulação segura e confortável.

Nota 4 - Ótimo: A calçada tem largura de 3,00 m ou mais, garantindo excelente acessibilidade e um nível de serviço elevado para os pedestres.

4.4.1.2 Conservação do pavimento da calçada

Segundo a NBR 9050:2020, os pisos em áreas de circulação devem ter revestimento e acabamento com superfície regular, firme, estável e antiderrapante, tanto em condições secas quanto molhadas. É importante que os pisos sejam lisos para evitar trepidação em dispositivos com rodas. Além disso, deve-se evitar padronagens que possam causar sensação de insegurança, como estampas que, pelo contraste de desenho ou cor, criem a impressão de tridimensionalidade. Barros (2018) acrescenta a importância de verificar a existência de buracos, poças d'água, pedras soltas e vegetação no pavimento, que podem comprometer a segurança dos usuários. As notas atribuídas para a avaliação desse indicador seguem a metodologia do ITDP (2018) e de Barros (2018). Assim, os critérios de avaliação são:

Nota 1- Péssimo: Nota-se a inexistência de pavimentação em algum trecho ou graves problemas de manutenção no trecho.

Nota 2 – Insuficiente: Todo trecho é pavimentado e apresenta número de buracos, pedras soltas ou poças (com mais de 15cm de comprimento em uma das dimensões) maior que 10 a cada 100m de extensão de calçada¹⁶.

Nota 3 – Suficiente: Todo trecho é pavimentado, porém observam-se problemas de falta de manutenção mais intensos. No trecho, observa-se número de buracos, pedras soltas ou poças (com mais de 15 cm de comprimento em uma das dimensões menor ou igual a 10 a cada 100m de extensão de calçada).

Nota 4 - Bom: Todo trecho é pavimentado, porém observa-se alguma falta de manutenção que pode ser justificada pela presença de alguns buracos ou desgaste do pavimento, como pedras soltas. Observa-se número de buracos, pedras soltas ou poças (com mais de 15cm de

¹⁶ Para se obter o total de buracos existentes a cada 100m de extensão de calçada somam-se todos os buracos e pedras soltas que possuem mais de 15cm de comprimento em uma das dimensões e divide-se pela extensão do trecho, multiplicando por 100 (BARROS, 2018).

comprimento em uma das dimensões) menor ou igual a 5 a cada 100m de extensão de calçada.

Nota 5 - Ótimo: Todo trecho é pavimentado e o piso encontra-se em boas condições, não sendo observada a presença de nenhum buraco ao longo de toda a extensão do trecho.

4.4.1.3 Desníveis na calçada

Conforme a NBR 9050:2020, todos os tipos de desníveis devem ser evitados em rotas acessíveis. Os desníveis de até 5mm dispensam tratamento especial, enquanto os desníveis entre 5mm e 20mm devem conter inclinação máxima de 1:2 (50 %). Desníveis superiores a 20 mm devem ser considerados como degraus. Os critérios de avaliação, conforme Barros (2018), são:

Nota 1- Péssimo: O trecho de calçada apresenta um ou mais desníveis superiores a 20mm na largura da calçada.

Nota 2 - Suficiente: O trecho de calçada apresenta um ou mais desníveis entre 5mm e 20mm na largura da calçada.

Nota 3 - Ótimo: Observa-se a continuidade entre passeios vizinhos e, portanto, não existem desníveis ao longo do trecho. Não existem desníveis superiores a 5mm na largura da calçada.

4.4.1.4 Travessias acessíveis

Conforme Barros (2018), o foco deste indicador é mensurar a presença de travessias acessíveis às pessoas com dificuldades de locomoção e pessoas portadoras de deficiências visuais. Para isso, deve-se avaliar a presença de itens como travessias em nível ou rampas localizadas nas faixas de pedestre. Também será avaliada a presença da sinalização sonora uma vez que auxiliam na travessia de pessoas portadoras de deficiências visuais. Assim, seguem os critérios de avaliação conforme Barros (2018):

Nota 1 - Péssimo: Não há presença de travessias ou nenhuma das travessias do trecho apresenta travessia em nível/rebaixamento para travessia e sinalização sonora.

Nota 2 - Insuficiente: De todas as travessias presentes no trecho, 50% ou menos apresentam travessia em nível/rebaixamento para travessia e sinalização sonora.

Nota 3 - Suficiente: A quantidade de travessias do trecho que apresenta travessia em nível/rebaixamento para travessia e sinalização sonora é menor que 75% e maior ou igual a 50%.

Nota 4 - Bom: A quantidade de travessias do trecho que apresenta travessia em nível/rebaixamento para travessia e sinalização sonora é menor que 100% e maior ou igual a 75%.

Nota 5 – Ótimo: Todas as travessias do trecho apresentam travessia em nível/rebaixamento para travessia e sinalização sonora.

4.4.1.5 Sinalização Tátil

A sinalização tátil serve como alerta e orientação para pessoas com deficiência visual. De acordo com a NBR 16537:2024¹⁷, em áreas onde há a necessidade de orientação do deslocamento da pessoa com deficiência visual deve haver sinalização tátil no piso, da origem até o destino. A sinalização tátil no piso complementa a segurança, orientação e mobilidade de todos, especialmente das pessoas com deficiência visual ou surdo-cegueira. Em conformidade com o estabelecido por Carvalho (2018), os critérios de avaliação para este indicador avaliam a presença ou não da sinalização tátil na calçada:

Nota 1 – Ruim: Não existe ou a sinalização existente não tem continuidade e/ou foi instalada em desacordo com as normas vigentes.

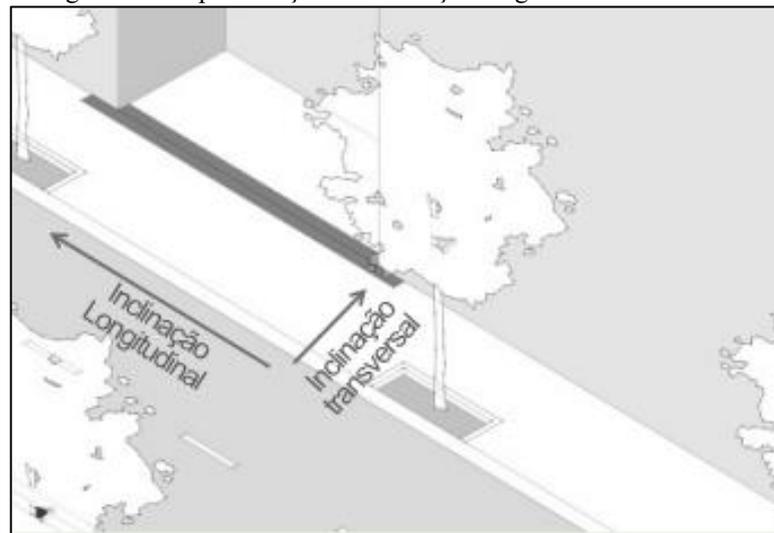
Nota 2 – Bom: Presente ao longo de todo o trajeto.

4.4.1.6 Inclinação/Declividade da calçada

De acordo com o DNIT (2010), a inclinação longitudinal é elemento crítico dos passeios, e as declividades transversais dos passeios são necessárias para drenagem (FIG. 17). Logo, há declividade e inclinações admissíveis para situações específicas de passeios, conforme a TAB. 14.

¹⁷A NBR 16.537, norma vigente no ano desta pesquisa, estabelece diretrizes para a instalação de sinalização tátil no piso, visando à acessibilidade de pessoas com deficiência visual ou surdo-cegueira. Esta Norma estabelece critérios e parâmetros técnicos observados para a elaboração do projeto e instalação de sinalização tátil no piso, seja para construção ou adaptação de edificações, espaços e equipamentos urbanos às condições de acessibilidade para a pessoa com deficiência visual ou surdo-cegueira (ABNT, 2024).

Figura 18 - Representação de inclinação longitudinal e transversal



Fonte: PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE – PMBH (2018).

Tabela 14 - Greides e declividades transversais nos passeios

Situação do Passeio	Máximo Greide Admissível	Declividade Transversal Máxima
Adjacente à rua	Greide da rua	2%
Não adjacente à rua:		
• sem guarda-corpo	5%	2%
• rampa com corrimão	8,30%	2%

Fonte: extraído de DNIT (2010).

Em conformidade com o proposto por SampaPé¹⁸ (2019) e com o DNIT (2010), os critérios de avaliação são:

Nota 4 – Excelente:

- A inclinação longitudinal¹⁹ acompanha a da rua.
- A declividade transversal é imperceptível, mantendo a calçada plana em toda a extensão.

Nota 3 – Boa:

- A inclinação longitudinal acompanha a da rua.
- Até 1/3 do percurso tem uma leve inclinação transversal perceptível, mas dentro do limite de 2%.

Nota 2 – Regular:

¹⁸ Desenvolveu o Índice Técnico de Caminhabilidade Sensível a Gênero - Curitiba, cujo objetivo era avaliar a qualidade do ambiente construído para se deslocar a pé com elementos sensíveis a gênero. Colaborando com a análise de como a qualidade dos espaços públicos contribuem para a sensação de segurança de mulheres e meninas ao caminhar.

¹⁹ Conforme o SampaPé (2019), esse elemento tem impacto direto no deslocamento de mulheres idosas, com mobilidade reduzida, gestantes, mulheres com carrinhos de bebê, mulheres e meninas em cadeiras de rodas e com carrinhos de compras, entre outras.

- A inclinação longitudinal acompanha a da rua.
- Entre 1/3 e 1/2 do percurso tem inclinação transversal perceptível, mas ainda dentro do limite de 2%.

Nota 1 – Insuficiente: A inclinação longitudinal é diferente da rua, ou mais da metade do percurso tem inclinação transversal perceptível, ultrapassando o limite de 2%.

Ressalta-se que as inclinações de um passeio também são influenciadas pela topografia local. Locais com topografias mais acidentadas tendem a ter passeios mais inclinados. Apesar de Ouro Preto ser uma região marcada pela topografia íngreme, as áreas de travessias urbanas se encontram em regiões mais planas. Desse modo, para esta análise a topografia não foi considerada uma vez que se avaliou regiões a margem de rodovias, que tendem a ter uma topografia menos acentuada. A medição para esse indicador pode ser realizada utilizando um aplicativo que mede as inclinações, como o *Clinometer*.

4.4.2 Categoria Características Ambientais

A categoria características ambientais agrupa os indicadores: arborização, limpeza do local e poluição. Esses indicadores podem influenciar diretamente o bem-estar dos pedestres.

4.4.2.1 Arborização

Arborização urbana é a prática de integrar árvores e vegetação em áreas urbanas, visando melhorar o ambiente e a qualidade de vida dos habitantes. Esta desempenha um papel fundamental na mobilidade urbana, trazendo diversos benefícios que vão além da estética, como: melhoria da qualidade do ar, devido a purificação e captação de poluentes e liberação de oxigênio; conforto térmico e sombreamento, produzindo sombras, o que reduz a temperatura do ambiente urbano; redução de enchentes, contribuindo para a absorção da água da chuva. Além da promoção de estilo de vida ativo, uma vez que cria ambientes mais convidativos para caminhadas e passeios de bicicleta, auxiliando no combate do sedentarismo e na melhoria da saúde pública (VERDE E AZUL URBANISMO, 2024; RIOS, 2023). Para implantar espécies adequadas no ambiente urbano, é essencial seguir as diretrizes estabelecidas pelos órgãos responsáveis ou em Planos de Arborização Urbana da cidade. Isso ajuda a evitar conflitos entre a vegetação e as infraestruturas urbanas, como encanamentos, fiação, calçadas e outras instalações (ESALQ JÚNIOR FLORESTAL, 2021). Deste modo, os critérios de avaliação envolvem a verificação da presença de árvores ao longo da calçada, conforme Carvalho (2018):

Nota 4 – Ótimo: A calçada é arborizada ao longo de todo o segmento analisado (aproximadamente uma árvore em um intervalo de distância até 10 metros).

Nota 3 – Suficiente: A calçada é arborizada em apenas alguns trechos (aproximadamente uma árvore em um intervalo de 10 a 40 metros).

Nota 2 - Insuficiente: Praticamente não há arborização na calçada (aproximadamente uma árvore em um intervalo de 40 a 80 metros).

Nota 1 – Péssimo: Não há nenhuma árvore no segmento em análise.

4.4.2.2 Limpeza do local

Fundamentado na metodologia do ITDP (2018), Barros (2018) definiu que para mensuração deste indicador é necessário o levantamento de dados em campo e preferencialmente após o início dos serviços de limpeza urbana (varrição). Como apontado por Dutra (2020), a limpeza das calçadas é crucial para os deslocamentos dos pedestres e para o funcionamento do ambiente. Portanto, a regularidade e a forma adequada da limpeza dos espaços públicos e privados são fundamentais.

Para atribuir notas a este indicador, deve-se assumir que o trecho começa com a avaliação igual a 100 e à medida que se observa as ocorrências apresentadas na TAB. 15 subtrai-se os valores correspondentes. O valor resultante da subtração do valor total (100) pelos itens encontrados no trecho pesquisado será o referencial da avaliação final (BARROS, 2018).

Tabela 15 - Nota a ser subtraída do total para limpeza das calçadas e descrição da ocorrência.

Nota a ser subtraída	Descrição da ocorrência
-10	Observa-se a presença de mais de um detrito a cada metro de extensão do trecho. Para esta análise contabilizar o número de detritos observados e dividir pela extensão do trecho.
-15	Observa-se a presença de grande quantidade de resíduos sólidos concentrados (como sacos de lixo espalhados ao longo da calçada), levando o pedestre a fazer desvios no segmento.
-15	No trecho observa-se que existe uma lixeira de uso público a cada 50 metros ou mais (para este atributo dividir a extensão do trecho pelo número de lixeiras presentes).
-30	Observa-se a presença de resíduos sólidos críticos, como: materiais perfuro-cortantes, preservativos, fezes e vidro, na área de circulação de pedestres.
-30	Observa-se a presença de entulho ou objetos de grandes dimensões, como, por exemplo, material de construção, galhos e caçambas, obstruindo a circulação dos pedestres em parte do trecho.

Fonte: BARROS (2018).

Os critérios de avaliação são:

Nota 1 – Péssimo: O trecho apresenta limpeza urbana inadequada ao pedestre. A avaliação final tem valor igual ou inferior a 30.

Nota 2 - Insuficiente: O trecho apresenta limpeza urbana precária. A avaliação final fica entre 70 e 30.

Nota 3 – Suficiente: O trecho apresenta mais problemas no que se refere à limpeza urbana, apresentando assim uma limpeza urbana razoável. A avaliação final é igual a 75 ou 70.

Nota 4 – Bom: O trecho apresenta alguns problemas, mas, em geral, tem boa limpeza urbana. A avaliação final é igual a 90 ou 85.

Nota 5 – Ótimo: A limpeza urbana do trecho está adequada ao pedestre; o trecho apresenta avaliação final igual a 100.

4.4.2.3 Poluição

Barulho, mau cheiro e fumaça são fatores que afetam significativamente a mobilidade urbana e comprometem a qualidade de vida nas cidades. Esses problemas estão relacionados à poluição do ar e ao excesso de ruído, ambos com impactos diretos na saúde pública e no bem-estar da população (CHIQUETTO, 2024). A poluição atmosférica decorre principalmente da queima de combustíveis fósseis em veículos e indústrias. Já a poluição sonora, comum em áreas urbanas, resulta de automóveis, máquinas, construções e grande aglomeração de pessoas (CARVALHO, 2018). A poluição do ar é um problema complexo, com fontes que podem ser fixas, como indústrias, ou móveis, como veículos, cujas emissões variam de acordo com a atividade humana e as condições ambientais.

A mensuração desse problema é desafiadora, não apenas pelas dificuldades em identificar os efeitos reais, mas também pelo grande número de atores sociais envolvidos e pela necessidade do uso de equipamentos precisos de avaliação (RUSSO, 2005). Destaca-se que a avaliação deste indicador deve ser feita em horários de pico e em dias úteis, por, normalmente, representarem momentos do dia mais críticos para ocorrência barulhos, mau-odores e fumaças. Os critérios de avaliação adaptados de Carvalho (2018) são baseados na sensação predominante ao caminhar no trecho, considerando fatores como barulho, mau-odor e/ou a visualização de fumaça.

Nota 3 – Ótimo: A caminhada ao longo do trecho avaliado é majoritariamente é agradável.

Nota 2 – Regular: Incomoda um pouco.

Nota 1 – Péssimo: Incomoda muito.

4.4.3 Categoria Infraestrutura

A categoria infraestrutura agrupa os indicadores: boa iluminação, infraestrutura de drenagem pluvial e bancos e assentos.

4.4.3.1 Boa iluminação

A iluminação se refere aos elementos que garantem luminosidade em espaços públicos destinados à circulação a pé, como calçadas e travessias, em diferentes horários do dia. Essa iluminação deve ser fornecida por mobiliário público e gerida pelo governo. Boa visibilidade e iluminação são necessárias para aumentar a sensação de segurança (DNIT, 2010).

Para melhor avaliação deste indicador, aconselha-se a realização em períodos noturnos, garantindo a visualização da eficácia da infraestrutura de iluminação disponibilizada. Os critérios de avaliação, fundamentados em Carvalho (2018) e SampaPé (2019), são:

Nota 4 - Ótimo: Há iluminação pública direcionada para calçada e /ou travessia em todo o trecho, sem obstrução de árvores ou outros mobiliários.

Nota 3 – Suficiente: Há iluminação pública direcionada para calçada e/ou travessias na maior parte do trecho ou em toda extensão, porém esta não é contínua e pode apresentar partes obstruídas ou defeituosas.

Nota 2 – Insuficiente: Há iluminação pública da rua, mas apenas direcionada para o viário - com poste em pelo menos uma das calçadas.

Nota 1 – Péssimo: Não há iluminação pública na via.

4.4.3.2 Infraestrutura de drenagem pluvial

A drenagem urbana é um aspecto fundamental no planejamento das cidades, especialmente no que tange à mobilidade urbana. Sistemas de drenagem eficientes são cruciais para manter as ruas e estradas sem acúmulo de água, o que contribui para a segurança tanto de pedestres quanto de veículos (OLIVEIRA, 2024). O impacto desse sistema na mobilidade é significativo, visto que enchentes podem dificultar o tráfego e interromper

serviços de transporte público. Ademais, a presença de água nas vias pode aumentar o risco de acidentes, como derrapagem de veículos e quedas de pedestres (ANGELO, 2023).

Pesquisas mostram que a falta de uma drenagem adequada pode aumentar o tempo de deslocamento em até 20% durante períodos de chuva, o que prejudica a qualidade de vida dos moradores (ANGELO, 2023). Diante disso, é essencial o investimento em infraestrutura de drenagem, que deve incluir tanto sistemas eficientes de drenagem pluvial quanto técnicas de gestão da água que minimizem o escoamento superficial. Em vista disso, fundamentado em Carvalho (2018) e Barros (2018), os critérios de avaliação são:

- avaliar a existência de Cartas de Inundação da área de estudo e interpretar a suscetibilidade a inundação;
- avaliar a existência de sistema de drenagem pluvial na rua (caracterizado pela presença de equipamentos como bocas de lobo e sarjetas);
- avaliar a condição dos equipamentos de drenagem que possam afetar a eficácia do dispositivo.

Nota 5 - Adequado: O local apresenta os dispositivos básicos de drenagem urbana (bocas de lobo, guias e sarjetas) em boas condições e não está situado em uma área de mancha de inundação.

Nota 4 - Inadequado: O local não está situado em uma área de mancha de inundação e apresenta os dispositivos básicos de drenagem urbana, porém estes não se encontram em condições ideais.

Nota 3 – Ruim: O local não está situado em mancha de inundação, porém não apresenta todos os dispositivos básicos de drenagem urbana.

Nota 2 – Insuficiente: O local está situado em áreas de manchas de inundação e apresenta os dispositivos básicos de drenagem em boas condições.

Nota 1 – Péssimo: O local está situado em áreas de manchas de inundação e não possui os dispositivos básicos de drenagem.

4.4.3.3 Bancos e assentos

A disponibilização de espaços para sentar-se no caminho é um elemento de inclusão de diversos usuários e de incentivo à caminhada. Além de estimular o uso das ruas como locais de permanência, também melhora a experiência de circulação ao oferecer possibilidade de parada, garantindo a acessibilidade de todos os cidadãos, incluindo pessoas com

mobilidade reduzida (OVERSTREET, 2022; SAMPAPÉ, 2019). Conforme o SamapaPé (2019), os critérios são:

Nota 4 – Ótimo: Há mais de uma possibilidade de sentar em mobiliário público no trecho (bancos, bancos em praças, *parklets* ou outros).

Nota 3 – Adequado: Há apenas uma possibilidade pública e formal de sentar.

Nota 2 - Insuficiente: Há apenas oportunidade de sentar de forma improvisada.

Nota 1 – Péssimo: Não há nenhum mobiliário público ou estrutura que ofereça e oportunidade de sentar e descansar.

Obs.: Formas improvisadas de sentar-se incluem a utilização de estruturas que não tem essa função originalmente, como escadas, muretas, canteiros e soleiras por exemplo.

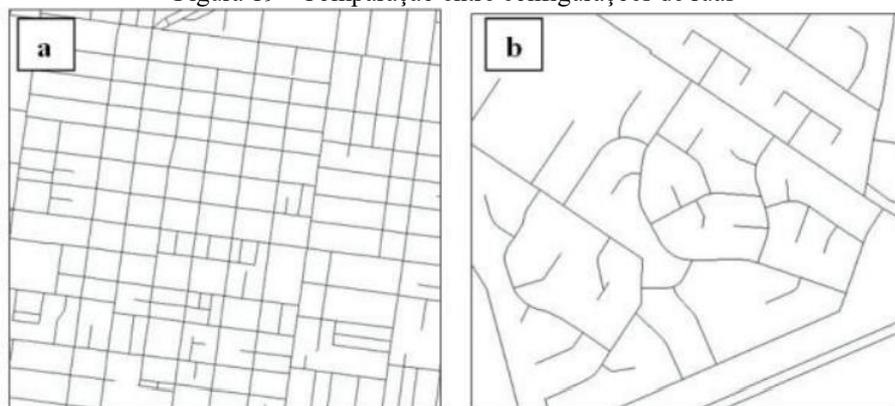
4.4.4 Categoria Mobilidade

A categoria mobilidade avalia os indicadores: ruas conectadas, presença de estabelecimentos (uso misto do solo), acesso ao transporte público e infraestrutura cicloviária.

4.4.4.1 Ruas conectadas

Conforme Barros (2018), o objetivo deste indicador é avaliar a conectividade da região, e para isso avalia-se a facilidade que uma dada região apresenta para chegar até o destino. A variedade de rotas para trajetos facilita os deslocamentos realizados pelos pedestres (FIG. 19). Barros (2018, p. 43) salienta que “quando existem várias ruas conectadas em uma interseção tem-se a conectividade facilitada e por consequência os deslocamentos de pedestres são facilitados”.

Figura 19 - Comparação entre configurações de ruas



a) Configuração com alta conectividade; b) configuração com baixa conectividade.

Fonte: Extraído de CARVALHO (2018).

Para mensurar este indicador foi considerada a metodologia proposta por Carvalho (2018). Para tanto, é importante verificar as possibilidades de direções que o pedestre poderá seguir caminhando nas extremidades de cada trecho. Se houver diferenças nas possibilidades em cada extremidade, deve-se adotar o menor valor na avaliação. Assim, seguem os critérios de avaliação:

Nota 1 – Insuficiente: É possível seguir em uma ou duas direções; nesse caso, seguir em uma direção representaria uma rua sem saída.

Nota 2 – Suficiente: É possível seguir em três direções.

Nota 3 – Ótimo: É possível seguir em quatro ou mais direções.

4.4.4.2 Presença de estabelecimentos (uso misto do solo)

A presença de comércios e serviços diversificados e próximos às residências é fundamental para cultivar e facilitar os deslocamentos nas cidades, tornando os trajetos mais úteis, atrativos e caminháveis (INSTITUTO CAMINHABILIDADE, 2019). Quando os estabelecimentos são equilibradamente distribuídos entre diferentes usos, atividades e serviços, os pedestres são beneficiados. Essa configuração permite que as pessoas realizem mais tarefas em distâncias menores, facilitando a circulação a pé (CARVALHO, 2018).

De acordo com SampaPé (2019), uma maneira de medir esse indicador é avaliar os usos do térreo e do primeiro andar dos edifícios, levando em consideração os diferentes tipos de uso. No contexto de travessias urbanas rodoviárias, onde o uso misto do solo pode ser bastante diversificado, a avaliação desse indicador deve focar na presença e na diversidade dos estabelecimentos ao longo do trecho. Assim, o critério de avaliação consiste em categorizar e quantificar de acordo com a tipologia de usos presentes, conforme a TAB. 16.

Tabela 16 - Tipologia de usos do solo.

Tipologia	Subcategorias
Residencial	Casas e demais edifícios residenciais
Equipamentos de serviços públicos e espaços públicos	Escolas, unidade de saúde, bibliotecas, parques, praças, entre outros.
Comercial e serviços	Lojas, hotéis, farmácias, padarias, pousadas, restaurantes, bares, boates, cafês, escritórios, oficinas, cabeleireiros, chaveiro, sapateiro, academia, entre outros.
Atrativos históricos	Centros culturais, museus, centros religiosos, entre outros.
Industrial	Indústrias

Fonte: elaborado pela autora.

Nota 4 - Bom: Há presença de três ou mais tipologias de uso no trecho.

Nota 3 – Suficiente: Há presença de pelo menos duas tipologias de uso no trecho.

Nota 2 - Insuficiente: Só existe um tipo de uso no trecho.

Nota 1 - Ruim: Não há nenhuma tipologia de uso no trecho.

4.4.4.3 Acesso ao transporte público

A proximidade de um local a um ponto de acesso ao transporte público é um dos fatores de influência do pedestre na escolha ao acesso daquele local. Assim, este indicador visa avaliar a proximidade de paradas de ônibus, levando-se em consideração estações de média ou alta capacidade (BARROS, 2018). Barros (2018) baseou a mensuração deste indicador nas metodologias adotadas por Carvalho (2018) e o ITDP (2018). Portanto, conforme Barros (2018), seguem os critérios de avaliação:

Nota 1 – Insuficiente: Não existem acessos a pontos de ônibus/metrô com distâncias inferiores a 1km.

Nota 2 - Suficiente: Tem-se um ponto de ônibus/metrô entre 751m e 1000m (1km). Caminhada com tempo superior a dez minutos.

Nota 3 – Bom: Tem-se um ponto de ônibus/metrô entre 501m e 750m (entre cinco e dez minutos de caminhada).

Nota 4 – Ótimo: Tem-se um ponto de ônibus/metrô a 500m ou menos (menos de cinco minutos de caminhada).

Conforme Barros (2018) considera-se o ponto inicial de medida o ponto médio do trecho em análise. A análise deste indicador pode ser feita utilizando a plataforma *Google Maps*. Para tanto, deve-se fazer uma simulação do percurso que o pedestre faria em determinado trecho para alcançar um ponto de ônibus/metrô. Para isso, pode-se utilizar a ferramenta “percurso”, ou simplesmente medir a distância do ponto médio até o ponto de ônibus mais próximo com auxílio das plataformas *Google Maps* ou *Google Earth* (DUTRA, 2020).

4.4.4.4 Infraestrutura cicloviária

A infraestrutura cicloviária não é apenas uma questão de facilitar o transporte por bicicleta, mas também um componente essencial para a segurança e a acessibilidade dos pedestres. Segundo Carvalho (2018), infraestruturas que incentivam modos ativos de

transporte, como: caminhada e ciclismo, são compactas, têm menor impacto ambiental e ajudam a revitalizar espaços públicos. A inclusão de ciclovias e ciclofaixas²⁰ aumenta a segurança dos pedestres, criando uma separação entre a calçada e os veículos, e melhora a visibilidade para ambos durante a travessia. Conforme Carvalho (2018), os critérios de avaliação para este indicador são:

Nota 2 – Adequado: Existe a presença de ciclovias (separação física do tráfego comum) ou ciclofaixas (delimitada por sinalização específica, com pintura contínua) principalmente em vias que oferecem mais riscos aos ciclistas (ruas com velocidade acima de 30 km/h).

Nota 1 - Inadequado: Não há qualquer infraestrutura.

4.4.5 Categoria Segurança

A categoria segurança avalia os indicadores: travessias para pedestres (faixas de pedestres e passarela), velocidade máxima veicular, largura da rua, presença de barreiras de proteção e semáforos.

4.4.5.1 Travessias para pedestres

Por estarem diretamente relacionados, uma vez que na presença de um, o outro pode se tornar “desnecessário”, os indicadores “faixa de pedestres” e “passarelas”²¹ foram agrupados no indicador “travessias para pedestres”. As faixas de pedestres definem locais específicos para a travessia, melhorando a visibilidade dos pedestres e alertando os motoristas sobre a presença de pessoas atravessando a rua. Isso ajuda a diminuir o número de sinistros (JOANINI, 2024). A presença de faixas de pedestres bem planejadas contribui para a criação de um ambiente urbano mais amigável e acessível, incentivando mais pessoas a caminhar (BARBOSA, 2022).

Enquanto as passarelas e passagens subterrâneas eliminam o conflito entre pedestres e veículos por permitirem a travessia dos pedestres com segurança. Todavia, os pedestres tendem a ser relutantes devido a questões como falta de segurança pública no local ou o esforço gasto para utilizá-las. Tais dispositivos são recomendáveis para vias onde a velocidade dos veículos é elevada (vias expressas), vias com grande volume de veículos, vias muito

²⁰ Ressalta-se que ciclorrotas também são um tipo de infraestrutura cicloviária, porém, a ciclorrota costuma ser implantada em ruas com tráfego mais calmo e em vias cujo limite de velocidade é de até 40 km/h. Como áreas de travessias urbanas geralmente apresentam altas velocidades, não é indicado (PORTAL REDAÇÃO BIKE ITAÚ, 2022).

²¹ 90% dos pedestres participantes da pesquisa consideram importante a presença de faixas de pedestres e 85% a presença de passarelas para seus deslocamentos.

largas e pontos críticos de sinistros por atropelamento (DNIT, 2010). Os critérios de avaliação são:

Nota 3 – Ótimo: Há duas ou mais faixas de pedestres no trecho.

Nota 2 – Suficiente: Há ao menos uma faixa de pedestres ou passarela no trecho.

Nota 1 – Péssimo: Não há presença de nenhuma faixa de pedestre ou passarela.

4.4.5.2 Velocidade máxima veicular

O excesso de velocidade é o principal fator responsável por fatalidades no trânsito em todo o mundo (REK PARKING, 2023). Reduzir velocidades emerge como uma das formas mais eficazes para prevenção de mortes no trânsito e diminuir a gravidades dos traumas sofridos pelas vítimas (RIZZON; LEMOS; CORRÊA, 2021). A gestão da velocidade é fundamental para redução do número de óbitos. De acordo com Avelleda (2023), em uma colisão a 30 km/h entre veículo e pedestre a chance de sobrevivência é de 90%, enquanto a 50km/h a porcentagem cai para 25%. Assim, os critérios de avaliação com base em Carvalho (2018) são:

Nota 1 – Ruim: Igual ou acima de 60 km/h.

Nota 2 – Regular: Entre 30 km/h e 60 km/h.

Nota 3 – Bom: Igual ou abaixo de 30 km/h.

4.4.5.3 Largura da rua

Considerando exclusivamente a largura da via para a travessia de pedestres, conclui-se que a situação mais favorável é aquela que oferece a menor distância de travessia. Nesse contexto, a pista simples, por possuir menos faixas, é a condição mais adequada para os pedestres. Seguida da pista dupla com separador físico, como um canteiro central, proporciona uma pausa durante a travessia. Por outro lado, a configuração menos favorável é a de multifaixas, caracterizada pela presença de várias faixas sem obstáculo físico, resultando na maior largura para a travessia dos pedestres (DUTRA, 2020). A classificação das rodovias quanto a disposição e quantidade de números de faixas de trânsito é dada pelo DNIT (2017), como:

RODOVIA DE UMA PISTA: rodovia de pista simples com duas faixas de trânsito, uma para cada sentido de direção, sem separação natural ou artificial entre elas, a não ser a sinalização no pavimento (DNIT, 2017, p. [269]).

RODOVIA DUPLICADA: rodovia formada por duas pistas com duas ou mais faixas para cada sentido, separadas por canteiro central, por separador rígido ou ainda com traçados separados muitas vezes contornando obstáculos (DNIT, 2017, p. [269]).

RODOVIA MULTI – FAIXAS: rodovias pavimentadas formadas por duas ou mais pistas com duas ou mais faixas para cada sentido, sem canteiro central, separadas apenas por sinalização horizontal, acrescida ou não de tachões (DNIT, 2017, p. [271]).

Os critérios de avaliação deste indicador, partindo de Dutra (2020), são:

Nota 1 – Ruim: 2 pistas com duas ou mais faixas para cada sentido (sem separador físico)

Nota 2 – Regular: 2 pistas com duas ou mais faixas para cada sentido (com separador físico)

Nota 3 – Bom: 1 faixa para cada sentido ou apenas um sentido.

4.4.5.4 Presença de barreiras de proteção

As barreiras de proteção são essenciais para separar as áreas de circulação de pedestres das rotas de máquinas e veículos. Essa separação reduz consideravelmente o risco de acidentes e estabelece claramente as zonas seguras para o deslocamento. Além disso, essas barreiras protegem vidas e preservam o patrimônio, evitando danos tanto às pessoas quanto às estruturas (PORTAL ONFLEX, 2021). Conforme Carvalho (2018), é necessário verificar se há a presença de balizadores, vegetação ou estacionamento de veículos na rua para avaliar se há barreiras que segregam a via do passeio. Logo, os critérios de avaliação baseiam-se na existência de barreira de proteção em pelo menos uma parte do trecho.

Nota 1 – Insuficiente: Não há nenhuma barreira de proteção ao longo do trecho avaliado.

Nota 2 – Bom: Observa-se a presença de algumas barreiras ao longo do segmento, com altura menor que 1m (como balizadores e gradis).

Nota 3 – Suficiente: Existe uma barreira de proteção contínua com altura superior a 1m (como estacionamentos). O espaço para pedestres é protegido dos veículos.

4.4.5.5 Semáforos

O “Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas” (DNIT, 2010), aborda os semáforos como dispositivos essenciais para o controle de tráfego em áreas urbanas. O manual destaca que os semáforos devem ser utilizados para coordenar o fluxo de veículos e

pedestres em interseções e travessias, garantindo segurança e eficiência no trânsito. Ele também fornece diretrizes para a localização, instalação e programação dos semáforos, enfatizando a importância de uma análise criteriosa para determinar a necessidade desses dispositivos e assegurar que sejam eficazes na melhoria da segurança viária. Para a avaliação deste indicador, os critérios de avaliação são:

Nota 2 - Suficiente: O trecho em análise possui semáforo voltado para os pedestres e/ou semáforo.

Nota 1 – Insuficiente: O trecho em análise não possui nenhum semáforo voltado para os pedestres.

Destaca-se que são diversos os fatores que justificam a instalação de semáforos em áreas de travessias urbanas, como o volume de veículos e pedestres que utilizam a travessia, sendo recomendados em locais onde há um alto fluxo de ambos, para garantir a segurança de todos. O histórico sinistros ocorridos no local, a velocidade dos veículos, a proximidade de instituições, como escolas, hospitais, ou outros locais que geram um alto número de pedestres, e a conectividade e continuidade dos trajetos de pedestres, especialmente em travessias que conectam importantes vias urbanas ou áreas de grande fluxo (DNIT, 2010). No contexto deste trabalho, a presença de semáforos será avaliada devido à proximidade do local a instituições e a continuidade que o local apresenta.

4.4.6 Tratamento de Dados

A avaliação de cada um dos atributos é baseada uma base numérica específica (CARVALHO, 2018). Conforme verificado nos critérios avaliação, cada indicador possui uma variação de possibilidade resposta. Por exemplo para o indicador conservação do pavimento da calçada há cinco possibilidade de respostas, enquanto para o indicador velocidade veicular há três possibilidades. Logo, se fez necessária a normalização dos resultados para ajustá-los para uma mesma escala. Conforme Eastman (1999), a normalização se dá pela Equação 2:

$$Xi = \frac{xi - x \text{ min.}}{x \text{ máx.} - x \text{ min.}} * IN \quad (2)$$

Em que:

Xi = valor normalizado

xi = valor da variável a ser normalizado

x min. = valor mínimo da variável

x máx. = valor máximo da variável

IN = intervalo normalizado

O intervalo de normalização varia de 0 a 100, 0 nenhum impacto/satisfação e 100 o maior impacto/satisfação. O resultado de cada categoria é obtido pela a média do resultado dos indicadores, conforme a Equação 3:

$$NC = \frac{\sum An}{n} \quad (3)$$

Em que:

NC = nota final da categoria

$\sum An$ = somatório da nota dos indicadores

n = número de indicadores da categoria

De acordo com Barros (2018), a classificação final do índice é definida para intervalos variando de 0 a 100 e relacionada por cores, conforme a TAB. 17. A avaliação final é obtida pela média dos resultados das categorias. Assim, com base nas mensurações obtidas, foi possível obter o resultado de toda a área em estudo referente a cada indicador, categoria e índice.

Tabela 17 - Classificação do índice de caminhabilidade

Índice de caminhabilidade	Classificação
81 a 100	Ótimo
61 a 80,99	Bom
41 a 60,99	Regular
21 a 40,99	Ruim
0 a 20,99	Péssimo

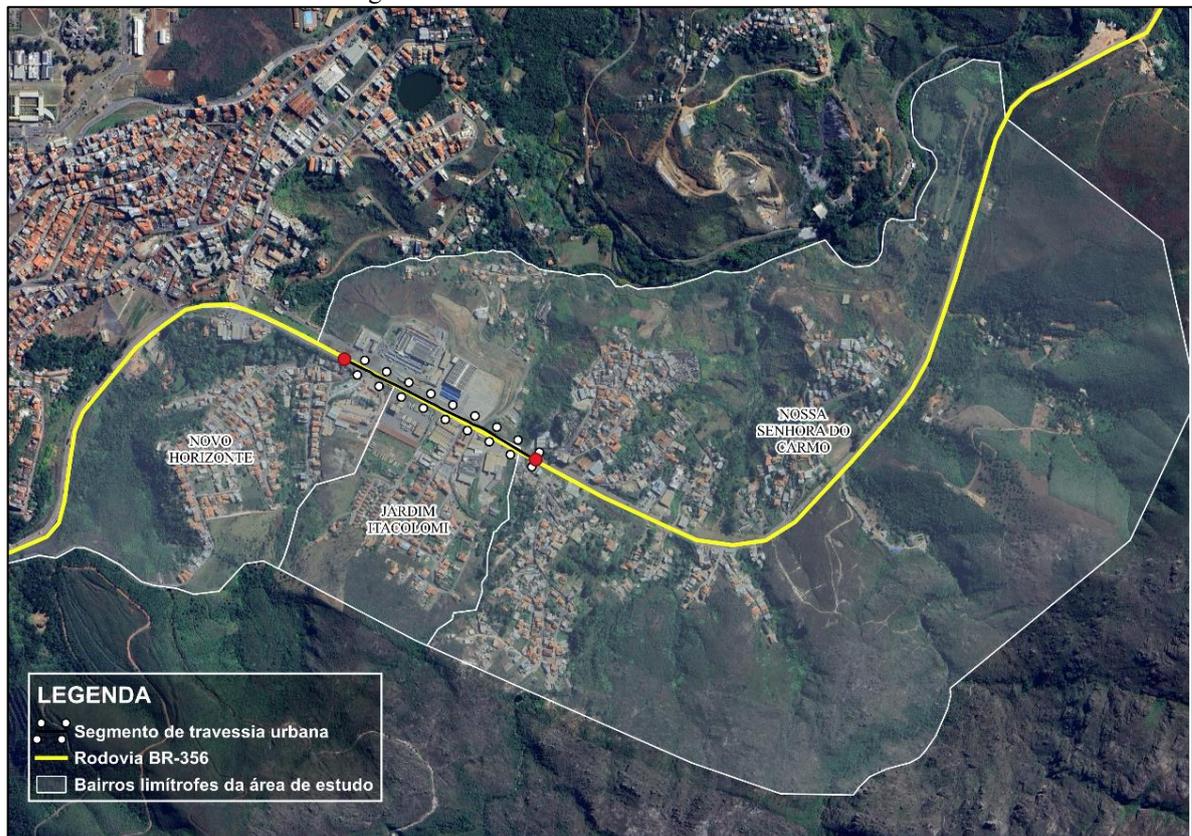
Fonte: BARROS (2018).

4.5 APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE

Conforme já mencionado, a aplicação do Índice de Caminhabilidade para travessias urbanas ocorreu em um ponto de travessia urbana na cidade de Ouro Preto. O local escolhido foi o trecho da BR-356 que intercepta a sede urbana e passa pelos bairros Nossa Senhora do Carmo, Jardim Itacolomy e Novo Horizonte (FIG. 20). Este apresenta-se como uma área de travessia urbana devido a ocupação lindeira presente e também a presença de comércios e

serviços próximos, fatores esses que provocam o deslocamento frequente de pedestres na região. Além de ser uma área com alto fluxo de veículos de pequeno e grande porte, como carro, moto, ônibus e caminhão.

Figura 20 - Bairros limítrofes da área de estudo



Fonte: elaborado pela autora.

A aplicação ocorreu durante um dia útil e durante o horário das 15h da tarde às 20h da noite, no mês de setembro de 2024. Para a aplicação do índice, o segmento de travessia urbana identificado foi dividido em cinco trechos, conforme apresentado na (FIG. 21). Para facilitar o processo de aplicação em campo utilizou-se uma planilha de campo, apresentada no (APÊNDICE C), em que se avaliou cada indicador para cada um dos trechos.

Figura 21 – Divisão por trechos da área de estudo



Fonte: adaptado do *GOOGLE EARTH* (2024).

4.5.1 Trecho 1

O trecho 1 está localizado nas proximidades do bairro Jardim Itacolomy e possui extensão de aproximadamente 63 metros. O trecho está situado entre a Rua Anibal Cota e a Rua Esmeralda e é caracterizado pela proximidade com as lojas OuroPlast Revestimentos e a Ourocar Veículos, conforme apresentado na (FIG. 22).

Figura 22 - Trecho 1



Fonte: adaptado do *GOOGLE MYMAPS* (2024).

4.5.1.1 Categoria Acessibilidade

Na categoria acessibilidade foram analisados os indicadores: largura efetiva da calçada, conservação do pavimento da calçada, desníveis na calçada, sinalização tátil, travessias acessíveis e inclinação/declividade da calçada. O trecho 1 apresentou condições ruins de acessibilidade, o que se justifica pela falta de manutenção, pelas inclinações e condições da calçada vistas em campo. Para o indicador *largura efetiva da calçada*, verificou-se que o trecho apresentou largura igual a 5 metros, conforme a (FIG. 23), o que cedeu classificação ótima para este atributo, dado que de acordo com o DNIT (2010), larguras de calçadas superiores a 3 metros garantem excelente acessibilidade para os pedestres.

Figura 23 - Largura efetiva da calçada: trecho 1



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *conservação do pavimento da calçada*, apesar de ser completamente pavimentado, foi possível identificar presença de buracos muito grandes, vegetação e pedras soltas, (FIG. 24), que podem oferecer risco e desconforto para os pedestres que ali se deslocam. Em vista disso, o trecho foi avaliado com condições de conservação péssimas.

Figura 24 - Conservação do pavimento: trecho 1



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *desníveis na calçada*, o trecho apresentou um ou mais desnível superiores a 20mm, como apresentado na (FIG. 25). Foram verificados problemas como grades de redes de drenagem e divisas de terrenos. Devido a isso, foi atribuído a este indicador uma avaliação equivalente a péssima situação. Para o indicador *travessias acessíveis*, o trecho também recebeu avaliação negativa, dado que não foi notado a presença de nenhuma travessia em nível ou de rampas nas faixas de pedestres, nem de sinalização sonora que pudessem favorecer o deslocamento de pessoas com restrições de mobilidade ou de pessoas com deficiência (PcD). Seguindo nesse contexto, não foram identificados no trecho a presença de piso podotátil que indicassem a presença de *sinalização tátil* no trecho, atribuindo avaliação insuficiente para este indicador.

Figura 25 - Desníveis: trecho 1



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *inclinação/declividade da calçada*, o trecho foi avaliado com nota 2, o que equivale a classificação regular, dado que a inclinação longitudinal da calçada seguia a da rua e, apesar de apresentar inclinação transversal perceptível em mais da metade do trecho, essa ainda está dentro dos limites estabelecidos pelo DNIT (2010). Porém, ressalta-se que não foram identificadas a presença de nenhum corrimão ou guarda-corpo no trecho, conforme (FIG. 26).

Figura 26 - Inclinação/Declividade: trecho 1



Fonte: a autora (2024).

4.5.1.2 Categoria Características Ambientais

Na categoria acessibilidade foram analisados os indicadores: arborização, limpeza do local e poluição. O trecho 1 apresentou péssimas condições para características ambientais, características essas que foram facilmente vistas em campo. Para o indicador *arborização*, o trecho não apresentou presença de nenhuma árvore, nem mesmo de pequeno porte, que varia até 5 metros de altura, conforme Águas da Prata (2017). Logo, este trecho recebeu como “péssima” a avaliação para esse indicador.

Foram observadas a presença de mais de um detrito ao longo da calçada, como: vegetação, tampas de garrafa, pedras, terras e embalagens de alimentos (FIG. 27). Em vista disso, seguindo o critério de mensuração para o indicador *limpeza do local*, o valor inicial igual a 100 perdeu 10 pontos. Ainda que o trecho tenha apresentado alguns problemas em relação a limpeza, pelo critério estabelecido, a classificação final foi boa, dado que, no geral apresentou boa limpeza urbana.

Figura 27 - Limpeza do local: trecho 1



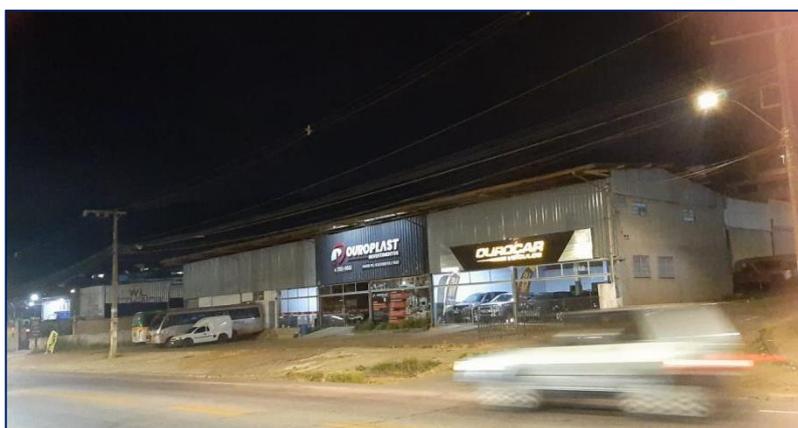
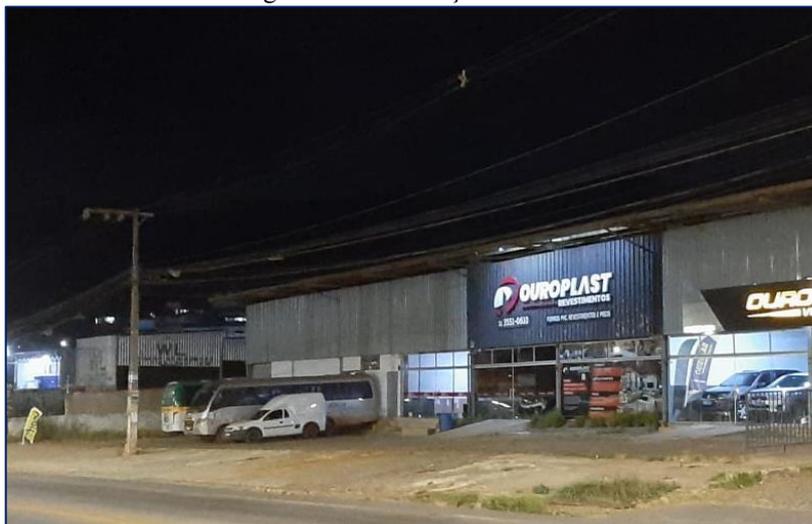
Fonte: a autora (2024).

O indicador *poluição* buscava analisar a influência que fatores como barulho, mau-odor e fumaça, causam nos deslocamentos de pedestres em área de travessias urbanas rodoviárias. Apesar da dificuldade e da necessidade de equipamentos para mensurar esses fatores, o critério estabelecido fundamentou-se na sensação de incômodo que a presença de tais fatores geram aos transeuntes. Assim, durante a visita de campo, foi possível perceber que tais fatores incomodavam muito a caminhada. Destaca-se que o período de aplicação do índice ocorreu durante dia de semana e em horário de pico (para todos os cinco trechos analisados), o que pode ter influenciado a presença exagerada de barulhos, mau odores e fumaças, principalmente os relacionados ao fluxo excessivo de veículos na rodovia.

4.5.1.3 Categoria Infraestrutura

Na categoria infraestrutura foram analisados os indicadores: boa iluminação, infraestrutura de drenagem pluvial e presença de bancos e assentos. O trecho 1 apresentou péssimas condições para a categoria infraestrutura. Para o indicador *boa iluminação*, foi observado que não havia no trecho iluminação pública destinada aos pedestres, havendo apenas a iluminação direcionada às vias e a iluminação do comércio próximo, conforme observado na (FIG. 28). Desse modo, o atributo foi avaliado como insuficiente para o local.

Figura 28 - Iluminação: trecho 1



Fonte: a autora (2024).

Para avaliar o indicador *infraestrutura de drenagem pluvial* primeiro foi necessário consultar a Carta de Suscetibilidade a Inundação do município de Ouro Preto (ANEXO I). Essa carta é disponibilizada de forma gratuita na internet pela Prefeitura Municipal e pela Defesa Civil do município. Analisando a Carta, concluiu-se que o local de estudo do presente projeto não se encontra em uma área de mancha de inundação, o que já é benéfico tanto para a cidade, de maneira geral, quanto para os deslocamentos de pedestres. Porém, somente a suscetibilidade a inundação não é fator suficiente para avaliar se, em meios relativos à drenagem urbana, o local é seguro e confortável o suficiente para os deslocamentos a pé. Em vista disso, visando complementar a análise, o critério de mensuração deste indicador buscou avaliar também as condições e a presença de algumas infraestruturas básicas de drenagem urbana no local, como sarjetas e bocas de lobo.

O trecho 1 possui bocas de lobo e sarjetas, porém essas se encontram em condições precárias, necessitando de manutenção e com vegetações, lixos e detritos cobrindo a

infraestrutura, conforme visto na (FIG. 29), sendo classificado em condições inadequadas. O indicador *bancos e assentos* buscou avaliar o oferecimento de oportunidades formais ou não para sentar aos pedestres. O trecho 1 não possui nenhum tipo de possibilidade de sentar durante a caminhada.

Figura 29 - Infraestrutura de drenagem: trecho 1



Fonte: a autora (2024).

4.5.1.4 Categoria Mobilidade

Na categoria mobilidade foram analisados os indicadores: ruas conectadas, presença de estabelecimentos (uso misto do solo), acesso ao transporte público e infraestrutura cicloviária. O trecho 1 apresentou condições regulares para a categoria mobilidade. Em relação ao indicador *ruas conectadas*, o trecho 1 possui quatro direções de caminhos para seguir, o que é ótimo segundo os critérios de mensuração estabelecidos. Isso contribui para deslocamentos a pé pois facilita o acesso a outros bairros ou destinos. Para o indicador *presença de estabelecimentos* o trecho não apresentou variadas tipologias de uso do solo, sendo próximo, imediatamente, apenas de duas lojas (FIG. 30) que estão classificadas, segundo o critério de avaliação, como uma mesma tipologia (comercial e serviços).

Figura 30 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 1



Para o indicador *acesso ao transporte público* o trecho demonstrou ser eficiente, dado que possui um ponto de ônibus, logo, esse está a menos de cinco minutos de caminhada, (FIG. 31). Para o indicador *infraestrutura cicloviária* o trecho 1 demonstrou ser inadequado, não havendo qualquer tipo de infraestrutura para circulação de bicicletas no local (ciclovias ou ciclofaixas).

Figura 31 - Acesso ao transporte público: trecho 1



Fonte: a autora (2024).

4.5.1.5 Categoria Segurança

Na categoria segurança foram analisados os indicadores: travessias para pedestres, velocidade máxima veicular, largura da rua, presença de barreiras de proteção e semáforos. O trecho 1 apresentou classificação como péssima para essa categoria, não apresentando quase

nenhum dos atributos avaliados. Em relação ao indicador *travessias para pedestres*, buscou-se avaliar a presença de faixas de pedestres e/ou passarelas no trecho, visando favorecer a caminhabilidade e diminuir a possibilidade de sinistros. O trecho 1 não possui nem faixa de pedestre e nem passarela como possibilidade de travessia, obrigando os pedestres a disputarem espaço com os veículos e se colocarem em risco ao atravessar a rodovia em meio ao fluxo de carros, motos, caminhões e ônibus, como pode ser observado na (FIG. 32).

Figura 32 - Pedestre exposto ao risco para atravessar: trecho 1



Fonte: a autora (2024).

O indicador *velocidade máxima veicular* foi classificado como péssimo para o trecho 1, dado que a velocidade máxima padrão da rodovia é igual a 60 km/h (FIG. 33), o que conforme o DNIT (2010) é considerado ruim para a segurança de pedestres em áreas de travessias urbanas.

Figura 33 - Velocidade máxima veicular da rodovia



Fonte: a autora (2024).

A *largura da rua* foi o único indicador dessa categoria avaliado positivamente (regular). O trecho 1 possui largura de leito carroçável igual a duas ou mais pistas com sentidos diferentes e com separador físico, neste caso um canteiro central, apresentado na (FIG. 34). Porém, não há no trecho *presença de barreiras de proteção*, como *buffers*, que separam a calçada da rua e que promovam maior segurança para os pedestres. Conferindo a este caráter insuficiente de acordo com a classificação. Não há também no trecho presença de nenhum *semáforo* voltado para os pedestres, que possa contribuir para minimizar as velocidades veiculares e os sinistros.

Figura 34 - Canteiro central da rodovia

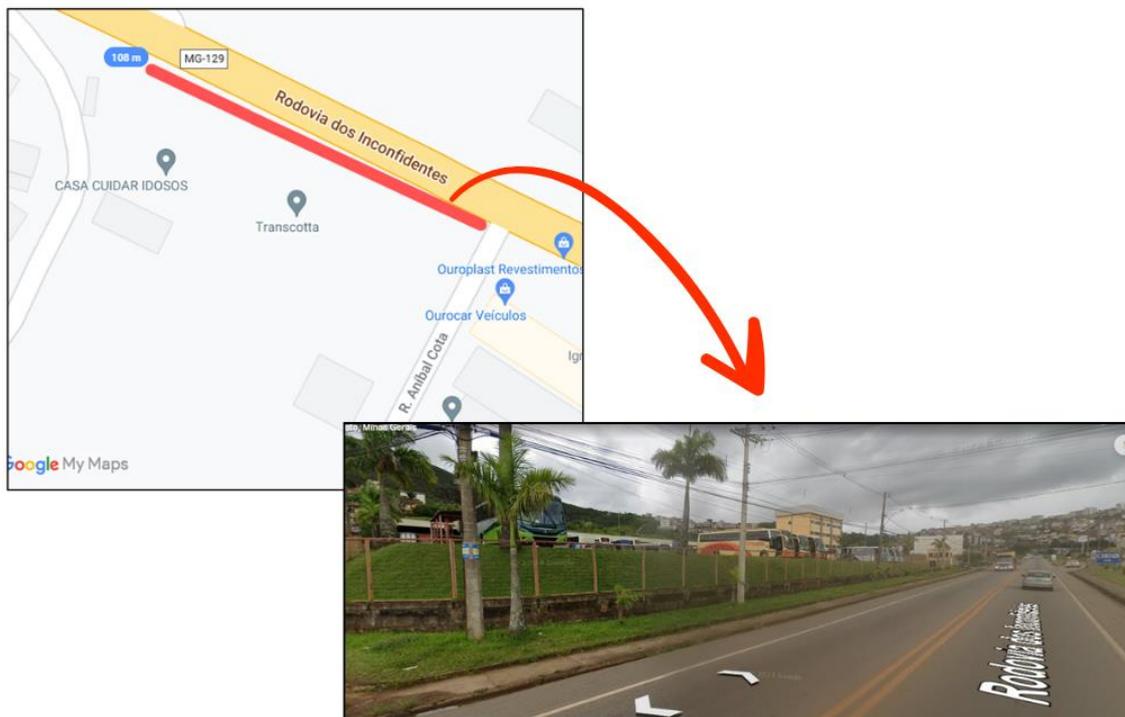


Fonte: a autora (2024).

4.5.2 Trecho 2

O trecho 2 está localizado nas proximidades do bairro Jardim Itacolomy e do bairro Novo Horizonte, e possui extensão de aproximadamente 108 metros. O trecho está situado entre a Rua Anibal Cota e a Rua Hélio Coelho Neto, e é caracterizado pela proximidade com o estacionamento/garagem da Transcotta, conforme apresentado na (FIG. 35).

Figura 35 - Trecho 2



Fonte: adaptado do *GOOGLE MYMAPS* (2024).

4.5.2.1 Categoria Acessibilidade

O trecho 2 apresentou condições regulares no que tange a categoria acessibilidade, o que se justifica pela falta de manutenção em alguns pontos da calçada observadas em campo (FIG. 36). Para o indicador *largura efetiva da calçada*, com a utilização de uma trena tradicional, verificou-se que o trecho apresentou largura igual a 1,43 metros, atribuindo classificação adequada para este atributo, dado que de acordo com o DNIT (2010), apresenta um pouco mais que a largura mínima exigida.

Figura 36 - Largura efetiva da calçada: trecho 2



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *conservação do pavimento da calçada*, apesar de ser completamente pavimentado, foi possível identificar presença de pequenos desgastes e de vegetação crescente na pavimentação (FIG. 37), que podem oferecer desconforto para os pedestres que ali se deslocam. Como eram apenas problemas de manutenção simples, o trecho foi avaliado com boa condição de conservação.

Figura 37 - Conservação do pavimento: trecho 2



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *desníveis na calçada*, o trecho 2 não apresentou desníveis superiores a 5mm, apresentando continuidade no passeio, (FIG. 38). Assim, o indicador recebeu avaliação equivalente a ótima situação. Para o indicador *tavessias acessíveis*, o trecho 2 recebeu avaliação negativa, dado que não foi notado a presença de nenhuma travessia em nível ou de rampas nas faixas de pedestres, nem de sinalização sonora para pessoas com restrições de mobilidade ou de PcD.

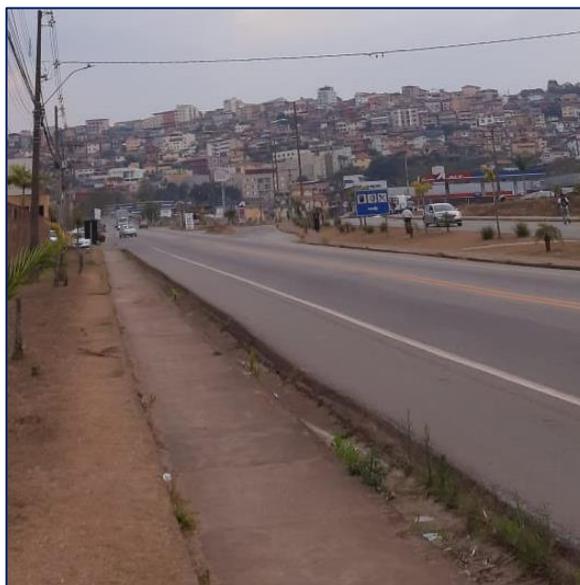
Figura 38 - Ausência de desníveis na calçada: trecho 2



Fonte: a autora (2024).

Também não foram identificados no trecho a presença de sinalização tátil, atribuindo avaliação insuficiente para este indicador. Para o indicador *inclinação/declividade* da calçada, o trecho foi avaliado com nota 4, o que equivale a classificação excelente, dado que a inclinação longitudinal da calçada seguia a da rua e a inclinação transversal é imperceptível em todo o trecho, (FIG. 39).

Figura 39 - Inclinação/Declividade da calçada: trecho 2



Fonte: a autora (2024).

4.5.2.2 Categoria Características Ambientais

O trecho 2 apresentou boas condições para características ambientais de acordo com a verificação em campo. Para o indicador *arborização*, o trecho apresentou presença de árvores de pequeno porte, como apresentado na (FIG. 40). Apesar de não conferirem grandes sombras ao ambiente, a presença dessas árvores contribui para estética local, deixando o ambiente mais bonito e atrativo. Logo, o trecho recebeu classificação “ótima” na avaliação desse indicador.

Figura 40 - Arborização: trecho 2



Fonte: a autora (2024).

Não foram observadas presenças de resíduos sólidos, sujeiras ou detritos ao longo da calçada, (FIG. 41), assim, para o indicador *limpeza do local*, o valor se manteve igual a 100, indicando que a limpeza urbana está adequada ao pedestre. Para o indicador *poluição*, foi possível perceber que tais fatores incomodavam muito a caminhada, principalmente o barulho e a fumaça. Desse modo, a classificação péssima foi atribuída ao indicador neste trecho.

Figura 41 - Limpeza do local: trecho 2



Fonte: a autora (2024).

4.5.2.3 Categoria Infraestrutura

O trecho 2 apresentou boas condições para a categoria infraestrutura. Para o indicador *boa iluminação*, foi observado que havia iluminação pública voltada para a calçada ao longo de todo o trecho, conforme observado na (FIG. 42), conferindo bons deslocamentos a noite. Desse modo, o atributo foi avaliado como ótimo para o local.

Figura 42 - Iluminação: trecho 2



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *infraestrutura de drenagem pluvial* concluiu-se que o trecho 2 possui apenas sarjetas, destinando a saída de água para as bocas de lobo das ruas/interseções adjacentes. Verificou-se que as sarjetas do trecho estavam em condições precárias, necessitando de manutenção, com vegetações e detritos do pavimento e da via cobrindo a infraestrutura, além de da presença de alguns lixos, conforme visto na (FIG. 43), sendo classificado em condições inadequadas. O indicador *bancos e assentos*, recebeu avaliação igual a adequado, visto que a única possibilidade de sentar é a do ponto de ônibus mais próximo.

Figura 43 - Infraestruturas de drenagem: trecho 2



Fonte: a autora (2024).

4.5.2.4 Categoria Mobilidade

O trecho 2 apresentou condições regulares para a categoria mobilidade. Em relação ao indicador *ruas conectadas*, o trecho possui três direções de caminhos para seguir, o que é suficiente segundo os critérios de mensuração. Para o indicador *presença de estabelecimentos* o trecho não apresentou variadas tipologias de uso do solo, sendo próximo, imediatamente, apenas da garagem de ônibus de transporte coletivo, e para acessar outras tipologias seria necessário entrar nas ruas próximas ou atravessar a rodovia (FIG. 44).

Figura 44 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 2



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *acesso ao transporte público* no trecho há um ponto de ônibus a menos de cinco minutos de caminhada, (FIG. 45). Para o indicador *infraestrutura cicloviária* foi classificado como inadequado, por não haver qualquer tipo de infraestrutura para circulação de bicicletas no local.

Figura 45 - Acesso ao transporte público: trecho 2

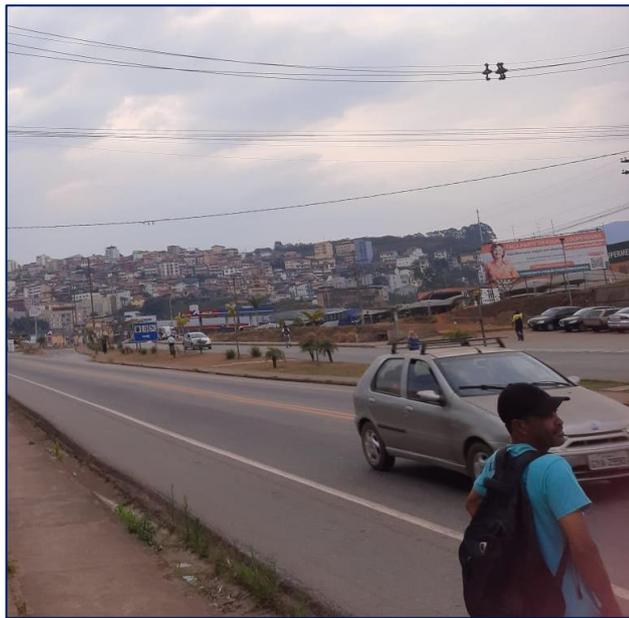


Fonte: a autora (2024).

4.5.2.5 Categoria Segurança

O trecho 2 apresentou classificação como péssima para essa categoria, não apresentando quase que nenhum dos atributos avaliados. Para o indicador *travessias para pedestres*, verificou-se que o trecho não possui nem faixa de pedestre e nem passarela como possibilidade de travessia, forçando o pedestre a atravessar a rodovia e se expondo ao risco, (FIG. 46).

Figura 46 - Pedestre aguardando para atravessar: trecho 2



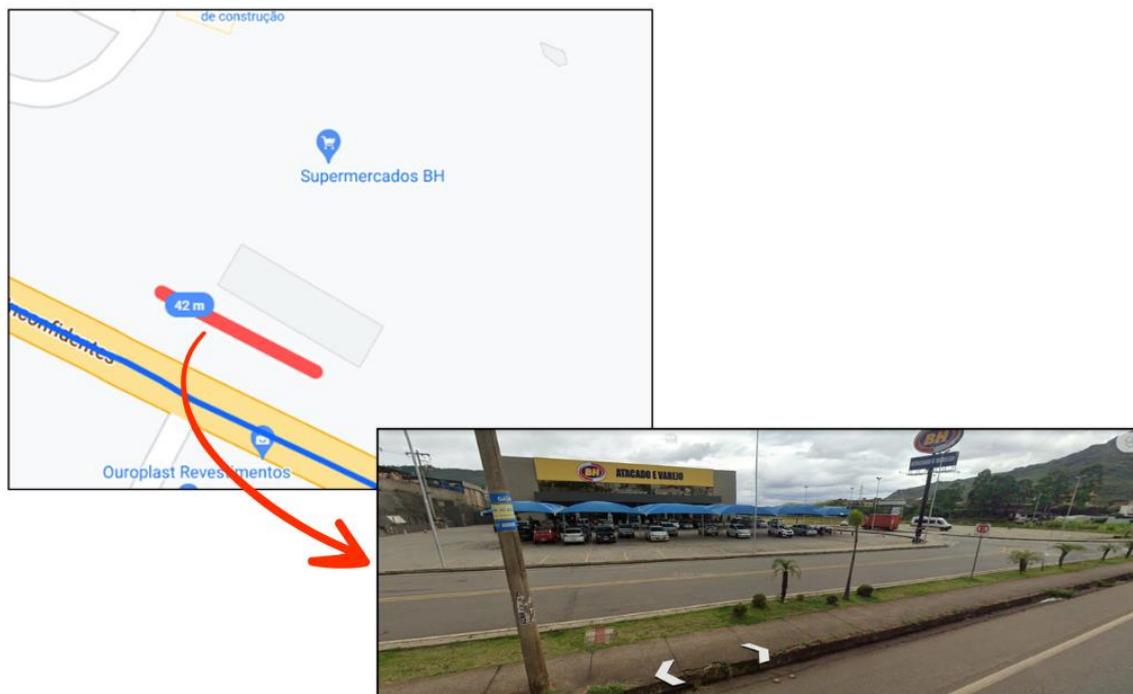
Fonte: a autora (2024).

Por estar inserido no mesmo segmento de rodovia que os demais trechos analisados, categorias como largura da rua e velocidade máxima são as mesmas. Assim, o indicador *velocidade máxima veicular* também foi classificado como péssimo para o trecho 2, dado que a velocidade máxima da rodovia é igual a 60 km/h. A *largura da rua* foi avaliada como regular. O trecho 2 possui largura de leito carroçável igual a duas ou mais pistas com sentidos diferentes e com separador físico (canteiro central). Não há no trecho *presença de barreiras de proteção* que separam a calçada da rua. Atribuindo ao indicador classificação como insuficiente de acordo com o critério. Não há também no trecho presença de nenhum *semáforo* voltado para os pedestres. A ausência desses indicadores contribuiu para a péssima avaliação no que se refere a segurança viária dos pedestres nesse trecho.

4.5.3 Trecho 3

O trecho 3 está localizado nas proximidades do bairro Nossa Senhora do Carmo e possui extensão de aproximadamente 42 metros. O trecho está situado próximo à rodovia BR-356, e é caracterizado pela proximidade com o Supermercado BH, conforme apresentado na (FIG. 47).

Figura 47 - Trecho 3



Fonte: adaptado do *GOOGLE MYMAPS* (2024).

4.5.3.1 Categoria Acessibilidade

O trecho 3 apresentou condições regulares para a categoria acessibilidade. Para o indicador *largura efetiva da calçada*, notou-se que o trecho apresentou largura igual a 1,26 metros, sendo classificado como adequada, ao passo que, de acordo com o DNIT (2010), apresenta um pouco mais que a largura mínima exigida de 1,20m (FIG. 48).

Figura 48 - Largura efetiva da calçada: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *conservação do pavimento da calçada*, a calçada do trecho possui pavimentação em toda sua extensão. Ressalta-se que a pavimentação estava em ótima qualidade e conservação, (FIG. 49), sem presença de buracos ou outras condições que possam afetar negativamente a caminhada. O trecho foi avaliado com ótima condição de conservação.

Figura 49 - Conservação do pavimento: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *desníveis na calçada*, o trecho 3 não apresentou desníveis superiores a 5mm, apresentando continuidade no passeio, (FIG. 50). Então, o indicador recebeu avaliação equivalente a ótima situação. Para o indicador *travessias acessíveis*, o trecho 3 recebeu avaliação insuficiente, dado que, apesar da presença de uma travessia rebaixada para PcD (FIG. 51), não foi observada a presença de sinalização sonora.

Figura 50 - Desníveis na calçada: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

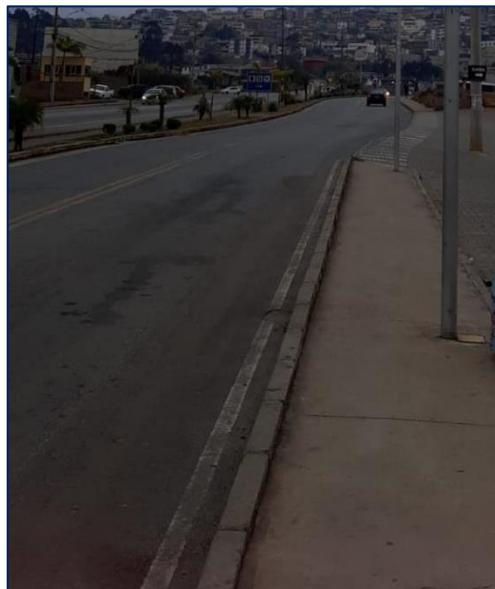
Figura 51 - Travessia acessível: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

Não foram identificados no trecho 3 a presença de *sinalização tátil*, atribuindo avaliação insuficiente para este indicador. Para o indicador *inclinação/declividade da calçada*, o trecho foi avaliado com nota 4 (Excelente), dado que a inclinação longitudinal da calçada seguia a da rua e a inclinação transversal é imperceptível em todo o trecho, (FIG. 52)

Figura 52 - Inclinação/Declividade da calçada: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

4.5.3.2 Categoria Características Ambientais

O trecho 3 apresentou condições ruins para características ambientais de acordo com a avaliação em campo. Para o indicador *arborização*, o trecho não apresentou presença de nenhuma árvore, sendo a arborização mais próxima a disponível no canteiro central, como apresentado na (FIG. 53). Deste modo, o trecho recebeu classificação “péssima” para a avaliação desse indicador. Não foram observadas no trecho 3 presenças de lixos ou detritos ao longo da calçada, (FIG. 54), assim, para o indicador *limpeza do local*, o valor se manteve igual a 100 (Nota 5 – ótima limpeza). Para o indicador *poluição*, notou-se que fatores (barulho e fumaça) incomodavam muito a caminhada. Desse modo, o trecho recebeu a classificação péssima para o indicador.

Figura 53 - Arborização: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

Figura 54 - Limpeza do local: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

4.5.3.3 Categoria Infraestrutura

O trecho 3 apresentou boas condições para a categoria infraestrutura. Para o indicador *boa iluminação*, observou-se a presença de iluminação pública voltada para a calçada ao longo de todo o trecho, conforme observado na (FIG. 55), o que contribui para caminhadas mais seguras e confortáveis durante a noite. Ressalta-se que a proximidade com o supermercado contribui para a presença dessas infraestruturas no local. Desse modo, o atributo foi avaliado como ótimo.

Figura 55 - Iluminação: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *infraestrutura de drenagem pluvial* notou-se que o trecho 3 possui a melhor condição dentre todos os trechos avaliados, apresentando sarjetas em boas condições e bocas de lobo do tipo combinada (guia + grelha + depressão), conforme a (FIG. 56). A presença desse tipo de infraestrutura de drenagem favorece o escoamento de águas pluviais no local e conseqüentemente contribui para o deslocamento mais seguro e confortável em dias chuvosos. Além de que a presença de grelhas bem encaixadas reduz o risco ao pedestre.

Figura 56 - Infraestrutura de drenagem: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

O indicador *bancos e assentos*, recebeu avaliação igual a adequado, visto que a única possibilidade formal de sentar é a do ponto de ônibus mais próximo (localizado no trecho 4). O que muitas das vezes faz com que os pedestres utilizem o meio-fio para sentar-se de forma improvisada, como observado na (FIG. 57).

Figura 57 - Possibilidade improvisada de assento: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

4.5.3.4 Categoria Mobilidade

O trecho 3 apresentou condições regulares para a categoria mobilidade. Em relação ao indicador *ruas conectadas*, o trecho possui duas direções de caminho para seguir, o que é insuficiente segundo o critério de avaliação pois não representa boa conectividade local. Para o indicador *presença de estabelecimentos* o trecho não apresentou variadas tipologias de uso do solo, sendo próximo apenas do supermercado BH (FIG. 58), em que para acessar outras tipologias seria necessário maiores deslocamentos ou atravessar a rodovia.

Figura 58 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 3



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *acesso ao transporte público* o trecho 3 possui um ponto de ônibus a menos de cinco minutos de caminhada, (FIG. 59). Para o indicador *infraestrutura cicloviária* foi classificado como inadequado, pois não havia qualquer tipo de infraestrutura para circulação de bicicletas no trecho.

Figura 59 - Acesso ao transporte público: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

4.5.3.5 Categoria Segurança

O trecho 3 apresentou classificação como péssima para a categoria segurança. Para o indicador *travessias para pedestres*, verificou-se que o trecho possui uma faixa de pedestre, sendo, tendo rebaixamento na calçada para facilitar a travessia de PcD, conforme a (FIG. 60). Porém não foi identificada a presença de passarela.

Figura 60 - Faixa de pedestre: trecho 3



Fonte: a autora (2024).

O indicador *velocidade máxima veicular* foi classificado como péssimo para o trecho, já que a velocidade máxima da rodovia é igual a 60 km/h. A *largura da rua* foi avaliada como regular, como nos demais trechos. Não há no trecho 3 a *presença de barreiras de proteção* que separam a calçada da rua. Atribuindo ao indicador classificação como insuficiente de acordo com o critério. Não há também no trecho presença de nenhum *semáforo* voltado para os pedestres.

4.5.4 Trecho 4

O trecho 4 está localizado nas proximidades do bairro Nossa Senhora do Carmo e possui extensão de aproximadamente 85 metros. O trecho está situado próximo à rodovia BR-356, e é caracterizado pela proximidade com o Supermercado Cooperouro e do Jequiri Material de Construção, conforme apresentado na (FIG. 61).

Figura 61 - Trecho 4



Fonte: adaptado do *GOOGLE MYMAPS* (2024).

4.5.4.1 Categoria Acessibilidade

O trecho 4 apresentou condições regulares para a categoria acessibilidade. Para o indicador *largura efetiva da calçada*, observou-se que o trecho apresentou largura igual a 1,50 metros, (FIG. 62), sendo classificado como adequada, apresentando um pouco mais que a largura mínima exigida de 1,20m, de acordo com o DNIT (2010).

Figura 62 - Largura efetiva da calçada: trecho 4



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *conservação do pavimento da calçada*, a calçada do trecho possui pavimentação em toda sua extensão, porém foram identificados alguns desgastes de pavimento na lateral, próximo ao meio-fio (FIG. 63), assim o trecho foi avaliado com boa condição de conservação. Para o indicador *desníveis na calçada*, o trecho 4 também não apresentou desníveis superiores a 5mm, apresentando continuidade no passeio, (FIG. 64), logo o indicador recebeu avaliação equivalente a ótima situação.

Figura 63 - Conservação do pavimento: trecho 4



Fonte: a autora (2024).

Figura 64 - Desníveis na calçada: trecho 4



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *travessias acessíveis*, o trecho 4 recebeu avaliação “péssima”, por não terem sido notadas a presença de travessias rebaixadas para PcD e nem sinalização sonora. Também não foram identificados no trecho a presença de *sinalização tátil*, atribuindo avaliação insuficiente para este indicador. Para o indicador *inclinação/declividade da calçada*, o trecho 4 também foi avaliado com nota 4 (Excelente), após verificar que a inclinação longitudinal da calçada seguia a da rua e a inclinação transversal é imperceptível em todo o trecho, (FIG. 65).

Figura 65 - Inclinação/Declividade da calçada: trecho 4

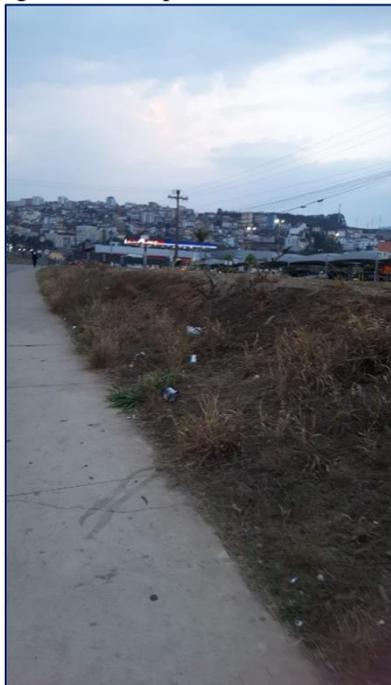


Fonte: a autora (2024).

4.5.4.2 Categoria Características Ambientais

O trecho 4 apresentou condições ruins para características ambientais de acordo com a avaliação. Para o indicador *arborização*, o trecho não apresentou presença de nenhuma árvore. Logo, o trecho recebeu classificação “péssima” para esse indicador. Não foram observadas no trecho 4 presenças de lixos e/ou detritos ao longo da calçada, (FIG. 66), apenas na vegetação rasteira ao lado do passeio, mas que não afetam o deslocamento. Assim, para o indicador *limpeza do local*, o valor se manteve igual a 100 (ótima limpeza). Destaca-se que havia a disponibilidade de apenas uma lixeira pública no abrigo de ônibus do trecho (FIG. 67). Para o indicador *poluição*, notou-se que principalmente o barulho e fumaça incomodavam muito a caminhada. Desse modo, o trecho recebeu a classificação “péssima” para o indicador.

Figura 66 - Limpeza do local: trecho 4



Fonte: a autora (2024).

Figura 67 - Presença de lixeira no trecho 4



Fonte: a autora (2024).

4.5.4.3 Categoria Infraestrutura

O trecho 4 apresentou condições ruins para a categoria infraestrutura. Para o indicador *boa iluminação*, observou-se que não havia presença de iluminação pública voltada para a calçada ao longo do trecho, conforme observado na (FIG. 68), o que dificulta caminhadas seguras ou confortáveis durante a noite e obriga as pessoas que aguardam ônibus a noite, fiquem no escuro, contando apenas com a iluminação ao redor. Desse modo, o atributo foi avaliado como péssimo.

Figura 68 - Iluminação: trecho 4



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *infraestrutura de drenagem pluvial* notou-se que o trecho não possui bocas de lobo próximas, apenas sarjetas, (FIG. 69), dificultando o processo de escoamento de águas pluviais no local, sendo classificado em condições inadequadas. O indicador *bancos e assentos*, recebeu avaliação do tipo “adequado” visto que a única possibilidade formal de sentar é a do ponto de ônibus. Ressalta-se que o ponto de ônibus possui abrigo e estava em boas condições, (FIG. 70).

Figura 69 - Infraestrutura de drenagem: trecho 4



Fonte: a autora (2024).

Figura 70 - Possibilidade de assento: trecho 4



Fonte: a autora (2024).

4.5.4.4 Categoria Mobilidade

O trecho 4 apresentou condições regulares para a categoria mobilidade. Em relação ao indicador *ruas conectadas*, o trecho possui até duas direções de caminho para seguir, sendo insuficiente segundo o critério de avaliação. Para o indicador *presença de estabelecimentos* o trecho apresentou duas tipologias de uso do solo (comercial e serviço, e industrial), sendo próximo supermercado Cooperouro e da empresa que produz materiais de construção Jequeri (FIG. 71).

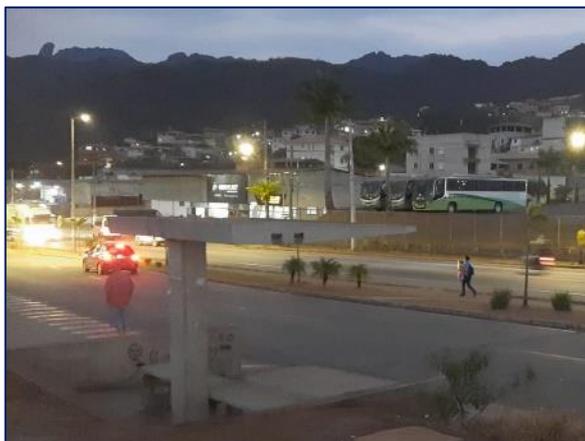
Figura 71 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 4



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *acesso ao transporte público* o trecho possui um ponto de ônibus em ótimas condições (com banco, lixeira e abrigo) a menos de cinco minutos de caminhada, (FIG. 72). Para o indicador *infraestrutura cicloviária* foi classificado como inadequado, pois não se verificou a presença de nenhuma infraestrutura para circulação de bicicletas.

Figura 72 - Acesso ao transporte público: trecho 4



Fonte: a autora (2024).

4.5.4.5 Categoria Segurança

O trecho 4 apresentou classificação como péssima para a categoria segurança. Para o indicador *travessias para pedestres*, verificou-se que o trecho não possui faixa de pedestre e nem passarela para travessia, mesmo estando na beira da rodovia e tendo o fluxo constante de pedestres atravessando.

O indicador *velocidade máxima veicular* foi classificado como péssimo para o trecho, já que a velocidade máxima padrão da rodovia é igual a 60 km/h. A *largura da rua* para este trecho também foi avaliada como regular. Também não foi identificado no trecho a *presença de barreiras de proteção* (como grades, cercas, poste, entre outros) que separem a calçada da rua, atribuindo ao indicador classificação como insuficiente (FIG. 73). Não há também no trecho presença de nenhum *semáforo* voltado para os pedestres.

Figura 73 - Ausência de barreiras físicas de proteção: trecho 4

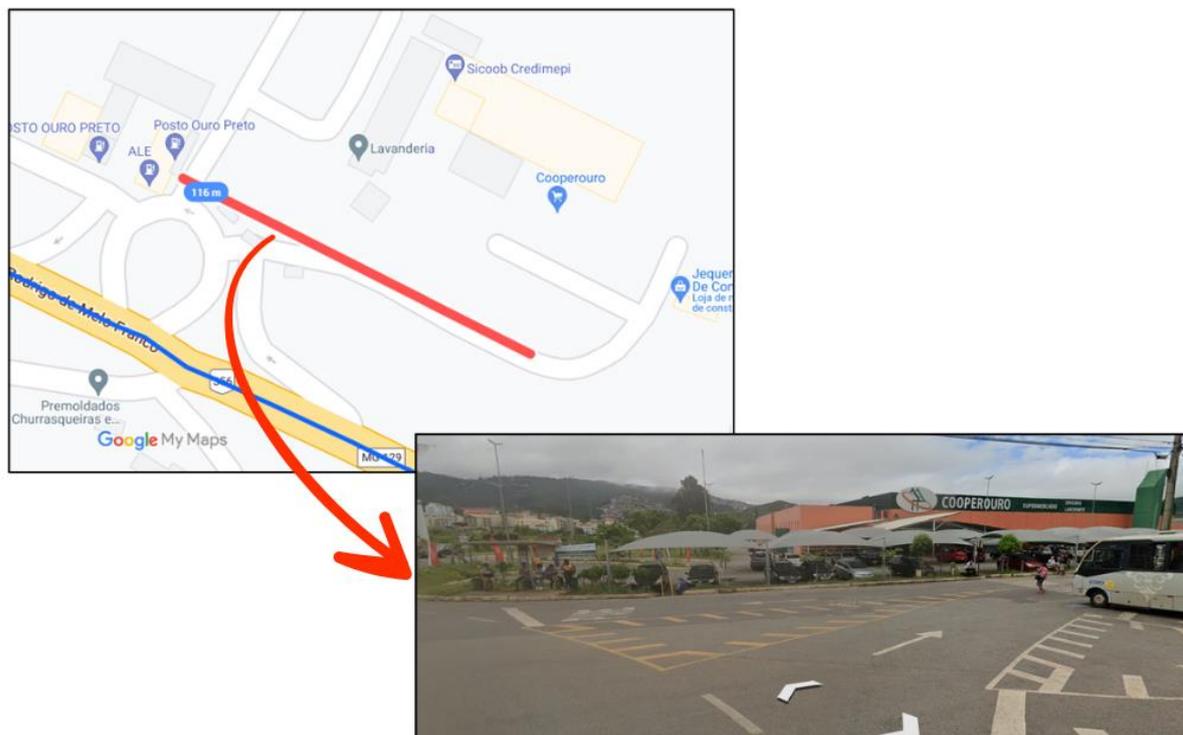


Fonte: a autora (2024).

4.5.5 Trecho 5

O trecho 5 está localizado nas proximidades do bairro Nossa Senhora do Carmo e possui extensão de aproximadamente 116 metros. O trecho está situado próximo ao Supermercado Cooperouro, a Jequiri Material de Construção e o Posto de abastecimento ALE, conforme apresentado na (FIG. 74).

Figura 74 - Trecho 5



Fonte: adaptado do *GOOGLE MYMAPS* (2024).

4.5.5.1 Categoria Acessibilidade

O trecho 5 apresentou boas condições para a categoria acessibilidade. Para o indicador *largura efetiva da calçada*, observou-se que o trecho 5 é o único, entre os analisados, que possui calçada em apenas uma pequena parte de sua extensão, no local onde fica instalado o ponto de ônibus, sendo então apenas um trecho de calçada com largura igual a 2,14 metros, classificado como bom já que é um pouco mais que a largura mínima exigida de 1,20m, de acordo com o DNIT (2010). O restante do segmento é caracterizado pela presença de um canteiro que separa o leito carroçável da área de estacionamento do supermercado Cooperouro. Essa configuração pode gerar diferentes interpretações, como a possibilidade de que a substituição do canteiro pela calçada resulte em deslocamentos desconfortáveis e pouco seguros para os pedestres. Além disso, observa-se que, embora tecnicamente o canteiro não tenha sido projetado para tal finalidade, ele é utilizado como calçada pelos pedestres que ali transitam, levantando o questionamento sobre se não seria mais adequado instalar uma calçada formal nesse local. A falta de pavimentação ao longo desse canteiro promove a dificuldade de locomoção para pessoas com restrição de mobilidade e PcD. Esses fatores são identificados na (FIG. 75).

Figura 75 - Calçada: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *conservação do pavimento da calçada*, considerando apenas o trecho de calçada, verificou-se que possui pavimentação sem desgastes em toda sua extensão (FIG. 76). Assim, o trecho foi avaliado com “ótima” condição de conservação. Para o indicador *desníveis na calçada*, o trecho 5 também não apresentou desníveis superiores a 5mm, apresentando continuidade no passeio, logo o indicador recebeu avaliação equivalente a ótima situação.

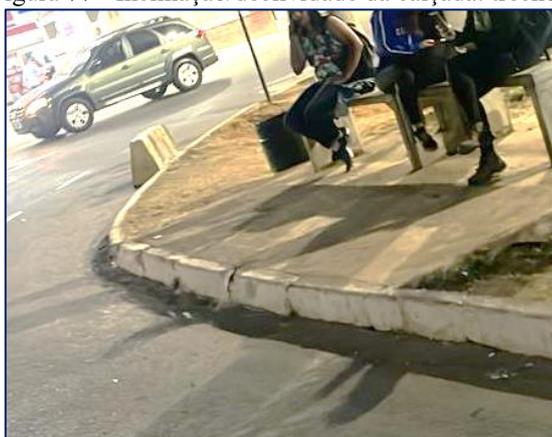
Figura 76 - Conservação do pavimento: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *travessias acessíveis*, o trecho 5 recebeu avaliação “péssima”, por não terem sido notadas a presença de travessias rebaixadas para PcD nem de sinalização sonora. Não foram identificados no trecho a presença de *sinalização tátil*, atribuindo avaliação insuficiente para este indicador. Para o indicador *inclinação/declividade da calçada*, o trecho foi avaliado com nota 4 (Excelente), pois a inclinação longitudinal da calçada seguia a da rua e a inclinação transversal é imperceptível em todo o trecho, (FIG. 77).

Figura 77 - Inclinação/declividade da calçada: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

4.5.5.2 Categoria Características Ambientais

O trecho 5 apresentou boas condições para a categoria de características ambientais. Para o indicador *arborização*, o trecho apresentou presença de árvores de pequeno porte em sua extensão, como apresentado na (FIG. 78). Logo, recebeu classificação “ótimo” para esse indicador.

Figura 78 - Arborização: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

Não foram observadas no trecho presenças de lixos ou detritos ao longo da calçada ou no trecho em geral, assim, para o indicador *limpeza do local*, o valor se manteve igual a 100 (ótima limpeza). Destaca-se que havia a disponibilidade lixeira pública no abrigo de ônibus e ao lado de cada banco do canteiro do trecho (FIG. 79). Para o indicador *poluição*, notou-se que tais barulho, mau-odor e fumaça incomodavam muito a caminhada. Desse modo, o trecho 5 recebeu classificação “péssima” para o indicador.

Figura 79 - Limpeza do local: trecho 5



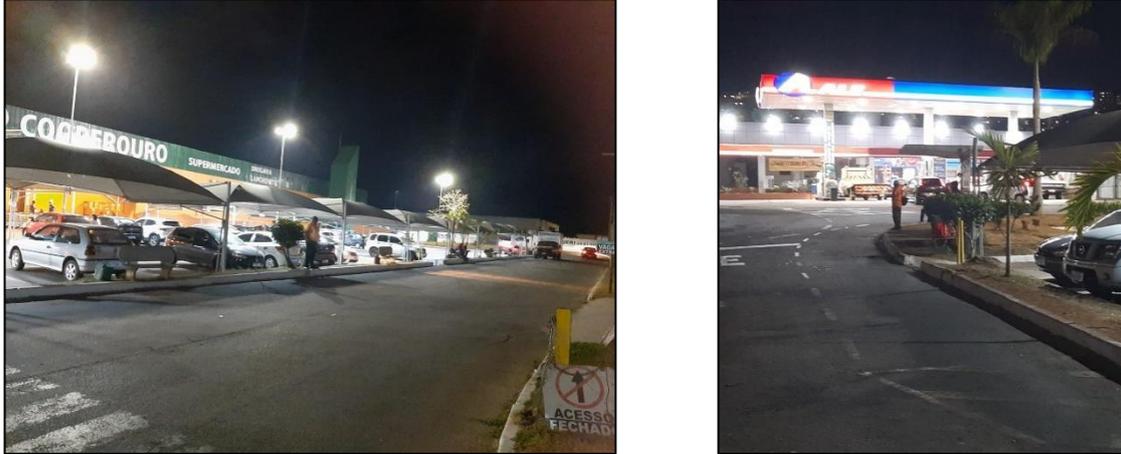
Fonte: a autora (2024).

4.5.5.3 Categoria Infraestrutura

O trecho 5 apresentou condições regulares para a categoria infraestrutura. Para o indicador *boa iluminação*, observou-se que não havia presença de iluminação pública voltada para a calçada ao longo do trecho. O trecho é iluminado exclusivamente pela iluminação do estacionamento do supermercado próximo, como mostrado na (FIG. 80). Embora essa iluminação seja eficaz para a área em questão, ela não é projetada especificamente para a calçada ou o canteiro adjacente, além de ser insuficiente para iluminar o ponto de ônibus, que depende da iluminação do posto de gasolina nas proximidades. Desse modo, a iluminação fica

dependente do horário de funcionamento desses estabelecimentos. Diante dessas condições, o atributo foi classificado como péssimo.

Figura 80 - Iluminação: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *infraestrutura de drenagem pluvial* notou-se que o trecho possui os dispositivos básicos de drenagem, como sarjetas e bocas de lobo e em boas condições, conforme a (FIG. 81), sendo classificado como condição “adequada”. O indicador *bancos e assentos*, recebeu avaliação igual a “adequado” visto que apesar de possuir muitos bancos ao longo do trecho, essa era a única possibilidade formal de sentar no trecho, como apresentado na (FIG. 82). Ressalta-se que, de acordo com o critério de avaliação, avalia-se a variedade e a possibilidade de sentar-se, e não a quantidade de bancos disponíveis.

Figura 81 - Infraestrutura de drenagem pluvial: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

Figura 82 - Bancos e assentos: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

4.5.5.4 Categoria Mobilidade

O trecho 5 apresentou condições regulares para a categoria mobilidade. Para o indicador *ruas conectadas*, o trecho possui duas direções de caminho para seguir, logo, conforme o critério de avaliação isso é insuficiente para a conectividade local. Para o indicador *presença de estabelecimentos* o trecho apresentou apenas uma tipologia de uso do solo (comércios e serviços), sendo próximo de supermercados, lojas, lanchonetes e posto de gasolina (FIG. 83).

Figura 83 - Presença de estabelecimentos (uso misto): trecho 5



Fonte: a autora (2024).

Para o indicador *acesso ao transporte público* o trecho possui acesso a um ponto de ônibus em boas condições em menos de cinco minutos de caminhada (FIG. 84). O indicador *infraestrutura cicloviária* foi classificado como inadequado pois, como nos demais trechos, também não foi verificado a presença de nenhuma infraestrutura para circulação de bicicletas no local.

Figura 84 - Acesso ao transporte público: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

4.5.5.5 Categoria Segurança

O trecho 5 apresentou classificação como péssima para a categoria segurança. Para o indicador *travessias para pedestres*, verificou-se que o trecho possui uma faixa de pedestre e não apresenta passarela para travessia (FIG. 85).

Figura 85 - Faixa de pedestre: trecho 5



Fonte: a autora (2024).

O indicador *velocidade máxima veicular* foi classificado como péssimo para o trecho, já que a velocidade máxima padrão da rodovia é 60 km/h. A *largura da rua* foi avaliada como regular, como nos outros trechos analisados. Também não foi identificado no trecho a *presença de barreiras de proteção* que separam a calçada da rua, atribuindo ao indicador classificação como insuficiente. Não se identificou no trecho nenhum *semáforo* voltado para pedestres.

4.5.6 Análise geral do índice de caminhabilidade

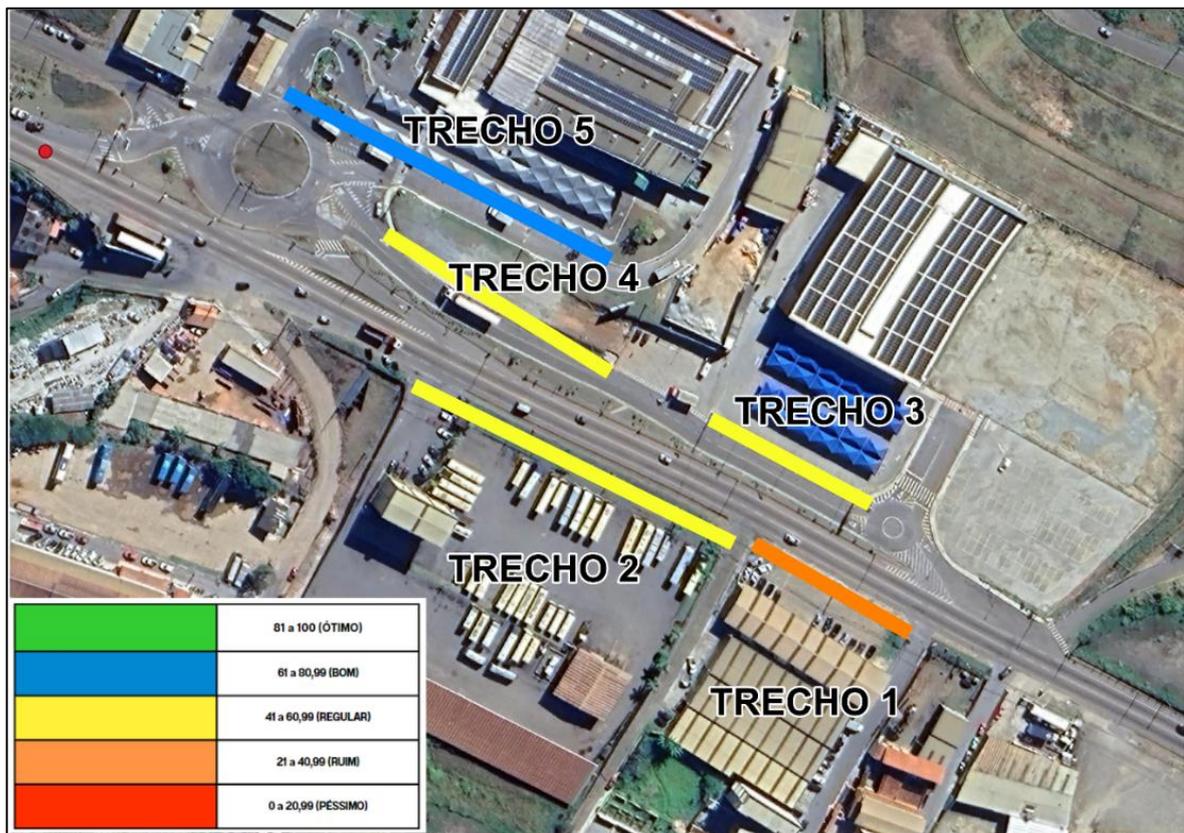
4.5.6.1 Avaliação geral por categoria

Todos os trechos do estudo foram avaliados segundo os indicadores e suas categorias. Desse modo, a avaliação em relação a caminhabilidade para as cinco categorias estabelecidas, de acordo com o critério de avaliação desenvolvido por Barros (2018), variou de “péssimo” a “bom”, nenhum dos trechos avaliados nessa pesquisa recebeu a classificação “ótima”.

Para a categoria **Acessibilidade**, verificou-se que o trecho 5 foi o único bem avaliado, classificado como “bom” (nota igual 62,27) para as condições de acessibilidade de forma geral. Essa avaliação está relacionada a este trecho ter sido bem avaliado, mesmo após a normalização de valores, para todos os indicadores, com exceção de “sinalização tátil”, que

foi avaliado com nota 0 para todos os trechos por não estar presente no local de estudo. Enquanto o trecho 1 foi o único classificado como “ruim” (nota igual 22,22) e os trechos: 2 (nota 50), 3 (nota 58,33) e 4 (nota 50) foram classificados com condição “regular”, como apresentado na (FIG. 86). A avaliação negativa do trecho 1 está relacionada ao fato dele ter sido o único trecho com metade dos indicadores desta categoria avaliados com nota 0 após normalização, como por exemplo o indicador travessias acessíveis, o que corrobora com as condições vistas em campo e com Carvalho (2018), que defende que a acessibilidade está relacionada as condições morfológicas do local e a adequação do ambiente para a utilização de todos.

Figura 86 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria acessibilidade

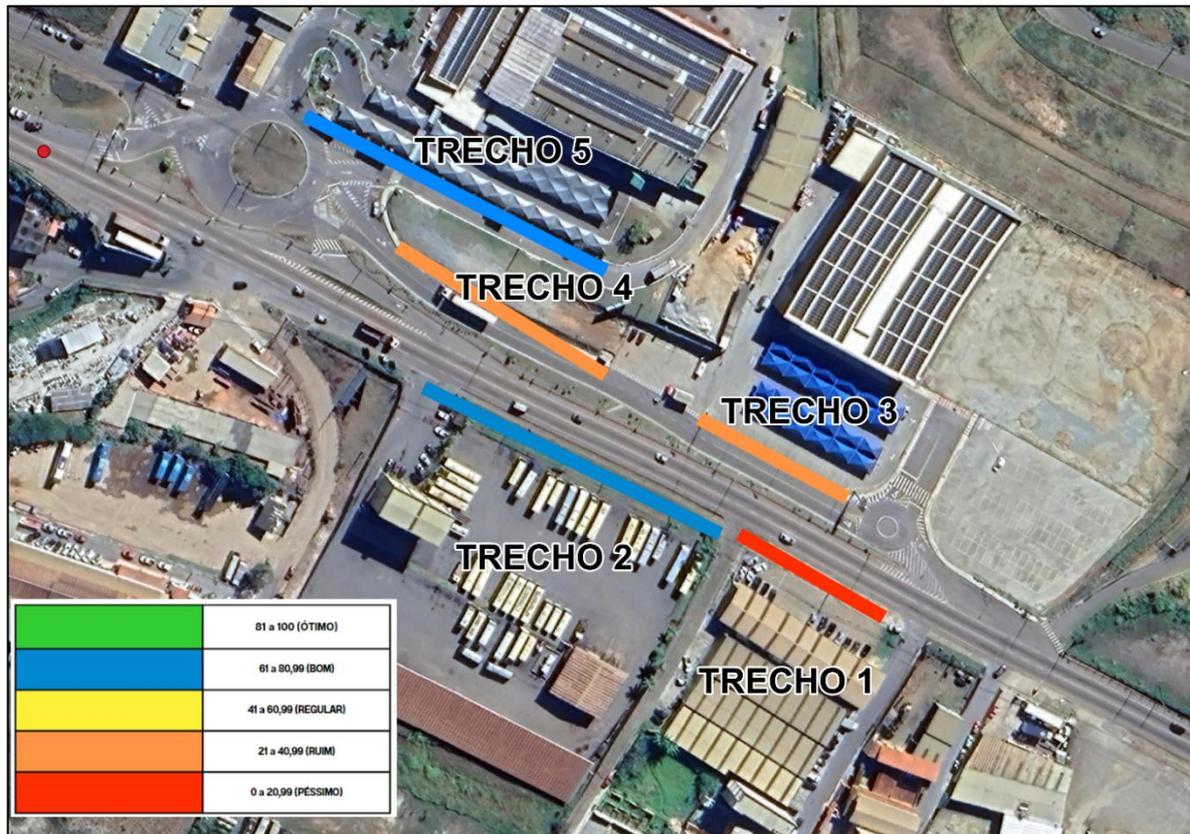


Fonte: a autora (2024).

Para a categoria **Características Ambientais**, somente os trechos 2 e 5 receberam classificação “boa”, com nota igual a 66,66 para ambos. Essa avaliação está relacionada ao fato de que esses trechos foram bem avaliados para todos os indicadores, exceto o indicador “poluição”, que assim como para os demais trechos recebeu nota 0 após normalização. Enquanto os trechos 3 e 4 receberam classificação “ruim”, com nota igual a 33,33 para ambos, e o trecho 1 foi o único que recebeu classificação “péssima”, com nota igual a 25,

(FIG. 87). A avaliação positiva dos trechos 2 e 5 indica que, de maneira geral, eles possuem características relacionadas ao meio ambiente. A presença dessas características são positivas aos pedestres, pois oferecem conforto e atratividade durante o deslocamento (ITDP, 2018). E a avaliação negativa dos demais trechos indica que os locais precisam de melhorias e são poucos atrativos aos pedestres.

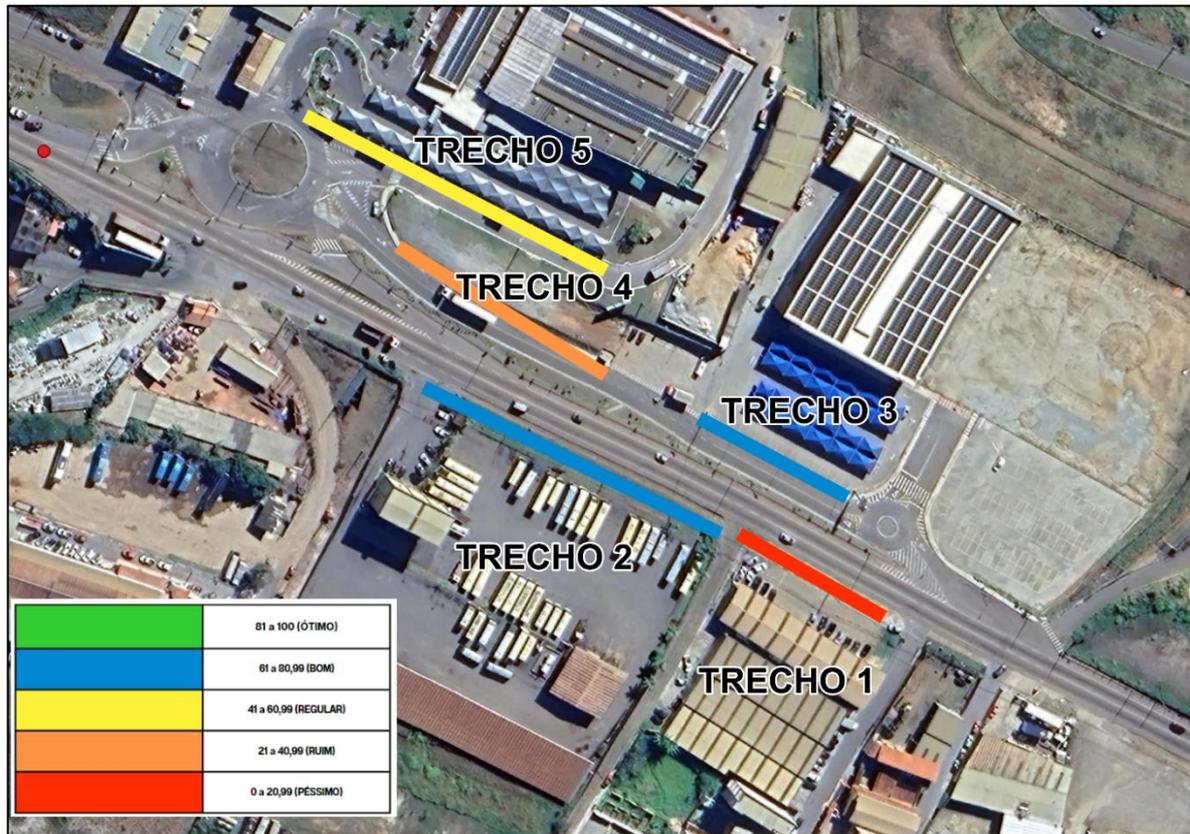
Figura 87 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria características ambientais



Fonte: a autora (2024).

A categoria **Infraestrutura** atribuiu aos trechos 2 e 3 classificações do tipo “boa”, com nota igual 80,55 e 66,66, respectivamente. Enquanto o trecho 5, com nota 55,55, recebeu avaliação “regular”. Já o trecho 4, com nota igual 38,88, foi classificado como “ruim” e o trecho 1, com nota igual a 27,77, foi classificado como “péssimo”, conforme a (FIG. 88). A avaliação positiva para esta categoria é um bom indicador de que o ambiente é convidativo a caminhabilidade e que possui infraestruturas que garantam prioridade, conforto, segurança e interesse das pessoas se deslocando a pé (SampaPé, 2019). O trecho 2 foi o melhor avaliado neste contexto, pois não apresentou nenhum indicador da categoria com nota igual a 0, enquanto o trecho 1 apresentou as piores notas, não tendo nenhum indicador avaliado com nota superior a 50 de acordo com a mensuração proposta por Barros (2018).

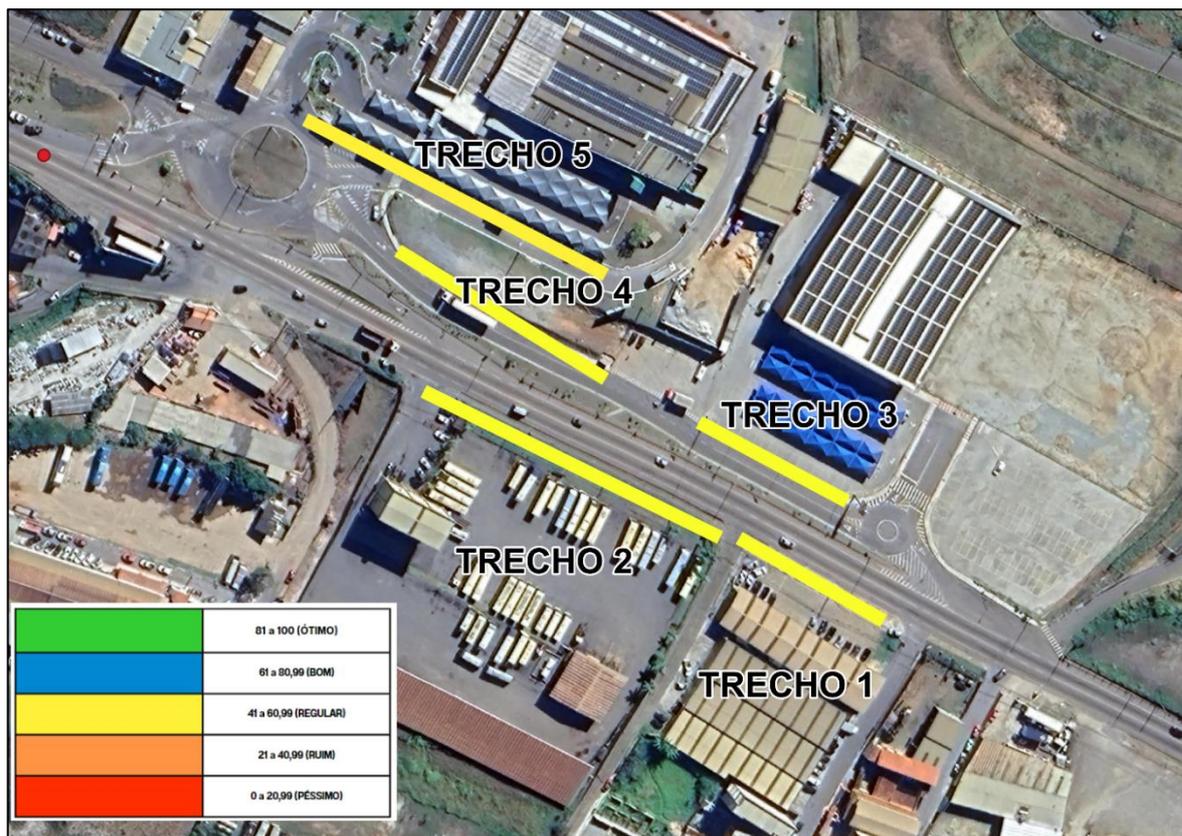
Figura 88 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria infraestrutura



Fonte: a autora (2024).

A categoria **Mobilidade** obteve a mesma classificação para todos os 5 trechos estudados. Tanto trecho 3 quanto os trechos 4 e 5, tiveram nota igual a 41,50, o que lhes atribuiu classificação do tipo “regular”. O trecho 1 e 2 tiveram notas diferentes, igual a 58,33 e 45,83, respectivamente, mas ainda sim dentro da classificação “regular”, (FIG. 89). Embora a avaliação "regular" indique que a caminhabilidade no trecho não é tão precária quanto poderia ser, ela também ressalta a necessidade de melhorias. Por exemplo, o indicador "ruas conectadas" recebeu nota 0 em três dos cinco trechos avaliados (trechos 3, 4 e 5), e o indicador "infraestrutura cicloviária" foi avaliado com nota 0 em todos os trechos, evidenciando grandes lacunas a serem preenchidas nesse aspecto. Conforme destacado por Maia, Moura e Martini (2020), para que uma cidade seja verdadeiramente caminhável, é imprescindível que o planejamento urbano valorize os pedestres, adotando medidas que assegurem a diversidade de uso do solo, o acesso ao transporte público e o incentivo ao uso de bicicletas.

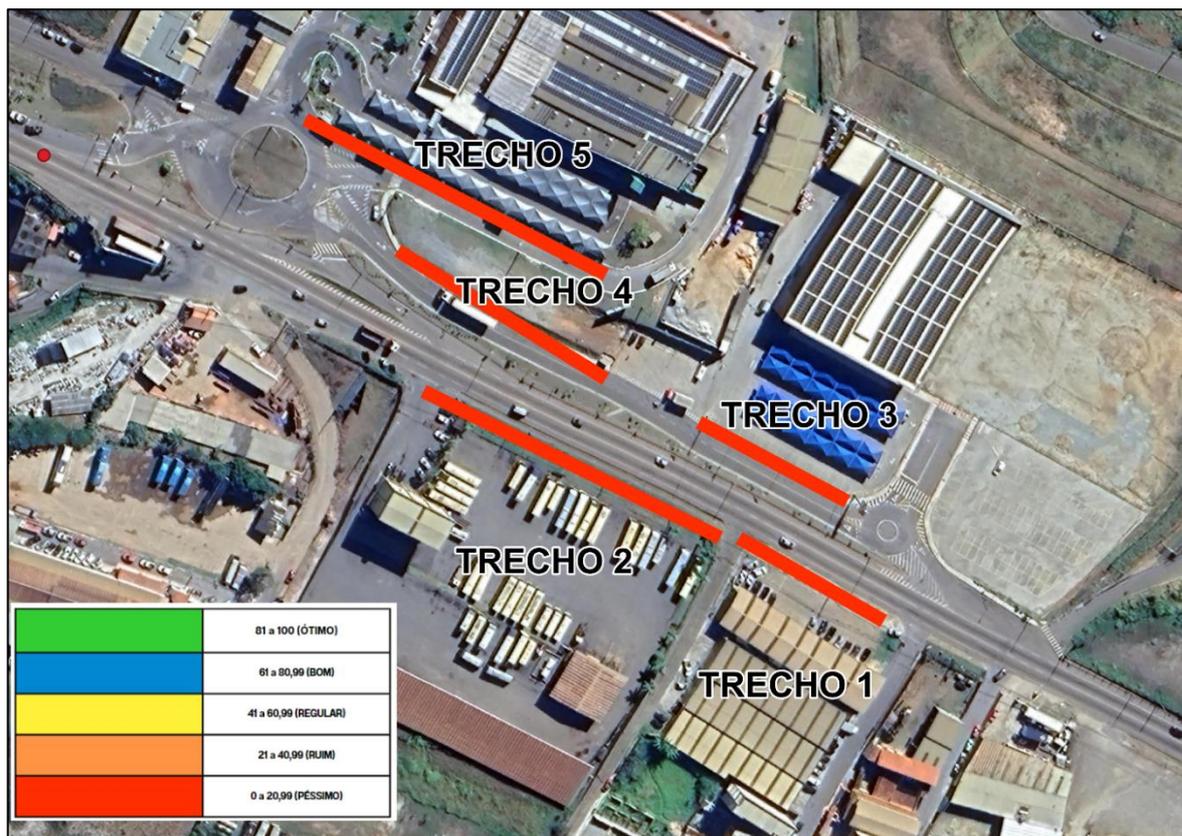
Figura 89 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria mobilidade



Fonte: a autora (2024).

A categoria **Segurança** recebeu classificação "péssima" para todos os cinco trechos analisados, com cada um deles obtendo nota igual a 10, o que evidencia a gravidade da situação da segurança viária no segmento de travessia estudado (FIG. 90). Esse quadro crítico pode ser explicado pelo fato de que quatro dos cinco indicadores da categoria foram avaliados com nota 0 em todos os trechos, sendo a "largura da rua" o único indicador que recebeu uma avaliação "regular". A avaliação negativa revela que os pedestres estão constantemente expostos ao risco nessas áreas. Essa exposição frequente ao perigo, especialmente relacionada a sinistros de trânsito, é comum em áreas rodoviárias onde faltam infraestruturas básicas adequadas para melhorar a segurança, conforme explorado por Freire (2003) e por Carmo e Raia Júnior (2016) em seus estudos.

Figura 90 - Avaliação geral da caminhabilidade: categoria segurança



Fonte: a autora (2024).

4.5.6.2 Avaliação geral

A definição da nota geral final do índice de caminhabilidade para a área de estudo partiu da identificação das classificações de acordo com avaliações por categoria dos trechos analisados. Concluiu-se que o Trecho 1 apresentou classificação por categorias variando de “péssima” a “regular”, sendo mais da metade avaliado como péssimo. Desse modo, de acordo com o critério de avaliação de Barros (2018), o trecho foi avaliado com classificação final “ruim” (nota = 28,66), o que indicou baixo potencial para caminhabilidade.

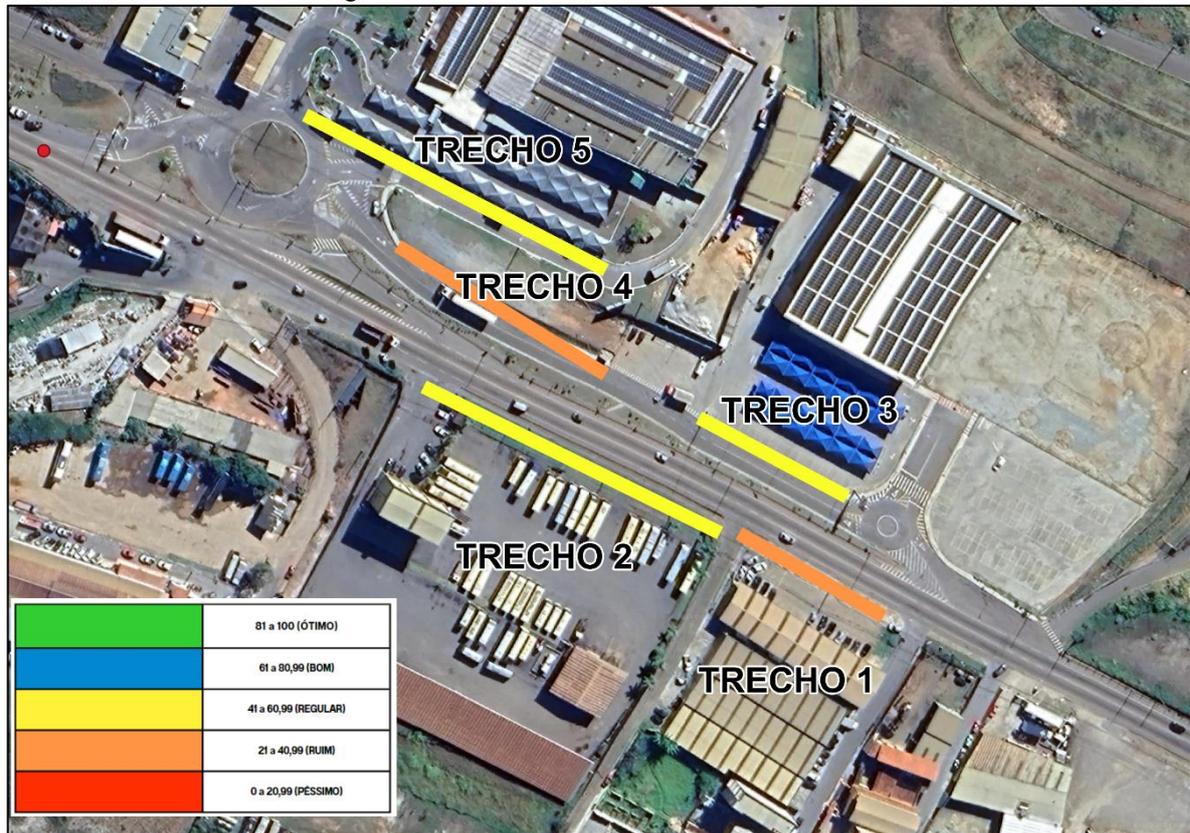
O Trecho 2 apresentou classificação por categoria variando de “péssimo” a “bom”, sendo mais da metade avaliado como bom ou regular. Assim, o trecho foi avaliado com classificação final “regular” (nota = 50,61), o que indicou potencial médio para a caminhabilidade. O Trecho 3 também apresentou classificação variando de “péssimo” a “bom”, em que a maioria recebeu classificação do tipo regular ou negativa (péssima ou ruim). Assim, o trecho foi avaliado com classificação “regular” (nota = 41,96) para a caminhabilidade.

O Trecho 4 apresentou classificação por categorias variando de “péssima” a “regular”, em que a maioria recebeu classificação negativa. Assim, o trecho foi avaliado com

classificação final “ruim” (nota = 34,74) para a caminhabilidade. Por fim, o Trecho 5 apresentou variação de classificação por categoria de “péssimo” a “bom”, sendo a maioria avaliada positivamente (regular ou bom). Logo, a avaliação para a caminhabilidade neste trecho recebeu classificação do tipo “regular” (nota = 47,19).

A classificação final demonstra que nenhum trecho foi avaliado com condições ótimas ou boas para a caminhabilidade, e esse resultado demonstra que são necessárias melhorias para os pedestres e que os indicadores e categorias avaliados nos indicam quais aspectos são prioritários de melhorias, como por exemplo a categoria segurança e os indicadores sinalização tátil e presença de barreira de proteção, que foram avaliados negativamente para todos os trechos. A classificação final do índice de caminhabilidade para a área de estudo é melhor visualizada na (FIG. 91).

Figura 91 - Nota final do índice de caminhabilidade



Fonte: a autora (2024).

5 CONCLUSÃO

O processo de estruturação das cidades e das redes viárias contribuiu para a formação de áreas de travessias urbanas rodoviárias, que, em geral, apresentam problemas relacionados à segurança, acessibilidade e caminhabilidade. Dessa forma, buscando avaliar as condições do ambiente de circulação de pedestres nesses locais, esta pesquisa buscou propor um índice de caminhabilidade para travessias urbanas considerando a percepção dos pedestres.

Após identificação na literatura sobre indicadores de caminhabilidade que pudessem ser utilizados para avaliar este ambiente, foi elaborado e aplicado presencialmente no município de Ouro Preto (MG) um questionário buscando identificar quais dos indicadores pesquisados eram importantes para a caminhabilidade sob a ótica dos pedestres. A caracterização dos respondentes revelou que a maioria apresenta idade entre 18 a 24 anos, se identificam com o gênero feminino, são estudantes, se deslocam nessas áreas principalmente no período da manhã e da tarde, cinco ou mais vezes na semana, sendo esses deslocamentos motivados principalmente por compras e pelo acesso ao local de trabalho.

Foram identificados 22 indicadores de caminhabilidade considerados mais relevantes para os pedestres entrevistados. Os resultados da Análise de Correspondência Múltipla apontaram a existência de associação significativa entre cada par de indicadores, por exemplo, entre o indicador largura da calçada e conservação do pavimento da calçada, o que significa que esses dois aspectos estão relacionados e que com base nisso é possível elaborar medidas que assegurem melhorias direcionadas para áreas em que ambos os problemas ocorrem simultaneamente, priorizando investimentos e intervenções em pontos críticos.

Para aplicação do índice em campo realizou-se a divisão do segmento de travessia urbana em cinco trechos e a separação dos indicadores em cinco categorias. A avaliação por categoria revelou que nenhum dos trechos foi avaliado com classificação do tipo “ótima”, o que reitera a situação insuficiente para a caminhabilidade no local e a necessidade de melhorias em infraestruturas, manutenção e planejamento urbano. A categoria melhor avaliada foi a de acessibilidade, em que a classificação positiva foi atribuída a 80% dos trechos, sendo “bom” para o trecho 5 e “regular” para os trechos 2, 3 e 4, e apenas o trecho 1 recebeu “ruim”. E a categoria com a pior classificação foi a de segurança, avaliada em “péssima” para todos os cinco trechos, reforçando a situação crítica da segurança viária em áreas de travessias urbanas, o que justifica a frequência de sinistros no trânsito e a necessidade de propostas de mitigação. A avaliação final do índice apresentou classificação do tipo “ruim” para os trechos 1 e 4, e do tipo “regular” para os trechos 2, 3 e 5, reforçando a necessidade de melhorias.

Como sugestões para trabalhos futuros destacam-se alguns pontos, como a melhoria de alguns critérios de avaliação em campo do indicador inclinação e declividade da calçada, que podem ser avaliados separadamente visando melhorar a aplicação e a avaliação. E do indicador poluição, que conforme discutido ao longo do trabalho, apresenta complexidade para ser avaliado devido os diferentes atores sociais envolvidos e a necessidade do uso de equipamentos mais precisos, podendo também avaliar os fatores de poluição (mau-odor, fumaça e barulho) separadamente dado que nem todos são intensos ou estão presentes simultaneamente em um local. Em suma, o índice de caminhabilidade proposto se mostrou eficiente para análise e identificação das condições de caminhabilidade em áreas de travessias urbanas rodoviárias, podendo ser aplicado em locais com características diferentes do município de Ouro Preto. Além de servir como ferramenta de medição e avaliação do ambiente urbano, que considera a percepção dos pedestres, o que pode contribuir para a criação de proposições que visam melhorias mais verídicas e precisas da caminhabilidade nessas áreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLEY, Steve. **Walkability Scoping Paper**. Nova Zelândia, 2005. Acesso em: 28 de dezembro de 2023.

ABLEY, Steve; TURNER, Shane; SINGH, Rohit. **Prevento a caminhabilidade**. Wellington: Agência de Transporte da Nova Zelândia, 2011.

ABRAMET. **Internações de pedestres atropelados aumenta 13% no Brasil, aponta Abramet** - ABRAMET. Disponível em: <<https://abramet.com.br/noticias/internacoes-de-pedestres-atropelados-aumenta-13-no-brasil-aponta-abramet/>>. Acesso em: 29 dez. 2023.

ÁGUAS DA PRATA. **Cartilha Arborização Urbana do município Águas da Prata**. Prefeitura Municipal Águas da Prata: setembro, 2017. Disponível em: <https://www.aguasdaprata.sp.gov.br/pdf_destaquehome/cartilha_oficial%20%281%29.pdf>. Acesso em 18 set. 2024.

ALVES, Rodolfo. **Rodoviarismo no Brasil**. Efeitos do rodoviarismo no Brasil. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/rodoviarismo-no-brasil.htm>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

ALVES, Rodolfo. **Industrialização e urbanização**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/industrializacao-urbanizacao.htm>>. Acesso em: 25ago. 2024

AMIN, Jorge Carlos. **Eficácia da restrição de velocidade e outras ações na prevenção de acidentes em travessias urbanas de rodovias**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ANDRADE, Maurício Oliveira de; TAVARES, Luiza Medeiros. **Impactos da duplicação de uma rodovia federal sobre a mobilidade e a acessibilidade em uma pequena cidade nordestina**. Revista Produção e Desenvolvimento, v. 3, pág. 101-116, 2017.

ANGELO, Miguel. **Drenagem urbana um obstáculo para a mobilidade urbana**. LinkedIn: Goiás, 2023. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/drenagem-urbana-um-obst%C3%A1culo-para-mobilidade-miguel-angelo-pricinote/>>. Acesso em: 02 set. 2024.

ARAÚJO, Lucas Moreira. **Avaliação do índice de segurança potencial: BR-356, trecho entre Ouro Preto e Mariana**. 94 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **NBR 16537:2024: Acessibilidade, sinalização tátil no piso, diretrizes para elaboração de projetos e instalação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **NBR 9050:2020: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

AVELLEDA, Sérgio. **Redução da velocidade é essencial para diminuir as mortes no trânsito** | Mobilidade Estadão | maio Amarelo 2023. Disponível em:

<<https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-com-seguranca/reducao-da-velocidade-como-veiculo-de-transformacao-para-altos-indices-de-acidentes-no-transito/>>. Acesso em: 5 jan. 2024.

AZEREDO, Laura. **A história da urbanização brasileira**. Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/historia-da-urbanizacao-brasileira>>. Acesso em: 10 dez. 2023.

BANDEIRA, Clarice; FLORIANO, Eduardo Pagel. **Avaliação de impacto ambiental de rodovias**. Caderno Didático, v. 8, n. 1, p. 16, 2004.

BARBIERO, Laís Carla da Silva. **Bicicleta fora dos planos: mobilidade e produção do espaço urbano em Maringá-PR**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Florianópolis, 2020.

BARBOSA, Veronica Vaz Oliveira. **Caminhabilidade, o que é?** ArchDaily, 2022. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/982710/caminhabilidade-o-que-e>>. Acesso em: 02 set. 2024.

BARRETO, Davi. **Preservação de privacidade de dados em segurança viária na cidade de Fortaleza/CE**. 2022.

BARROS, Ryane Moreira. **Caminhabilidade em grandes centros urbanos: uma proposta metodológica para o município de Belo Horizonte**. 2018. 146p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

BATTAUS, Danila M.; OLIVEIRA, Emerson Ademir B. de. **O direito à cidade: urbanização excludente e a política urbana brasileira**. Lua Nova: Revista de Cultura e Política, p. 81-106, 2016.

BRADSHAW, Chris. **Creating and using a Rating System for Neighborhood Walkability: Towards an Agenda for “Local Heroes.”** In: 14th Intl Pedestrian Conf. 1993.

BRASIL. **Decreto nº 11.864**, de 27 de dezembro de 2023. Dispõe sobre o valor do salário mínimo a vigorar a partir de 1º de janeiro de 2024. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-11.864-de-27-de-dezembro-de-2023-533866504>>. Acesso em: 24ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº 9.503**, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Brasília, DF: Presidência da República, [1997]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19503compilado.htm. Acesso em: 29 dez. 2023.

BRASIL. **Lei Nº 12.287**, de 03 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. **Ofício Circular nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS, de 05 de julho de 2022. Orientações acerca do artigo 1º da Resolução CNS nº 510, de 7 de abril de 2016**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRITO, Fausto; HORTA, Cláudia Júlia Guimarães; AMARAL, Ernesto FL. **A urbanização recente no Brasil e as aglomerações metropolitanas**. 2018.

CALADO, Jane da Cunha et al. **Acessibilidade e segregação em vias urbanas: análise da caminhabilidade, nas calçadas dos distritos Jardim Ângela e Moema, município de São Paulo/SP-Brasil**. 2019.

CAMBRA, Paulo Jorge Monteiro de. **Pedestrian Accessibility and Attractiveness Indicators for Walkability Assessment**. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Urbanismo e Ordenamento do Território, Instituto Superior Técnico Lisboa, Lisboa, 2012.

CARDOSO, Leandro; DE CARVALHO, Izabela Ribas Vianna; NUNES, Nilson Tadeu Ramos. **Caminhabilidade como instrumento de mobilidade urbana: reflexões sobre a realidade de Belo Horizonte**. Revista dos Transportes Públicos-ANTP-Ano, v. 41, p. 2º, 2019.

CARMO, Cássio Leandro do. **Segurança viária em trechos urbanos de rodovias federais**. 2019.

CARMO, Cássio Leandro do.; RAIA JR, Arquimedes Azevedo. **Segurança viária em trechos urbanos de rodovias federais no estado de São Paulo, Brasil**. In: Anais do VII Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável: Pluris: contrastes, contradições, complexidades: desafios urbanos no Século XXI. Maceió: PLURIS, 2016. p. 1-12.

CARMO, Cássio Leandro do.; RAIA JR, Arquimedes Azevedo. **Segurança em rodovias inseridas em áreas urbanas na região sul do Brasil**. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 11, p. e20170182, 2019.

CARNEIRO, Mariana et al. **Espraiamento urbano e exclusão social**. Uma análise da acessibilidade dos moradores da cidade do Rio de Janeiro ao mercado de trabalho. EURE (Santiago), v. 45, n. 136, p. 51-70, 2019.

CARVALHO, Izabela Ribas Vianna. **Caminhabilidade como instrumento de mobilidade urbana: um estudo de caso em Belo Horizonte**. 2018.

CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da Cunha et al. **Interfaces rodoviário-urbanas no processo de produção das cidades: estudo de caso do contorno rodoviário de João Pessoa, PB, Brasil**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 175-199, 2015.

CHIQUETTO, Júlio B. **Mobilidade urbana e poluição do ar: sinergias e cobenefícios**. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais/artigos-digitais/mobilidade-urbana-e-poluicao-do-ar-sinergias-e-cobeneficios>>. Acesso em: 01 set. 2024.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Anuário CNT do transporte 2022**. Disponível em: <<https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2022/File/PrincipaisDados.pdf>>.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT de rodovias 2021**. Disponível em: <<https://static.poder360.com.br/2021/12/pesquisa-cnt-rodovias.pdf>>.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Pesquisa CNT de rodovias 2023**. Disponível em: <<https://static.poder360.com.br/2023/11/pesquisa-cnt-rodovia-2023.pdf>>.

DEPINÉ, Agatha. **Sobre a beleza em cidades: a visão do urbanismo como criação estética**. 2019. Disponível em: <<https://via.ufsc.br/beleza-em-cidades/>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

DNER. **Guia de Redução de Acidentes com Base em Medidas de Engenharia de Baixo Custo**, 1998.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2005(a). 106p. (IPR. Publ.,712). Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-epesquisa/ipr/coletanea-demaneuais/vigentes/712_manual_ordenam_uso_solo.pdf>.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Manual de projeto geométrico de travessias urbanas**. Publicação IPR-740. Rio de Janeiro: DNIT, 2010.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Glossário de termos técnicos rodoviários**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:<https://www.academia.edu/40892121/dnit_gloss%C3%A9rio_de_termos_t%C3%89cnicos_rodovi%C3%A9rios_2017_ministerio_dos_transportes_portos_e_avia%C3%87%C3%83o_civil_departamento_nacional_de_infraestrutura_de_transportes_diretoria_geral_diretoria_de_planejamento_e_pesquisa_instituto_de_pesquisas_rodovi%C3%A9rias>. Acesso em: 05 jan. 2024.

DNIT. **Situação das Rodovias Federais, Extensão Total e Trechos Concedidos**. 2017. Disponível em:<https://dados.transportes.gov.br/dataset/2de48067-ccb4-42ac-8646-7f12232f8726/resource/c7351314-5097-4118-88d3-9b77e7fee547/download/sfv_rodoviario.pdf>. Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

DUTRA, Raquel Corrêa Lacerda. D978c. **A caminhabilidade como instrumento de humanização de travessias urbanas rodoviárias** [recurso eletrônico] / Raquel Corrêa Lacerda Dutra. - 2020. 1 recurso online (142 f.: il., color.): pdf.

ESALQ JÚNIOR FLORESTAL. **Arborização Urbana: 10 árvores que podem ser plantadas na calçada**. Disponível em: <<https://www.esalqjrflorestal.org.br/post/arboriza%C3%A7%C3%A3o-urbana-10-%C3%A1rvores-que-podem-ser-plantadas-na-cal%C3%A7ada>>. Acesso em: 11 set. 2024.

EASTMAN, J. Ronald. **Avaliação multicritério e GIS**. Sistemas de informação geográfica , v. 1, n. 1, pág. 493-502, 1999.

FARES PAULO, Rodolfo. **Crescimento urbano desordenado: o papel do Estado e da sociedade diante dos impactos socioambientais**. Editora Fi, 2018.

FAVERO, LUIZ P. **Manual de Análise de Dados - Estatística e Modelagem Multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®** . Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788595155602.

FERREIRA, Marcos Antônio Garcia; SANCHES, Suely. **Índice de qualidade das calçadas-IQC**. Revista dos Transportes Públicos, v. 91, n. 23, p. 47-60, 2001.

FERRO, Lara Carvalho et al. **Indicadores de desigualdade de gênero: reflexões distintas para compreender a condição das mulheres na sociedade**. 2021.

FRANCISCO, Mayckon. **A caminhabilidade no centro histórico de Laguna**. 2019.

FREIRE, Liz Helena Costa Varella. **Análise de tratamentos adotados em travessias urbanas: rodovias arteriais que atravessam pequenas e médias cidades no RS**. 2003. 148 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

GAIA, Matheus Basilio Silva; TEODORO, Agmar Bento. **Análise de sinistros de trânsito dos trechos sob responsabilidade do der/mg no século XXI**. 2023.CEFET - MG.

GEHL, Jan. Do chão, onde vivem as pessoas, Brasília é uma merda" [Jan Gehl: 'El movimiento moderno supuso el adiós a la escala humana'] 05 Jul 2017. ArchDaily Brasil. (Trad. Baratto, Romullo) por Nicolás Valencia. Acesso em: 11 out. 2024. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/875009/jan-gehl-do-chao-onde-vivem-as-pessoas-brasil-e-uma-merda>> ISSN 0719-8906

GEREMIA, Alessandro. **Efeitos na malha urbana ocasionados pela duplicação de rodovias: análise da resiliência urbana sob a perspectiva da sintaxe espacial**. 2018.

GERIN, Gislaine. **A importância social do transporte rodoviário de cargas para além do desenvolvimento econômico do país**. LinkedIn. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/import%C3%A2ncia-social-do-transporte-rodovi%C3%A1rio-de-cargas-gislaine-gerin/?originalSubdomain=pt>>. Acesso em: 12 jan. 2024.

GHIDINI, Roberto. **A caminhabilidade: medida urbana sustentável**. Revista dos Transportes Públicos–ANTP. São Paulo, v. 33, p. 21-33, 2011.

GIMMLER NETTO, Maria Manoela. **A paisagem de Ouro Preto**. 2014. Tese de Doutorado. Dissertação de mestrado). Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GRANDI, Guilherme; HUERTAS, Daniel. **Dos primórdios à institucionalização do rodoviarismo no Brasil (1893-1945)**. Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, v. 184, n. ja/abr. 2023, p. 17-54, 2023Tradução. . Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1RL3SiEzTejsbHW0zp_wY1T-ekGZe5t-V/view. Acesso em: 17 nov. 2023.

GRISA, Filipe; DOMINGUES, Fabian. **O trânsito no Brasil na última década: dados para subsídio da educação para o trânsito**. Revista Escola Detran RS, v. 3, n. 1, p. 22-37, 2023.

GUERINO FILHO, Élcio. **Diagnóstico das travessias urbanas em rodovias federais do anel de integração do estado do Paraná**. 2014. 182p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia Urbana do Centro de Tecnologia) - Departamento de Engenharia Civil. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

HAESBAERT, Rogério. Viver no limite: da transterritorialidade ao contornamento. Viver no limite. **Território e multi/transterritorialidade em tempos de in-segurança e contenção**, p. 271-303, 2014.

HARDT, Marlos. **O planejamento urbano pode prever os fenômenos sociais?** - Summit Mobilidade. 2022. Disponível em: <<https://summitmobilidade.estadao.com.br/guia-do-transporte-urbano/o-planejamento-urbano-pode-prever-os-fenomenos-sociais/>>. Acesso em: 17 dez. 2023.

HERENÚ, Pablo Emilio Robert. **Arquitetura da mobilidade e espaço urbano**. 2016. Tese (Doutorado em Projeto de Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. doi:10.11606/T.16.2016.tde-01092016-163111.

HUERTAS, Daniel Monteiro. **Quando governar é abrir estradas: o processo de construção histórica do rodoviarismo em São Paulo**. História (São Paulo), v. 41, p. e2022042, 2022.

HUFFNER, João Gabriel Pinheiro.; FERREIRA OLIVEIRA, Ana Rosa. **Crescimento urbano desordenado no município de ponta de pedras na ilha do marajó**: um estudo de caso do bairro do Carnapijó. InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade, [S. l.], v. 3, n. 8, p. 159–181, 2017. DOI: 10.18764/2446-6549.v3n8p159-181. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/interespaco/article/view/6440>. Acesso em: 10 jan. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências, Coordenação de Meio Ambiente, **Áreas Urbanizadas do Brasil 2019**.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ouro-preto/panorama>. Acesso em: 29 dez. 2023.

INSTITUTO CAMINHABILIDADE. **Melhorar a caminhabilidade garante oportunidades e acesso a serviços**. 2019. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br/blogs/sampape/melhorar-a-caminhabilidade-garante-oportunidades-e-acesso-a-servicos/>>. Acesso em: 2 set. 2024.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**. Brasília/ DF, 2006.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras caracterização, tendências e custos para a sociedade Relatório de Pesquisa**. [s.l: s.n.]. 2015. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/150922_relatorio_acidentes_transito.pdf>.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2010). Comunicados do Ipea N° 73: **Mobilidade urbana e posse de veículos**: análise da Pnad 2009. Brasília: Ipea

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (Brasil). **Índice de Caminhabilidade: Ferramenta**. Rio de Janeiro: ITDP, Brasil, 2016. 48 p.

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (Brasil). **Versão 2.0 do Índice de caminhabilidade traz indicadores aprimorados**. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/indice-de-caminhabilidade/>. Acesso em: 28 de dezembro de 2023.

ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento. **Índice de Caminhabilidade Ferramenta - Versão 2.0**. Rio de Janeiro: Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento, 2019. 66p.

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (Brasil). **Versão 2.0 do Índice de caminhabilidade traz indicadores aprimorados**. 2018. Disponível em: <<https://itdpbrasil.org/indice-de-caminhabilidade/>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

ITDP. Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento (Brasil). **Que mobilidade queremos para nossa cidade? - Institute for Transportation and Development Policy**. 2015. Disponível em: <<https://www.itdp.org/publication/que-mobilidade-queremos-para-nossa-cidade/>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

JIANG, Yinghong.; PENG, Qingyan. (2012). **The Relationship Between Highways and Urban Roads in Urbanization**. In CICTP 2012: Multimodal Transportation Systems— Convenient, Safe, Cost-Effective, Efficient (pp. 99-104).

JOANINI. **Você sabe a importância da faixa de pedestres?** Disponível em: <<https://joanini.com.br/voce-sabe-a-importancia-da-faixa-de-pedestres/>>. Acesso em: 02 set. 2024.

KAREN LUCAS. **Transportes e exclusão social: onde estamos agora?** Política de transportes, v. 20, p. 105-113, 2012.

KORB, Sabrina Lima; MANOSSO, Fernando César. **Sinistros envolvendo atropelamentos e bicicletas em rodovias no Paraná no ano de 2019**. Congressos \ Arena ANTP 2023 – 23º Congresso Brasileiro de Mobilidade Urbana.

LAUTENSCHLAGER, Caio Flávio Ruviano. **Espraiamento urbano e os impactos na mobilidade urbana: Análise teórica da cidade de Santa Maria**. 2019.

LODDER, Celsius A. **O processo de crescimento urbano no Brasil**. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 7, n. 2, p. 459-76, 1977.

MAGALHÃES, Marcos Thadeu Queiroz. **Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e gestão da política nacional de transportes**. Publicação T. DM-015A/2004, Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, 2004.

MARICATO, Ermínia. **Para entender a crise urbana**. CaderNAU, v. 8, n. 1, p. 11-22, 2015.

MARTINS, Flávia Girundi; CAMPOS, Larissa Barcellos; MENDONÇA, Eneida Maria Souza. **Caminhabilidade na requalificação urbana da avenida Jair de Andrade, Itapuã, Vila Velha—ES**. A rua e a cidade, p. 21.

MAIA, Doralice Sátyro. MOURA, Maria Berthilde. MARTINS, Paula Dieb. **A rua e a cidade: múltiplos olhares**. João Pessoa: Editora UFPB, 2020. 278 p.

MASCARENHAS, Rhael Ribeiro; RIBEIRO FILHO, Vitor. **Mobilidade urbana nos países em desenvolvimento: uma analogia do transporte público urbano a partir da opção rodoviária e do automóvel no Brasil**. CaderNAU, v. 9, n. 1, p. 155–171-155–171, 2016.

MATOS, Bárbara Abreu.; SANTOS, Ana Luíza Rodrigues da Silva.; SILVA, Mateus Gonçalves da. **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, 2021.

MENDONÇA, Cláudio. **Transporte rodoviário: Porque o Brasil depende tanto desse sistema**. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/transporte-rodoviario-por-que-o-brasil-depender-tanto-desse-sistema.htm#:~:text=A%20industrializa%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20a%20partir,%C3%A1reas%20industriais%20da%20regi%C3%A3o%20Sudeste.>>.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Construção de indicadores qualitativos para avaliação de mudanças**. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 33, p. 83-91, 2009.

MOTTE, BAUMEVOL et al. **Padrões de deslocamento na região metropolitana do Rio de Janeiro**. Quais as diferenças entre empregos formais e informais? Jornal de Geografia de Transporte, v. 51, p. 59–69, 1 fev. 2016.

NACIFF, Yordana Dias das Neves; KNEIB, Erika Cristine; ANTUNES, Celene Cunha Monteiro. **Estrutura Espacial e Espraçamento urbano na região Metropolitana de Goiânia**. Revista Jatobá, v. 3, 2021.

NADALIN, Vanessa; IGLIORI, Danilo. **Espraçamento urbano e periferização da pobreza na região metropolitana de São Paulo: evidências empíricas**. EURE (Santiago), Santiago, v. 41, n. 124, p. 91-111, sept. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612015000400005&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 17 dez. 2023.

NEGRI, Silvio Moisés. **Segregação sócio-espacial: alguns conceitos e análises**. Coletâneas do nosso tempo, v. 8, n. 08, 2010.

OJIMA, Ricardo. **Os desafios da ocupação urbana**. [Entrevista concedida a] Altair Santos. Portal Itambé, março, 2010. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/os-desafios-da-ocupacao-urbana/#:~:text=A%20transi%C3%A7%C3%A3o%20urbana%2C%20ou%20seja,na%20casa%20dos%2038%20milh%C3%B5es>).

OLIVEIRA, Aline. **Entenda o que é Escala Likert e como aplicá-la**. 2023. Disponível em: <<https://mindminers.com/blog/entenda-o-que-e-escala-likert/>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

OLIVEIRA, Fernanda Almeida de. **Drenagem urbana: desafios, impactos e soluções**. Sindicato da Indústria da Construção no estado de Goiás, 2024. Disponível em: <<https://www.sinduscongoias.com.br/index.php/component/content/article/drenagem-urbana-desafios-impactos-e-solucoes?Itemid=101&catid=8>>. Acesso em: 02 set. 2024.

OLIVEIRA, José Luciano Agra de. **Uma contribuição aos estudos sobre a relação transporte e crescimento urbano: o caso de João Pessoa**. 2006. 197 f. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006.

OLIVEIRA, Leandro Duque de. **Ocupação urbana de Ouro Preto de 1950 a 2004 e atuais tendências**. 2010.

OLIVEIRA, Dayana Aparecida Marques de. **Discurso e planejamento urbano no Brasil**. Revista Geográfica de América Central, v. 2, n. 47E, 2011.

OLIVEIRA, Leandro Duque.; SOBREIRA, Frederico Garcia. **Crescimento urbano de Ouro Preto-MG entre 1950 e 2004 e atuais tendências**. Revista Brasileira de Cartografia, [S. l.], v. 67, n. 4, p. 867–876, 2015. DOI: 10.14393/rbcv67n4-49114. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/49114>. Acesso em: 29 dez. 2023.

OLIVEN, Ruben George. **Urbanização e mudança social no Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein, 2010. 146 p. Available from SciELO Books < <http://books.scielo.org>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - OMS. **Lesões causadas pelo trânsito**. Genebra, 2023a. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/15-05-2023-transport-systems-need-to-be-made-safe--healthy-and-sustainable>

ORGANIZAÇÃO NACIONAL DE SEGURANÇA VIÁRIA. **Brasil tem aumento de mortes no trânsito em 2021**. Disponível em: <[OPAS. Organização Pan-Americana de Saúde. **Segurança no Trânsito**. OPAS: Brasil, 2023. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/seguranca-no-transito>.](https://www.onsv.org.br/comunicacao/brasil-tem-aumento-de-mortes-no-transito-em-2021#:~:text=Em%202021%2C%20o%20Brasil%20apresentou,ocorridos%20em%202014%20e%202012.>>. Acesso em: 27 nov. 2023.</p></div><div data-bbox=)

OURO PRETO. **Distritos**. Ouro Preto, 2022. Disponível em: <https://ouropreto.mg.gov.br/lista-districtos>. Acesso em: 29 dez. 2023.

OVERSTREET, Kaley. "**Onde foram parar os bancos e assentos públicos?**" [Where Did All of the Public Benches Go?]. ArchDaily Brasil: julho, 2023. (Trad. Bisineli, Rafaella). Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/984531/onde-foram-parar-os-bancos-e-assentos-publicos>. Acesso em: 02 set. 2024.

PEREIRA, Rafael Henrique Moraes et al. **Desigualdades socioespaciais de acesso a oportunidades nas cidades brasileiras–2019**. 2020.

PEREIRA, Elson Manoel. **Cidade, urbanismo e mobilidade urbana**. Geosul, v. 29, p. 73-92, 2014.

PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves; LESSA, Simone Narciso. **O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil**. Caminhos de Geografia, v. 12, n. 40, p. 26-45, 2011.

PORTAL G1. **Vale do Paraíba registra o maior número de pedestres mortos no trânsito desde 2015**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba->

regiao/noticia/2023/06/23/vale-registra-o-maior-numero-de-pedestres-mortos-no-transito-desde-2015.ghtml>. Acesso em: 15 dez. 2023.

PORTAL RÁDIO MARIANA. **Acidente na BR-356: Táxi e moto colidem no bairro Pocinho em Ouro Preto.** Disponível em:

<<https://www.radiomariana.com.br/noticias/noticia/id:354;acidente-na-br-356-taxi-e-moto-colidem-no-bairro-pocinho-em-ouro-preto.html>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

PORTAL HORA CAMPINAS. **Relatório aponta que três corredores urbanos concentram 60% dos acidentes.** Disponível em: <<https://horacampinas.com.br/relatorio-aponta-que-3-corredores-urbanos-concentram-60-dos-acidentes/>>. Acesso em: 15 dez. 2023.

PORTAL REDAÇÃO BIKE ITAÚ. **Entenda qual a diferença entre ciclovia, ciclofaixa e ciclorrota.** Disponível em: <<https://bikeitau.com.br/blog/qual-e-a-diferenca-entre-ciclovia-ciclofaixa-e-ciclorrota/>>. Acesso em: 24 set. 2024.

PORTUGAL, L. D. S. et al. **Polos geradores de viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: Modelos e taxas de geração de viagens.** Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

O TEMPO. **Vídeo: homem é atropelado por carro ao atravessar rodovia em Ouro Preto.** Disponível em: <<https://www.otempo.com.br/cidades/video-homem-e-atropelado-por-carro-ao-atravesar-rodovia-em-ouro-preto-1.2990001>>. Acesso em: 15 dez. 2023.

REK PARKING. **O que você precisa saber sobre a redução da velocidade máxima?** 2023. Disponível em: <<https://rekparking.com.br/reducao-da-velocidade-maxima/>>. Acesso em: 5 jan. 2024.

RIBEIRO, Tarcyla Fidalgo. **As Favelas e o direito à cidade: histórico de negação e perspectivas para implementação futura.** Revista de Direito da Cidade, v. 5, n. 1, p. 50-64, 2013.

RIBEIRO, Sandra Bernardes (Ed.). **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos.** Iphan, 2014.

RIOS, Laura. **Árvores no meio urbano é Prioridade.** Estar Urbano: Fortaleza – Ceará, 2023. Disponível em: <<https://estarurbano.com.br/arvores-no-meio-urbano-e-prioridade/>>. Acesso em: 01 set. 2024.

RIZZON, Bruno; LEMOS, Diogo; CORRÊA, Fernando. **Redução de limites de velocidade é tendência e salva vidas pelo mundo.** Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/reducao-de-limites-de-velocidade-avanca-pelo-mundo-e-pode-salvar-vidas-tambem-no-brasil>>. Acesso em: 5 jan. 2024.

RIZZON, Bruno; CORRÊA, Fernando. **Sinistros de trânsito: saiba por que os acidentes de trânsito não são acidentes.** Disponível em: <<https://www.wribrasil.org.br/noticias/por-que-sinistros-de-transito-nao-sao-acidentes-e-como-podem-ser-evitados>>. Acesso em: 25ago. 2024.

RODY, Henrique Apolinário; MENDONÇA JÚNIOR da, Sylvio José; SILVA, Rodrigo Cesar Pontes da. **Radares e lombadas eletrônicas-a “moderação de tráfego” nas rodovias estaduais.** 2016.

RUSSO, Paulo Roberto. **Poluição atmosférica**: Refletindo sobre a qualidade ambiental em áreas urbanas. *Revista Educação Pública*, v. 2, n. 1, 31 dez. 2005.

SAMPAPÉ. **Apostila Índice Técnico de Caminhabilidade Sensível a Gênero - Curitiba**. SampaPé: Curitiba, 2019. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/658314028/Apostila-Indice-Tecnico-de-Caminhabilidade-Sensivel-a-Genero-Curitiba>>. Acesso em: 01 set. 2024.

SANTOS JÚNIOR, Wilson R.; PROENÇA, Anderson D. A. **A infraestrutura rodoviária e a urbanização regional contemporânea no território paulista: o caso do corredor urbano Campinas-Sorocaba, Brasil**. *EURE (Santiago)*, v. 46, n. 138, p. 235-256, 2020.

SANTOS, Camila Luiza dos. **Análise do nível de satisfação dos usuários de rodovias: estudo de caso da BR-265**. 2023.

SANTOS, Alexandre Eduardo. **Do Surgimento da Cidade ao Processo de conurbação: Elementos Teóricos Para Análise**. In: *Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos*. 2014.

SCHLINDWEIN, Bruna Luisa; BUGS, Eduarda Trevisan; SCHMITZ, Anelise. **Importância da Caminhabilidade para a Sociedade Urbana Contemporânea**. CRICTE, 2017.

SILVA JÚNIOR, Sílvio Barbosa da.; FERREIRA, Marcos Antônio Garcia. **Rodovias em áreas urbanizadas e seus impactos na percepção dos pedestres**. *Sociedade & Natureza*, v. 20, n. 1, p. 221–237, jun. 2008.

SILVA, Eliane Mendes. **Histórico Do Rodoviarismo**. Disponível em: <https://www.academia.edu/36682261/Hist%C3%B3rico_Do_Rodoviarismo>.

SILVA, Mateus Gonçalves da. **Estudo da caminhabilidade na sede e distritos de Ouro Preto/MG**. 2023. 237 f. Monografia (Graduação em Engenharia Urbana) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2023.

SINIMBÚ, Fabíola. **Mobilidade urbana: um desafio para as cidades brasileiras**. Disponível em: <<https://www.ebc.com.br/especiais/mobilidade-sustentavel>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SOUSA, Rafaela. **"Urbanização"**; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/urbanizacao.htm>. Acesso em 08 de dezembro de 2023.

VALE, David S; SARAIVA, Miguel; PEREIRA, Maurício. **Acessibilidade ativa: Uma revisão das medidas operacionais de acessibilidade para pedestres e ciclistas**. *Jornal de Transporte e Uso do Solo*, [S. l.] , v. 1, 2015. DOI: 10.5198/jtlu.2015.593. Disponível em: <https://www.jtlu.org/index.php/jtlu/article/view/593>. Acesso em: 28 dez. 2023.

VERDE E AZUL URBANISMO. **Descubra como a arborização nas cidades pode transformar a qualidade de vida urbana – Onda Verde Azul**. Disponível em: <<https://verdeazulurbanismo.com.br/descubra-como-a-arborizacao-nas-cidades-pode-transformar-a-qualidade-de-vida-urbana/>>. Acesso em: 01 set. 2024.

VIGNOLI, Jorge Rodriguez. **Movilidad cotidiana, desigualdade social e segregação residencial em quatro metrópoles da América Latina**. *EURE (Santiago)*, Santiago, v. 103, pág. 49-71, dezembro de 2008. Disponível em

<http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612008000300003&lng=en&nrm=iso>. acesso em 11 de janeiro de 2024.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612008000300003>.

VILLAÇA, Flávio. **Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil**. In: DEÁK, Csaba; SCHIFFER, Sueli Ramos. (orgs). O processo de urbanização no Brasil. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999, p. 169 – 243.

VILLAÇA, Flávio. (2001), **O espaço intra-urbano no Brasil**. 2 ed. São Paulo: Studio Nobel

WIKIMAPIA. **BR356**. Disponível em: <https://wikimapia.org/street/664550/pt/Rodovia-BR-356>. Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

WRI BRASIL. **Cidade compacta, cidade dispersa: entenda o que é a forma urbana**. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/cidade-compacta-cidade-dispersa-entenda-o-que-e-forma-urbana>. Acesso em: 28 de dezembro de 2023.

ZABOT, Camila de Mello et al. **Crerios de avaliaçã da caminhabilidade em trechos de vias urbanas: consideraçõs para a regiã central de Florianópolis**. 2013.

ZEGEER, Charles V. et al. **Como desenvolver um plano de açã para segurança de pedestres**. Chapel Hill, NC: Instituto de Pesquisa de Segurança Rodoviária. [Google Scholar], 2006.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Estudo: CAMINHABILIDADE EM TRAVESSIAS URBANAS: UM ESTUDO PARA OURO PRETO (MG)

Pesquisadoras Responsáveis: Paloma Alves Gomes; Ryane Moreira Barros

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de um projeto de pesquisa intitulado “Caminhabilidade em travessias urbanas: Um estudo de Ouro Preto (MG)” Este questionário é parte integrante do projeto final de curso da aluna Paloma Alves Gomes, do curso Engenharia Urbana da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), orientado pela professora Ma. Ryane Moreira Barros (DEURB). O objetivo do projeto é avaliar, de acordo com a pesquisa de opinião, quais são os atributos mais importantes para a caminhabilidade em áreas de travessias urbanas.

O(A) Sr(a). tem plena liberdade de recusar a sua participação ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. Caso aceite, a sua participação consiste em responder a um questionário com perguntas sobre a caminhabilidade em travessias urbanas.

O(A) Sr(a). pode entrar em contato com a pesquisadora responsável Paloma Alves Gomes a qualquer tempo para informação adicional pelo e-mail paloma.alves@aluno.ufop.edu.br.

A sua participação é anônima, voluntária e não lhe trará nenhum tipo de ônus ou remuneração.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO DE APLICAÇÃO DA PESQUISA

CAMINHABILIDADE EM TRAVESSIAS URBANAS: UM ESTUDO PARA OURO PRETO (MG)

Prezado(a), este questionário é parte integrante de uma pesquisa para a realização do meu Projeto Final de Curso e tem como objetivo identificar a percepção dos pedestres sobre o espaço de circulação de pedestres em travessias urbanas rodoviárias.

Obs.: Entende-se por Travessias Urbanas os trechos de rodovias que apresentam urbanização (casas, comércios, indústrias, entre outros) na margem.

Perfil do Entrevistado

* Indicam perguntas obrigatórias.

1. Gênero? * (Marcar apenas uma opção)

- Feminino
- Masculino
- Não-binário
- Prefiro não responder
- Outro _____

2. Qual é a sua idade? * _____

3. Qual a sua profissão/ocupação? * (Marcar apenas uma opção)

- Estudante
- Do lar
- Autônomo
- Servidor Público
- Outro _____

4. Qual o seu grau de escolaridade? * (Marcar apenas uma opção)

- Nenhum
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Especialização/Mestrado/Doutorado Incompleto
- Especialização/Mestrado/Doutorado Completo

5. Qual é a soma da renda de todas as pessoas que moram na sua casa em salários mínimos? * (Marcar apenas uma opção)

- Até 1 salário mínimo (equivalente a R\$ 1.412)
- Entre 2 e 4 salários mínimos (entre R\$ 2.824 e 5.648)
- Entre 5 e 10 salários mínimos (entre R\$ 7.060 e 14.120)
- Entre 11 e 20 salários mínimos (entre R\$ 14.120 e 28.240)
- Acima de 20 salários mínimos (acima de R\$28.240)

6. Em quais períodos você costuma circular a pé nos trechos de travessias urbanas?

*(Marque todas que se aplicam)

- Manhã
- Tarde
- Noite
- Madrugada

7. Quais os principais motivos dos seus deslocamentos a pé em travessias urbanas?

*(Marque todas que se aplicam)

- Casa
- Trabalho
- Estudo
- Lazer e/ou Esporte
- Compras
- Saúde
- Outros_____

8. Quantas vezes por semana realiza deslocamentos a pé em áreas de travessias urbanas?

*(Marcar apenas uma opção)

- 1 ou 2 vezes
- 3 ou 4 vezes
- 5 ou mais vezes

As questões a seguir têm o intuito de identificar a sua opinião sobre o grau de importância de alguns indicadores de caminhabilidade, aqui entendida como o quão adequado é o espaço para a circulação de pedestres, bem como a influência que cada um deles teria nas decisões dos pedestres sobre os seus deslocamentos nas travessias urbanas rodoviárias. **É importante destacar que não há resposta certa ou errada, e sim a sua opinião sobre o assunto.**

- **Muito importante:** O item é de extrema importância nos deslocamentos/travessias. No caso da ausência de determinado item, as pessoas escolheriam outro caminho para sua caminhada.
- **Importante:** Ainda que este item esteja ausente, os pedestres continuariam passando pelo local, mas, constantemente, criticariam a ausência deste e pensariam sobre como seria melhor se aquele aspecto fosse melhorado ou incorporado à localidade.
- **Indiferente:** Os pedestres reconhecem a importância do item, mas a presença ou ausência deste em seus trajetos não faria diferença, tanto que a sua ausência não provocaria alterações na sua rota.
- **Pouco importante:** Os pedestres raramente notariam o item em questão durante os seus deslocamentos. Dificilmente a sua ausência faria com que as pessoas modificassem a rota utilizada para seus deslocamentos a pé.
- **Nenhuma importância:** O item é completamente desnecessário nos deslocamentos dos pedestres e não influenciaria em nada nas suas decisões sobre qual rota tomar para tais deslocamentos.

Marque as questões abaixo de acordo com o grau de importância de cada item nas áreas de travessias urbanas rodoviárias segundo a sua opinião.

Atenção! Marque apenas uma opção.	Muito Importante	Importante	Indiferente	Pouco Importante	Nenhuma Importância
Largura das Calçadas					
Presença de Faixas de pedestres					
Presença de Passarelas para pedestres					
Qualidade de pavimentação das calçadas					
Ruas conectadas como opções de caminhos					
Calçadas sem desníveis					
Travessias acessíveis à Pessoas com Deficiência (PcD) e a Pessoas com Restrições de Mobilidade (crianças, idosos, pessoas com muleta, entre outros)					
Sinalização Tátil nas calçadas					
Proximidade de Parques e Áreas Verdes					
Inclinação/Declividade das calçadas.					
Presença de estabelecimentos (comércios, serviços) nos trajetos					
Beleza do local (atratividade visual)					
Velocidade máxima permitida para veículos na via					
Poder ver internamente os imóveis durante a caminhada					
Largura da pista de rolamento (Largura da rua)					
Presença de árvores					
Presença de barreiras de proteção que separa a pista de					

Atenção! Marque apenas uma opção.	Muito Importante	Importante	Indiferente	Pouco Importante	Nenhuma Importância
rolamento da calçada					
Limpeza do local					
Presença de Rebaixamento do meio fio, visando o estacionamento de veículos nas calçadas					
Ausência de barulho, odor e/ou fumaça durante a caminhada					
Boa iluminação					
Tamanho dos quarteirões					
Presença de outros pedestres na caminhada					
Distância de pontos de embarque/desembarque de transportes coletivos (ônibus)					
Drenagem da água da chuva (bueiros e sarjetas eficientes no local)					
Presença de ciclovias/ciclofaixas					
Presença de Marquises (cobertura que protege a porta de entrada) dos edifícios					
Bancos e assentos nos trajetos					
Semáforos					

9. Como você classifica as áreas de travessias urbanas de Ouro Preto para o deslocamento a pé? * (Marcar apenas uma opção)

- Muito boa
- Boa
- Muito ruim
- Ruim
- Péssima

10. Você notou a ausência de algum item que considera importante no ambiente de circulação de pedestres nas travessias urbanas rodoviárias nesta pesquisa? * Marcar apenas uma opção)

- Sim
- Não

Se sim, qual? _____

APÊNDICE C – PLANILHA DE AVALIAÇÃO EM CAMPO

Trecho:		Rua:	
Categoria	Indicadores selecionados	Nota	Observações
Acessibilidade	1- Largura efetiva da calçada		
	2- Conservação do pavimento da calçada		
	3- Desníveis na calçada		
	4- Travessias acessíveis		
	5- Sinalização Tátil		
	6- Inclinação/Declividade da calçada		
Características Ambientais	7- Arborização		
	8- Limpeza do local		
	9- Poluição (barulho, mau odor, fumaça)		
Infraestrutura	10- Boa iluminação		
	11- Infraestrutura de drenagem pluvial		
	12- Bancos e assentos		
Mobilidade	13- Ruas conectadas		
	14- Presença de estabelecimentos (comércios/serviços)		
	15- Acesso ao transporte público		
	16- Infraestrutura cicloviária (ciclovía/ciclofaixa)		
Segurança	17- Travessias para pedestres (Faixa de pedestres e Passarelas)		
	18- Velocidade máxima veicular		
	19- Largura da rua		
	20- Presença de barreiras de proteção		
	21- Semáforos		

