

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

**ANÁLISE DA CAMINHABILIDADE DE IDOSOS A
PARTIR DE SUAS ROTAS PREFERENCIAIS:
UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO FLORESTA**

Clarissa Pontes Melo

Belo Horizonte

2021

Clarissa Pontes Melo

**ANÁLISE DA CAMINHABILIDADE DE IDOSOS A
PARTIR DE SUAS ROTAS PREFERENCIAIS:
UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO FLORESTA**

**Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Geotecnia e Transportes da
Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito à obtenção do título de
Mestre em Geotecnia e Transportes.**

Área de concentração: Transportes

**Orientador: Prof. Renata Lúcia Magalhães
de Oliveira**

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG

2021

M528a

Melo, Clarissa Pontes.

Análise da caminhabilidade de idosos a partir de rotas preferenciais [recurso eletrônico] : um estudo de caso no Bairro Floresta / Clarissa Pontes Melo. - 2021.

1 recurso online (135 f. : il., color.) : pdf.

Orientadora: Renata Lúcia Magalhães Oliveira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Apêndices: f. 117-135.

Bibliografia: f. 106-116.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Transportes - Teses. 2. Caminhabilidade - Teses. 3. Idosos - Teses. 4. Percepção ambiental - Teses. I. Oliveira, Renata Lúcia Magalhães de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 656(043)

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Roseli Alves de Oliveira CRB/6 2121
Biblioteca Prof. Mário Werneck, Escola de Engenharia da UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA
CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DA CAMINHABILIDADE DE IDOSOS A PARTIR DE SUAS ROTAS PREFERENCIAIS:
UM ESTUDO DE CASO NO BAIRRO FLORESTA

CLARISSA PONTES MELO

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES.
Aprovada em 11 de março de 2021, pela banca constituída pelos membros:

Prof.ª Renata Lucia Magalhaes de Oliveira - Orientadora
CEFET-MG

Prof. Leandro Cardoso
UFMG

Prof. André Soares Lopes
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

Belo Horizonte, 11 de março de 2021.



Documento assinado eletronicamente por André Soares Lopes, Usuário Externo, em 11/03/2021, às 13:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Leandro Cardoso, Professor do Magistério Superior, em 11/03/2021, às 13:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por Renata Lúcia Magalhães de Oliveira, Usuário Externo, em 11/03/2021, às 20:08, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 0598481 e o código CRC 482F6642.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, à minha orientadora, Renata Lúcia Magalhães de Oliveira, que tanto me instruiu e me motivou para o crescimento deste estudo científico. Agradeço aos professores membros das bancas de seminário, qualificação e examinadora, Leandro Cardoso, Carlos Fernando Ferreira Lobo, André Soares Lopes, Jupira Gomes de Mendonça, Camila Soares e Henrique Fontenele Garcia, que muito contribuíram com suas análises, críticas e sugestões.

Sou grata aos colegas que me auxiliaram direto e indiretamente nesta dissertação, sendo através de ideias, materiais de referência, auxiliando nos levantamentos de campo, ou até mesmo em revisões: Ryane Moreira Barros, Lucas Tadeu Souza, Vanilson Cosme Oliveira Couto, Douglas Henrique Ferreira Coelho, Artur Martins Moreto Silva e, em especial, à Ana Clara Vargas de Melo.

Agradeço ao meu esposo e também colega do curso de mestrado, Farney Aurélio Alcântara, que juntos optamos por traçar esta nada trivial empreitada. Meus sinceros agradecimentos à minha família e amigos que estiveram ao meu lado, me apoiando e incentivando no desenvolvimento deste trabalho.

A meu filho, Daniel Melo Alcantara, que nasceu e cresceu juntamente com esta dissertação e a minha mãe, Meibe Pontes Melo, que espero beneficiar-se dos frutos deste trabalho.

RESUMO

O trabalho aqui elaborado contribui com discussões acerca da caminhabilidade de idosos no Brasil, onde tais conceitos não foram ainda amplamente estudados e possuem um longo processo para serem implementados. Dessa forma, a dissertação possui como objetivo entender se a utilização das calçadas pelos idosos com motivo baixa ordem está relacionada à qualidade dos atributos do espaço urbano. Para tal, foi realizada a sistematização de um índice de caminhabilidade voltada ao idoso, baseado na adaptação de índices de caminhabilidade existentes, e na utilização dos principais indicadores relacionados ao caminhar dos idosos, considerando a realidade brasileira. Para aplicação do índice em questão, elegeu-se o bairro Floresta, onde foram levantadas e mapeadas as informações necessárias de composição dos 11 indicadores de caminhabilidade selecionados. Ademais, através de pesquisa, foram identificadas as rotas prioritárias dos pedestres idosos com motivo funções de baixa ordem. Através dos dados obtidos, aplicação dos testes de Spearman e Chi-Quadrado e análises em mapas, averiguou-se o grau de correlação entre os indicadores de caminhabilidade e sua associação ao índice de caminhabilidade e às rotas preferenciais dos idosos. Adicionalmente, realizou-se o resultado da determinação estatística de clusters espaciais a partir do resultado do índice de caminhabilidade. O bairro Floresta foi então caracterizado a partir das análises dos indicadores e agrupado em zonas, utilizando-se métodos de clusterização. Como resultado dos testes de dependência, pôde-se inferir que a escolha das rotas dos pedestres idosos, em diferentes magnitudes, possui dependência aos seguintes indicadores de caminhabilidade: largura das calçadas, declividade, arborização, proximidade a praças e parques, existência de faixa de pedestres, estética e percepção visual, diversidade do uso do solo, concentração de serviços e por fim, ao índice de caminhabilidade, no bairro Floresta. Entretanto, é independente da condição do pavimento e da largura útil da calçada neste contexto. Adicionalmente, verificou-se que a maioria dos indicadores de caminhabilidade possuem correlação entre si.

Palavras-chave: Caminhabilidade, Rotas de circulação, Idosos, Percepção Ambiental.

ABSTRACT

The work developed here contributes to discussions about the walkability of the elderly in Brazil, where such concepts have not yet been widely studied and have a long process to be implemented. Thus, the dissertation aims to understand whether the use of sidewalks by the elderly with a low order motif is related to the quality of the attributes of the urban space. To this end, a walkability index aimed at the elderly was systematized, based on the adaptation of existing walkability indexes, and on the use of the main indicators related to walking by the elderly, considering the Brazilian reality. To apply the index in question, Floresta Neighborhood was chosen, where the necessary information on the composition of the 11 selected walkability indicators was collected and mapped. Furthermore, through research, the priority routes of elderly pedestrians were identified for reasons of low order functions. Through the data obtained, application of the Spearman and Chi-Square tests and analysis on maps, we verified the degree of correlation between the walkability indicators and their association with the walkability index and the preferential routes of the elderly. Additionally, the result of the statistical determination of spatial clusters was carried out based on the result of the walkability index. The Floresta neighborhood was then characterized from the analysis of the indicators and grouped into zones, using clustering methods. As a result of the dependency tests, it was possible to infer that the choice of routes for elderly pedestrians, in different magnitudes, has dependence on the following walkability indicators: width of sidewalks, slope, afforestation, proximity to squares and parks, existence of lane pedestrians, aesthetics and visual perception, diversity of land use, concentration of services and finally, the walkability index, in the Floresta neighborhood. However, it is independent of the condition of the pavement and the useful width of the sidewalk in this context. Additionally, it was found that most of the walkability indicators are correlated with each other.

Keywords: Accessibility. Accessibility. Circulation routes. Elderly.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Localização geográfica do bairro Floresta em Belo Horizonte (MG), situado na regional Leste	50
Figura 2 - Vista geral do bairro Floresta.....	51
Figura 3 – Edificações em estilo eclético no bairro Floresta, localizadas no encontro da rua Pouso Alegre com rua Jacuí	52
Figura 4 – Rua Itajubá, esquina com Av. do Contorno – local predominantemente comercial	53
Figura 5 – Praça Comendador Negão de Lima.....	53
Figura 6 – Praça Situada entre a rua Mucuri e Brasópolis	54
Figura 7 – Idosos caminhando no bairro Floresta	55
Figura 8 – Identificação dos setores censitários do bairro Floresta e sua respectiva quantidade de idosos, subdivido conforme quartis	56
Figura 9– Map de identificação das categorias de uso do idosos no bairro Floresta (A) e de uso predominante por subárea (B)	59
Figura 10 – Rotas preferenciais realizadas pelos pedestres idosos e classificadas em quartis.	61
Figura 11- Resultado do índice de caminhabilidade para cada trecho viário do bairro Floresta	63
Figura 12 – Mapa que compara o indicador de Condição do pavimento x rotas preferenciais dos pedestres idosos	65
Figura 13: Mapa que compara o indicador de declividade das calçadas X rotas preferenciais de pedestres idosos	67
Figura 14 – Mapa que compara o indicador de largura total da calçada X rotas preferenciais de pedestres idosos	68

Figura 15: Mapa que compara o indicador de largura útil da calçada e rotas preferenciais de pedestres idosos	70
Figura 16: Mapa que compara o indicador de Presença de elementos de sinalização x rotas preferenciais de pedestres idosos.....	72
Figura 17: Mapa que compara o indicador de tipologia viária e rotas preferenciais de pedestres idosos.....	73
Figura 18: Mapa que compara o indicador de quantidade de arborização com o uso do solo x rotas preferenciais de pedestres idosos.....	75
Figura 19: Mapas que compara o indicador de proximidade a parques e praças X rotas preferenciais de pedestres idosos.....	76
Figura 20: Mapas que compara o indicador estética e percepção visual X rotas preferenciais de pedestres idosos.....	78
Figura 21: Mapa que compara o indicador diversidade de uso rotas preferenciais de pedestres.....	80
Figura 22: Mapa que compara o indicador de concentração de comércio e serviço X rotas preferenciais de pedestres idosos.....	81
Figura 23 – Zoneamento do bairro Floresta conforme cluster formado pelo índice de caminhabilidade.....	100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Esquematização de Revisão de Literatura sobre caminhabilidade.....	31
Tabela 2- Resumo dos principais indicadores relacionados à caminhabilidade de idosos.....	38
Tabela 3 Critérios de avaliação de cada indicador de caminhabilidade	45
Tabela 4 – Quantidade de idosos por subárea do bairro Floresta.....	57
Tabela 5 – Numeração das categorias e quantidade de estabelecimentos, por tipo	58
Tabela 6 – Quantidade de edificações de cada uso, por subáreas do bairro Floresta	59
Tabela 7 – Resultado do índice de Caminhabilidade do trecho 01 à rua Aquiles Lobo.....	62
Tabela 8 – Grau de Correlação entre as variáveis (ρ)	83
Tabela 9 – Resultado do p-valor para teste estatístico de Chi-Quadrado.....	85
Tabela 10 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de declividade da calçada	87
Tabela 11 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de largura total da calçada.....	88
Tabela 12 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de elementos de sinalização viária ao pedestre	90
Tabela 13 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de tipologia viária.....	90
Tabela 14 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de quantidade de arborização	91
Tabela 15 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de proximidade a parques e praças.....	92

Tabela 16 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de estética e percepção visual.....	93
Tabela 17 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de diversidade de uso	94
Tabela 18 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias dos pedestres idosos x concentração de comércio e serviços	96
Tabela 19 – Porcentagem das notas do indicador de caminhabilidade segregadas por quartil das rotas preferencias dos pedestres idosos	97
Tabela 20 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias dos pedestres idosos o índice de caminhabilidade	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos

BH – Belo Horizonte

BR – Brasil

GIS - Geographic Information System

HCM - Highway Capacity Manual

IBGE – UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

IPEAD – Instituto de pesquisas econômicas administrativas e contábeis

IQVU – Índice de qualidade de vida urbana

ITDP - Institute for Transportation and Development Policy

MG – Minas Gerais

NBR - Norma Técnica brasileira

OMS - Organização Mundial da Saúde

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Justificativa.....	17
1.2	Questão de pesquisa.....	19
1.3	Objetivos do trabalho	20
1.3.1	Objetivo Geral.....	20
1.3.2	Objetivos Específicos	20
1.4	Estrutura da Dissertação.....	20
2	CAMINHABILIDADE: CONCEITOS, INDICADORES, FORMAS DE MENSURAÇÃO E ÍNDICES.	22
2.1	Organização espacial da cidade	22
2.2	Conceito de caminhabilidade	23
2.3	Categorias, atributos e indicadores.....	26
2.4	Métodos de Mensuração de Caminhabilidade.....	27
2.5	Índices de Caminhabilidade	28
2.6	Atividades demandas por idosos e funções de baixa ordem.....	32
2.6.1	Estudos sobre caminhabilidade de idosos.....	33
3	ABORDAGEM METODOLÓGICA	40
3.1	Caracterização da área de estudo	40
3.2	Demarcação das rotas preferenciais dos idosos em deslocamento a pé para acesso a funções de baixa ordem.....	40
3.2.1	Coleta e organização da informação secundária	40
3.2.2	Definição de unidades espaciais e cálculo amostral.....	41
3.2.3	Organização e aplicação do questionário semiestruturado	41
3.2.4	Demarcação das rotas preferenciais de pedestres idosos com destino a funções de baixa ordem..	43

3.3	Composição de um índice de caminhabilidade para idosos por meio da análise da infraestrutura local	43
3.4	Análise das relações entre o índice de caminhabilidade para idosos e as rotas preferencialmente utilizadas pelos idosos com destino a funções essenciais de baixa ordem.	47
4	ANÁLISE DA CAMINHABILIDADE DE IDOSOS NO BAIRRO FLORESTA	50
4.1	Caracterização do Bairro Floresta	50
4.2	Demarcação das rotas preferenciais dos idosos em deslocamento a pé para acesso às funções de baixa ordem	56
4.2.1	Definição de unidades espaciais e cálculo amostral	56
4.2.2	Coleta e organização da informação secundária	57
4.2.3	Organização e aplicação do questionário semiestruturado	60
4.2.4	Demarcação das rotas preferenciais de pedestres idosos com destino a funções de baixa ordem	60
4.3	Índice de caminhabilidade e sua relação com as rotas preferencialmente utilizadas pelos idosos com destino a funções essenciais de baixa ordem	61
5	APLICABILIDADE DA METODOLOGIA	101
6	CONCLUSÃO	103
7	REFERÊNCIAS	105
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO APLICADO A IDOSOS RESIDENTES NO BAIRRO FLORESTA	116
	APÊNDICE B – TABELA COM NOTAS DOS INDICADORES, ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE POR TRECHO VIÁRIO E SUA FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO PELOS PEDESTRES IDOSOS	117
	APÊNDICE C – MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DOS TRECHOS VIÁRIOS	123
	APÊNDICE D – FIGURAS	124

1 INTRODUÇÃO

A forma urbana das cidades está em constante transformação desde seu surgimento, onde também é alterada a maneira como as pessoas são inseridas nesse espaço. Dominada inicialmente pelo trânsito de pedestres e animais, as cidades passaram a ser cada vez mais ocupadas por veículos tracionados por animais ou por motores (FILHO, 2005). Com o início da modernidade urbana, na maioria das localidades, foi observada a expulsão dos pedestres dos espaços públicos e o domínio das vias terrestres por veículos de transporte, que conseguiam percorrer distâncias muito maiores que os seres vivos em um menor período de tempo (DE CAMBRA, 2012).

A ascensão dos veículos automotivos durante os anos 1950 fez com que o pedestre perdesse seu lugar central no espaço público urbano e passasse a ocupar as margens das vias dedicadas aos veículos. Surge assim, nas cidades modernas, a necessidade da consolidação das calçadas e passeios públicos, espaços exclusivos para a circulação e trânsito de pedestres os quais, como coloca a palavra de denominação americana Sidewalk (side, lado + walk, caminhar), tem o propósito de relacionar-se à via urbana, já que, como o nome sugere, a calçada é o “caminho ao lado”. Nesse contexto, a calçada consolida-se como “a lateral da rua”, um pequeno espaço segregado do caminho reservado aos veículos automotivos (TORICELLI e MONTEIRO, 2016).

De acordo com o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana (2006), calçadas são definidas como parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins. São o principal espaço de circulação dos pedestres no meio urbano, onde deveriam ser praticados os direitos democráticos de ir e vir, um dos elementos primordiais da vida moderna (FILHO, 2005). São também essenciais para a prática do caminhar que, além de ter papel essencial na mobilidade urbana, vem ganhando cada vez mais importância no planejamento urbano e na vida da população.

O caminhar é um jeito natural do ser humano de se locomover. Todas as viagens começam e terminam com uma caminhada, o que pode fazer com que, muitas vezes, esse ato seja esquecido pelo indivíduo (DE CAMBRA, 2012). Andar a pé é também uma medida de saúde pública, uma forma de convivência, além de meio de transporte, não necessitando de capacidades

especiais, equipamentos ou renda para praticá-lo. Talvez por esses motivos, trata-se do modo de transporte mais utilizado pelos brasileiros, sabendo-se que, 41% desta população utilizam exclusivamente o modo a pé nos seus deslocamentos (ANTP, 2018).

Gondim (2001) afirma que o pedestre, diferentemente de outros meios de transporte, tem grande flexibilidade para circular por vias terrestres, sendo capaz de sobrepor barreiras encontradas em seu caminho, as quais são comumente presentes nas cidades brasileiras, como a inadequabilidade das calçadas ou a inexistência de travessias apropriadas. No contexto das cidades contemporâneas, a construção das calçadas foi delegada individualmente aos proprietários dos terrenos na qual elas se encontram. Dessa forma, não é observado um padrão homogêneo entre elas, sem contar que em muitas localidades, como bairros periféricos e cidades interioranas, muitas vezes não são sequer construídas (FILHO, 2005), apesar de sua importância. A falta de padrão existente dificulta a mobilidade e a acessibilidade de pessoas, sobretudo aquelas com deficiências, mobilidade reduzida ou idade mais avançada.

De acordo com o Programa Brasileiro de Acessibilidade Urbana (2006) a tolerância e a flexibilidade da legislação brasileira, aliada à falta de fiscalização de órgãos como a prefeitura, faz com que a presença de calçadas irregulares, com buracos, descontínuas e com diversas barreiras, seja algo comum no cotidiano do pedestre. Essa situação contribui com a falta de segurança ao caminhante e desincentivo à prática de caminhadas para qualquer finalidade, indo em direção oposta ao objetivo do programa que visa incluir no processo de construção das cidades uma nova visão que considere o acesso universal ao espaço público. Além disso, tais dificultadores para a locomoção dos pedestres podem ser a causa de diversos acidentes que ocorrem em calçadas, passeios públicos e lugares de caminhar.

Sendo assim, verifica-se a importância das cidades e seus espaços destinados aos pedestres possuírem boa calçada, motivando as pessoas a adotar o caminhar como forma de deslocamento efetivo (BRADSHAW, 1993), seja como forma de transporte, quanto de atividade física (WHO, 2018).

Apesar de parecer simples, incentivar a população a caminhar cotidianamente, apresenta aos planejadores o desafio do aumento da segurança e da acessibilidade das áreas de passeio (WOLDEAMANUEL e KENT, 2015), possibilitando que as distâncias sejam viáveis de serem percorridas a pé (FILHO, 2005).

Neste contexto, tem-se o conceito de caminhabilidade que se trata da dimensão na qual o ambiente construído sustenta e estimula o caminhar ao prover conforto e segurança ao pedestre, conectando as pessoas a destinos variados com gasto de tempo e esforço razoáveis, oferecendo interesse visual ao longo dos passeios (SOUTHWORTH, 2005). Dessa forma, com o objetivo de entender como ocorre a interação do pedestre com determinado espaço, é importante que seja feita a análise da caminhabilidade local, assunto este tratado ao longo da dissertação.

Dentre os que usufruem do espaço público urbano para o ato do caminhar, destaca-se o público idoso¹, uma vez que o mundo tem experimentado mudanças demográficas como o envelhecimento da população (BEARD, 2010). De acordo com a Organização mundial da saúde (OMS) a população de pessoas com mais de 60 anos tem crescido mais rápido do que qualquer outro grupo da sociedade. Censos demográficos efetuados ao longo dos anos no Brasil mostram que a expectativa de vida aumentou consideravelmente. Em 1900 essa era de 33,7 anos, de 1991 a 2001 (IBGE, 2013) esse número passou para 68,9 e em 2018 foi de 76 anos (IBGE, 2020), com previsão de atingir um quarto da população brasileira em 2043 (IBGE, 2019).

Idosos se deslocam majoritariamente a pé e não são tão dependentes de veículos, preferindo realizar suas necessidades em comércios e serviços localizados próximos às suas residências (ARIZA-ÁLVAREZA *et al.* 2019). Assim, com o envelhecimento da população há maior necessidade e demandas por calçadas de boa qualidade, serviços e qualidade de vida para os idosos que, pelo avanço da idade, tendem a ter mais problemas de saúde e limitações físicas.

Neste contexto, verifica-se a importância da criação de estudos voltados à caminhabilidade de idosos, motivo pelo qual propõem-se, nesta dissertação, entender se a utilização das calçadas pelos idosos está relacionada à qualidade dos atributos do espaço urbano. Para tal, foi sistematizado um índice de caminhabilidade voltado à população idosa, instrumento este não recorrente na literatura nacional.

1.1 Justificativa

O trabalho aqui elaborado, ao propor aplicação teórica e conceitual sobre o bairro Floresta de Belo Horizonte, MG/BR proporciona novos dados e informações para discussões sobre planejamento territorial e projetos de urbanização. Neste sentido, contribui com discussões da

¹ São considerados como idosos todas as pessoas de 60 anos ou mais, que fazem parte da população (COSTA, 2019).

caminhabilidade de idosos no Brasil, onde tais conceitos não foram ainda amplamente estudados e possuem um longo processo para serem implementados. Neste contexto, justifica-se a criação de um índice de caminhabilidade e sua aplicação devido a pouca quantidade de estudos relativos a esta questão direcionados ao público idoso residente em cidades brasileiras.

A escolha pela análise deste grupo social (idosos) justifica-se por três motivos, a saber: envelhecimento da população, exclusão deste estrato social e sua vulnerabilidade ao caminhar.

Processos de exclusão atingem diversos segmentos da sociedade e do mundo global de forma diferenciada, desafiando as possibilidades de acesso ao desenvolvimento e ao bem-estar que seriam oferecidas a todos (OLIVEIRA e PINTO, 2001). Neste contexto Lunaro (2006) ressalta que o poder público brasileiro tem se voltado sobretudo às pessoas portadoras de necessidades especiais, as usuárias de cadeira de roda, esquecendo-se de outros importantes grupos sociais, como idosos, crianças, mulheres grávidas e obesos, que também têm as suas necessidades específicas para alcançarem a acessibilidade. Conforme Schumacher (2013), as poucas políticas públicas voltadas aos idosos no Brasil, combinadas ao modo de estruturação da sociedade, embasado em políticas individualistas, acabam contribuindo para isolar e excluir mais ainda esse grupo social. Isso vai em oposição à promoção de um espaço público democrático, onde é de vital importância que a consolidação da caminhabilidade considere as necessidades especiais dos grupos aos quais elas se destinam, visando a criação de um cenário urbano mais justo e sustentável a todos (ANDRADE e LINKE, 2017).

Dessa forma, visando integrar este público em especial como importantes beneficiadores do espaço urbano, justifica-se a criação e aplicação de uma metodologia de caminhabilidade que beneficie a todos, mas sobretudo ao público idoso, um dos mais vulneráveis às condições de caminhar.

Em suma, esta dissertação poderá estimular a criação de ações que visem minimizar a exclusão social de pessoas a quem o espaço estabelece barreiras. Conforme Centeio (2010) as cidades devem prever e responder às necessidades associadas ao envelhecimento e considerar e respeitar as decisões dos idosos no planejamento das cidades, promovendo inclusão e reconhecendo sua contribuição para a comunidade.

As características ambientais que são relevantes para a caminhada variam de acordo com o clima, a paisagem, a forma construída e as tradições culturais (MILLINGTON *et al.*, 2009). Não há uma medida padrão para a avaliação da caminhabilidade, mas aquela que melhor representa um ambiente. Assim, determinados atributos que são relevantes para uma espacialidade podem não ser tão importantes para outras; por isso a necessidade de se desenvolver metodologias de avaliação da caminhabilidade específicas para uma espacialidade em questão (CARVALHO, 2018).

Neste contexto de restrição da espacialidade, com o objetivo de levar os estudos teóricos para a prática foi escolhida uma área de estudo de escala local dentro dos limites da Cidade de Belo Horizonte (MG), cuja área corresponde ao bairro Floresta, que será caracterizada na seção 4.1.

A escolha do bairro em questão justifica-se por alguns fatores, a saber:

- Apresentar alta quantidade relativa de idosos. Conforme dados do IBGE (2010), o bairro Floresta possui 22,10% de população formada por idosos, valor bastante superior à média desta população para todo o município, que se refere a 12,61%.
- Ser dotado de uso tipicamente residencial e comercial. Esta característica favorece a aplicação da metodologia em questão em bairros que apresentem qualquer um destes usos como predominantes, mesmo tratando-se de bairros mais afastados do hipercentro municipal, desde que tenham sua própria centralidade.
- Ser relativamente compacto (1 km²). Esta característica facilita a coleta de dados, se comparada a bairros mais extensos. Por outro lado, bairros demasiadamente pequenos poderiam não gerar resultados expressivos, conforme metodologia a ser apresentada.
- Apresenta topografia, de maneira geral, não muito acentuada. Tal disposição do terreno urbano favorecendo a prática dos deslocamentos a pé.

Escolhido o bairro Floresta, ressalta-se que a metodologia em questão terá aplicabilidade, não somente no bairro em questão, mas em demais bairros ou localidades do Brasil, conforme será melhor detalhado no decorrer desta dissertação.

1.2 Questão de pesquisa

A relação espacial entre atributos e indicadores de elementos do ambiente construído possibilitará analisar a seguinte questão problema:

- A utilização de calçadas pelos idosos depende da qualidade de seus atributos físicos?

1.3 Objetivos do trabalho

Serão apresentados, a seguir, os objetivos gerais e específicos da dissertação em questão, motivados pelas justificativas presentes no item 1.1.

1.3.1 Objetivo Geral

Propõe-se neste trabalho entender se a utilização das calçadas pelos idosos no acesso a funções de baixa ordem está relacionado à qualidade dos atributos do espaço urbano por meio de um estudo de caso no bairro Floresta, Belo Horizonte.

1.3.2 Objetivos Específicos

Adicionalmente ao objetivo geral deste trabalho, são definidos os seguintes objetivos específicos:

- Analisar e propor, à luz da literatura, indicadores para mensurar a caminhabilidade de idosos, adequados à realidade brasileira;
- Compor e explorar por meio de um estudo de caso um índice de caminhabilidade de idosos aplicável às cidades brasileiras;
- Caracterizar objetivamente a escolha dos idosos no recorte espacial em discussão em relação aos trechos preferenciais para deslocamento a pé com destino a funções de baixa ordem;
- Verificar a existência de correlação entre os indicadores de caminhabilidade e desses com as rotas escolhidas pelos idosos para deslocamento a pé.

1.4 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação encontra-se dividida em seis capítulos, sendo que nesta parte introdutória tem-se a contextualização da problemática a ser trabalhada, justificativas e objetivos, visando uma compreensão geral deste estudo.

O capítulo dois inicia-se com a temática da organização espacial da cidade, abrindo as discussões para os principais conceitos trabalhados na dissertação, a saber: a caminhabilidade, seus índices e métodos de medição, além das discussões envolvendo o pedestre idoso.

O capítulo três, por sua vez, identifica a metodologia da pesquisa da dissertação, utilizada para se alcançar os objetivos propostos. Assim, identifica como foram realizadas as pesquisas para medição da caminhabilidade no bairro Floresta e métodos de análise para composição dos resultados. Estes últimos, por sua vez, são identificados no capítulo quatro, que se inicia com a caracterização do bairro Floresta. Apresentando a resposta da questão problema da dissertação, o capítulo em questão apresenta o resultado do índice de caminhabilidade e sua relação com as rotas de pedestres idosos. Tem-se então o capítulo cinco que identifica a aplicabilidade da metodologia proposta e, por fim, no capítulo sexto, as considerações finais do estudo, onde estão inclusas as restrições e recomendações para estudos futuros.

2 CAMINHABILIDADE: CONCEITOS, INDICADORES, FORMAS DE MENSURAÇÃO E ÍNDICES.

São tratados, neste capítulo, os conceitos que envolvem a caminhabilidade, além de seus atributos, suas formas de mensuração e índices, para posteriormente serem apresentados os estudos que envolvem a caminhabilidade de idosos. No entanto, apresentam-se, primeiramente, aos conceitos da organização espacial da cidade, para melhor compreensão dos temas discutidos posteriormente.

2.1 Organização espacial da cidade

O espaço de uma cidade constitui-se no conjunto de diferentes usos do solo urbano, o que se denomina *organização espacial da cidade* ou *espaço urbano*. Este é ao mesmo tempo fragmentado e articulado, em que os usos deste espaço definem as áreas do seu interior (CORRÊA, 2004). Cada uma dessas áreas mantém relações espaciais com as demais, porém com intensidades variadas. Estas relações se manifestam na prática, através dos deslocamentos que as pessoas realizam cotidianamente no interior da cidade, seja através do fluxo de veículos e de pedestres, associados ao frequente deslocamento entre as áreas residenciais e os diversos locais de trabalho, aos deslocamentos para as áreas comerciais, e saídas de motivo lazer (CORRÊA, 2004). Esta movimentação trata-se do que Castells (2003) nomeia como fluxos.

O espaço de fluxo está localizado em uma rede que conecta lugares específicos com características culturais, físicas e funcionais bem definidas. Alguns lugares são os nós, isto é, a localização de funções estrategicamente importantes que constroem uma série de atividades e organizações locais em torno de uma função-chave (CASTELLS, 2003). Dessa maneira, as cidades fornecem a rede e os nós para transporte e comunicação, tanto para bens e serviços quanto para conhecimento (CERVERO, 2001).

As pessoas não viajam por si só, mas antes para chegarem a lugares. Assim, as viagens são derivadas de necessidades sociais e econômicas - para ver amigos, por motivo trabalho ou às funções de baixa ordem. A relação entre os sistemas de transporte e o uso e a ocupação do solo estão implícitos na configuração da malha urbana, dado que os atributos de integração e a conectividade do território são determinantes no processo de produção do espaço urbano (CERVERO, 2001). A fragmentação deste espaço, geralmente associada a um intenso crescimento urbano, impede o cidadão de vivenciar a cidade na sua totalidade, limitando-se,

em vez disso, às áreas que fazem parte do seu dia-a-dia e que caracterizam o seu lugar, ou seja, seu local de moradia, de trabalho, de compras, de lazer (CORRÊA, 2004).

Conforme Lynch (1960), as principais características que uma cidade deve ter são de ajudar na orientação espacial das pessoas, uma vez que a qualidade do ambiente construído está diretamente ligada à clareza e compreensão de todo espaço urbano. Neste contexto, os caminhos, limites, bairros, nós e os marcos destacam-se como elementos estruturantes da cidade, sendo as vias os principais elementos da percepção ambiental, pelo fato das pessoas perceberem a cidade enquanto se deslocam. Nesse sentido, a via não apenas estrutura a experiência, mas também os outros elementos da imagem da cidade, garantindo-lhe importância.

2.2 Conceito de caminhabilidade

Os primeiros estudos sobre caminhabilidade começaram a ser desenvolvidos em diversos lugares, influenciados por ponderações sobre o pedestre e o modo de vida da população, que foram significativamente modificados a partir deste momento com a mudança da forma urbana para adequação dos veículos.

Assim, um dos primeiros pesquisadores a realizar estudos de análise do comportamento de pedestres foi o Engenheiro de Tráfego americano, Dr. John J. Fruin, em 1971, quando avaliou o nível de serviço de calçadas, escadas e estações de metrô. Em 1993, Chris Bradshaw utiliza o termo *walkability* (caminhabilidade) pela primeira vez, enquanto que, no Brasil, os pesquisadores Ferreira e Sanches (1997) iniciam os estudos de avaliação sobre o tema. No início dos anos 1990, a análise da caminhabilidade é introduzida por designers urbanos e planejadores espaciais que tratavam dos fatores que contribuíram para a questão da capacidade de locomoção (RAFIEMANZELAT *et al.*, 2017).

Neste contexto, Bradshaw (1993; p.2) define a capacidade de caminhar (caminhabilidade) em quatro características básicas:

1. Um microambiente físico "amigo do pé", físico: largo, calçadas niveladas, pequenos cruzamentos, ruas estreitas, muitos contêineres de lixo, boa iluminação e ausência de obstruções.
2. Uma variedade completa de destinos úteis e ativos a uma curta distância: lojas, serviços, emprego, escritórios profissionais, recreação, bibliotecas, etc.
3. Um ambiente natural que modera os extremos do clima - vento,

chuva, luz do sol - enquanto proporciona a refrescância da ausência do uso excessivo do homem. Não há ruído excessivo, poluição do ar ou sujeira, manchas e sujeira do tráfego automóvel. 4. Uma cultura local social e diversificada. Isso aumenta o contato entre as pessoas e as condições do comércio social e econômico.

Tais características da caminhabilidade corroboram a definição do termo atribuída por Ruiz-Padillo *et al.* (2018) que a descrevem como a extensão em que o ambiente urbano é propício para caminhar. Esse conceito foi utilizado em vários estudos para descrever a qualidade das condições da caminhada, incluindo segurança, conforto e conveniência. Burden (2010) define caminhabilidade como a extensão em que o ambiente construído é favorável à presença de pessoas andando, vivendo, fazendo compras, visitando, desfrutando ou passando o tempo em uma área, ou seja, uma caracterização muito próxima à definição de Bradshaw (1993), que a relaciona à existência de um ambiente com características físicas projetadas para os pedestres, à presença de uma área atrativa a uma distância caminhável, à existência de um ambiente que minimize efeitos negativos da intensa urbanização e à presença de uma cultura local diversificada.

Dessa maneira, a caminhabilidade também está vinculada a elementos não físicos. O clima e a cultura local influenciam consideravelmente a qualidade dos ambientes de caminhada (RAFIEMANZELAT *et al.*, 2017). Como afirma Methorst (2010) e Cambra (2012) as condições para pedestres variam muito de país para país, o que exige variadas soluções de estudos e projetos urbanos para estas diferentes localidades.

Ao analisar a caminhada de pedestres, tem-se o que é chamado de percurso urbano, que consiste no trajeto (ou rotas) realizado dentro do espaço urbano, entre um ponto de origem e um de destino (PEREIRA, 2008). Conforme Blades *et al.*, (2002), as decisões de direção são influenciadas pela menor distância entre os pontos de origem e destino, de maneira a otimizar o tempo do deslocamento. No entanto, nem sempre são realizadas pelos pedestres as escolhas pelas rotas mais curtas, uma vez que há outros fatores que motivam a escolha destas, tais como a segurança, o sombreamento do percurso, ou seja, o qual agradável este é (ZAMPIERI e RIGATTI, 2008). Ademais, há uma importante relação entre a dinâmica do movimento, realizada através das rotas, com o espaço construído e o uso do solo (BARROS, 2014).

Ressalta-se ainda que o conceito de caminhabilidade não deve ser confundido com aquele de acessibilidade. Enquanto a caminhabilidade relaciona-se a fatores como cultura local, clima

(RAFIEMANZELAT *et al.*, 2017) e segurança, ou seja, aspectos que se ligam ao espaço físico, mas não são visíveis e mensuráveis, necessitando da participação daqueles que frequentam determinado espaço, a acessibilidade está relacionada com o interesse da população de “investir” em determinada área (HANSEN, 1959). Esta última diz respeito à oportunidade disponível para um indivíduo ou tipo de pessoa em um determinado local para participar de uma ou várias atividades específicas. Dessa forma, a acessibilidade refere-se à facilidade de se alcançar diferentes pontos, mensurada e impactada por diversos e distintos fatores.

Ademais, a caminhabilidade pode relacionar-se à morfologia urbana – esta última caracterizada como uma análise do arranjo dos elementos que compõem a cidade (CASTRO, 2017), o estudo da forma, a estrutura exterior e a transformação da paisagem urbana (OLIVEIRA, 2011). De acordo com Whitacker (2007) há articulação entre a morfologia da cidade, que denuncia processos de reestruturação e de produção de novas centralidades e o desenho que se pode estabelecer a partir dos diversos fluxos componentes da rede urbana. Neste mesmo sentido, Sposito (2011) afirma que o conceito de morfologia urbana, embora próprio para a escala do espaço urbano, pode ser adotado para a escala interurbana.

Neste contexto, os bairros caminháveis são fundamentais para uma boa estrutura urbana, saudável e sustentável, onde a malha urbana compacta, conjugada com a diversidade de comércio e equipamentos, proporciona a quem percorre as ruas, um ambiente amigável ao pedestre, promovendo assim a caminhabilidade, por existir mais convivência e mais hipóteses de escolha de percursos (SPECK, 2013). A alta conectividade das ruas facilita a utilização do bairro para atividade física e potencializa a realização de caminhadas de lazer (HOSSEINI *et al.*, 2012).

A conectividade é uma medida essencial para o ambiente construído e para a avaliação da atividade do pedestre, na medida em que os dois conceitos, conectividade e caminhabilidade, têm uma relação direta (ELLIS *et al.*, 2015). Conforme os autores, transformar uma área num lugar de maior caminhabilidade é dotá-lo de altos valores de proximidade e conectividade, já que permitem uma malha densa, com várias conexões a serviços, equipamentos e transportes, e espaços públicos de qualidade. Hosseini *et al.*, (2012) concluem que a caminhabilidade de um bairro, baseada nas qualidades ambientais, quando relacionadas quer com a conectividade quer com a estética e a segurança das suas ruas, está associada ao uso que os próprios pedestres fazem do seu bairro.

Por fim, Choi (2012) aponta o desafio que envolve à temática, ou seja, a transformação das cidades em lugares com melhor caminhabilidade. Desenvolver projetos que promovam a atividade social da cidade e que a influenciem de forma positiva. Assim, inclui-se desenhar ambientes que são amigáveis aos pedestres, resultando em projetos que considerem a caminhabilidade a prioridade do ambiente construído.

Verifica-se, portanto, que as diversas definições de caminhabilidade convergem para o entendimento que esta relaciona-se a um caminhar com qualidade, ou amigável aos pedestres, sem obstáculos ou barreiras que dificultam seu livre caminhar. Tratam-se das condições satisfatórias para este caminhar cujo motivo pode ser lazer, compras, trabalho, atividade física, dentre outros. Há diversos fatores que influenciam a caminhabilidade, tais como elementos físicos do espaço urbano, além do clima, condições estéticas, sensações de segurança, conforto, conveniência, entre outros. Este entendimento do conceito subsidiou a sistematização do índice de caminhabilidade voltado ao idosos na presente dissertação.

Adicionalmente, verificou-se que a caminhabilidade possui relação com o uso do espaço urbano, com a acessibilidade e a morfologia urbana, o que não a exime de apresentar relação com outros conceitos da temática urbana. Devido à quantidade e diversidades dos fatores que podem caracterizá-la, foram criadas, pela literatura, diferentes variáveis e medidas, a partir dos quais tem-se as categorias, atributos e indicadores, conforme explanado na seção seguinte. Ademais, ressalta-se a existência de diferentes formas de sua mensuração, seja através de medições quantitativas ou qualitativas, ou através da composição de índices.

2.3 Categorias, atributos e indicadores

Ao se trabalhar com o termo caminhabilidade é necessário definir as estratégias de avaliação, visto que é possível diferentes frentes de investigação. Dessa forma, são recorrentemente utilizados os termos categorias, atributos e indicadores que auxiliam na qualificação do ambiente urbano. Conforme Wolkart *et al.*, (2019) as categorias são o conjunto de critérios utilizados para avaliar um determinado assunto, tema ou objeto; os atributos, termo que qualifica as categorias; e os indicadores avaliam, de forma unitária, o desempenho do objeto analisado. Tratam-se, estes últimos, das variáveis selecionadas que atribuem algum tipo de medida a um objeto estabelecido como relevante, buscando reduzir o grau de complexidade na administração de determinados sistemas (COSTA, 2008). Dessa forma, os indicadores

relacionam-se sobre temas que podem ser visualizados e contabilizados, como largura das calçadas; já o termo atributos é um qualificador do espaço urbano, por exemplo, das infraestruturas das calçadas.

Destaca-se ainda que indicadores possuem o que Krambeck (2006) nomeia de variável, ou seja, uma nota explicativa de mensuração dos indicadores. Assim, os indicadores são uma composição de atributos por meio de métricas para se mensurar um processo. Ressalta-se, porém, que nem todos os estudos fazem esta diferenciação entre atributos e indicadores, tratando-os como sinônimos. Na dissertação em questão, porém, esta diferenciação foi aplicada, conforme discriminado na metodologia.

Ressalta-se que esses indicadores de qualidade de caminhabilidade podem ser utilizados em avaliações das condições da infraestrutura dos espaços, tornando-se instrumento para identificação de suas reais condições por administradores públicos (JUNIOR, 2008).

2.4 Métodos de Mensuração de Caminhabilidade

Uma das principais dificuldades no tratamento das questões relacionadas à qualidade dos espaços urbanos é a definição de um instrumento para avaliar o nível de serviço apresentado por esses espaços (KEPPE JUNIOR, 2007). Visando superar este desafio, diversas definições e formas de mensuração foram criadas para serem aplicadas a diferentes localidades e propósitos de análise.

De acordo com Cambra (2012) as metodologias para a mensuração da caminhabilidade podem ser classificadas de acordo com o tipo de avaliação (qualitativa ou quantitativa) e com a escala aplicada. A avaliação da caminhabilidade por meio de aplicação de questionários trata-se de uma técnica qualitativa. Com relação às quantitativas, pode-se citar a medição da caminhabilidade através da área (realizada através da combinação de análises estatísticas auxiliadas por sistemas de informação geográfica – GIS ou pelos métodos do PED LOS e HCM). Estes últimos, por sua vez, estão relacionados ao fluxo de pedestres, em que se avaliam também variáveis como densidade e velocidade, cujos resultados estão categorizados em níveis de serviço.

Ademais, destacam-se os métodos quantitativos do Walk Score e do *Calçadas do Brasil*, desenvolvidos pelas empresas por Front Seat e Mobilize, respectivamente. Apresentam em

comum o fato de serem plataformas virtuais, cuja medição é aferida graças à interação dos usuários que fazem o lançamento de dados. O primeiro método faz a medição de indicadores de caminhabilidade, analisando a densidade populacional, o comprimento do quarteirão e a densidade de interseção, a partir do qual são analisadas diversas rotas de caminhada (WALK SCORE, 2020). O método do *calçadas do Brasil*, por sua vez, tem como o objetivo a verificação das condições de caminhabilidade nas 27 capitais do Brasil, baseado na análise da acessibilidade das calçadas, sinalização de pedestres, conforto para quem caminha e segurança aos pedestres (MOBILIZE, 2019).

Analisando-se as formas de mensuração da caminhabilidade, Rafiemanzelat (2017) faz uma subdivisão da medição, nas seguintes categorias: objetiva e subjetiva, cujas medições são divididas em métodos diretos e indiretos. No primeiro caso (método direto), a medição é objetiva quando é feita a partir de observações de campo e subjetiva quando se dá por meio de entrevistas ou pesquisas com pedestres. No caso do método indireto, tem-se a medição objetiva por meio da avaliação de dados secundários, usando sistemas de informação geográfica e medição subjetiva através da avaliação de atributos do ambiente construído.

Por fim, destaca-se a forma de se mensurar a caminhabilidade através da utilização de índices. Devido à importância deste método de medição, aplicado na dissertação em questão, o mesmo é apresentado em subitem separado, conforme verifica-se a seguir.

2.5 Índices de Caminhabilidade

Os índices de caminhabilidade facilitam a medição da caminhabilidade, auxiliam nas estratégias de intervenção urbanísticas e à promoção de cidades mais sustentáveis (MOURA *et al.*, 2014). Assim, vários foram propostos, tanto no contexto nacional quanto internacional, em que se analisou, de maneira geral, o ambiente construído e sua influência na caminhabilidade do pedestre, desenvolvido a partir da mensuração de diferentes indicadores e atributos.

Owen *et al.* (2007) optaram por trabalhar com categorias ambientais, tais como: densidade habitacional, conectividade de ruas e uso e ocupação do solo. Santos (2003), por sua vez, a partir do método desenvolvido a partir da proposta de Bradshaw (1993), considerou em seu estudo as categorias de fluidez, segurança e o conforto das calçadas, para composição de seu índice. Já aquele desenvolvido por Ferreira e Sanches (2013) à ANTP utiliza das categorias

relacionados à segurança, manutenção, largura efetiva, seguridade e atratividade visual para qualificação do nível de serviço de qualidade das calçadas. Um menor número de grupos 3 somente, foram utilizados no índice sistematizado por Ruiz-Padillo *et al.* (2018): segurança pública, segurança no trânsito e qualidade do pavimento.

O índice sistematizado por Ruiz-Padillo *et al.* (2018) foi realizado através da aplicação do Processo Hierárquico Analítico Fuzzy (FAHP) - um método multicritério que considera a incerteza dos especialistas na tomada de decisão. Este tipo de método (multicritério) foi também utilizado por Moura *et al.* (2014) para composição do índice de caminhabilidade de apoio à decisão em combinação com sistemas de informação geográfica, enquanto Cain *et al.*, (2018), utilizaram-se da ferramenta de observação baseada em outros instrumentos, para composição de seu índice. Moura *et al.* (2014) chegaram a uma correlação positiva entre a caminhabilidade e o número de viagens pendulares feitas a pé, enquanto Cain *et al.*, (2018) correlacionaram a caminhabilidade a destinos, ao uso do solo, à paisagem urbana e as características do cruzamento.

Krambeck (2006), por sua vez, utilizou-se das categorias segurança, proteção e conveniência dos ambientes de pedestres, para classificar 22 indicadores, para criar um índice de capacidade de locomoção. Este último trata-se de um índice aplicável a qualquer cidade do mundo, diferente, por exemplo daquele sistematizado por Park *et al* (2014), baseado na avaliação da qualidade de micro nível do ambiente de caminhada, cuja área de aplicação não é generalizada.

No contexto nacional, destaca-se o índice de caminhabilidade desenvolvido pelo ITDP (Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento), composto por 15 indicadores, agrupados em seis diferentes categorias: calçada, mobilidade, atração, segurança pública, segurança viária e ambiente. A metodologia apresentada permite avaliar as condições do espaço urbano e promover um novo olhar sobre o meio urbano a partir da ótica do pedestre (ITDP, 2018).

No contexto de Belo Horizonte tem-se o índice de caminhabilidade criado por Carvalho (2018) que contempla 27 indicadores, subdivididos em 8 categorias, a saber: acessibilidade, atratividade, conectividade, conforto, segurança pública, segurança viária, uso do solo e travessia. A partir deste índice, Barros *et al.* (2018) visaram verificar quais dos 27 indicadores são mais relevantes aos pedestres, através da aplicação de questionários considerando a escala

Likert. Reduziram, assim, os 27 indicadores a um total de 15, que por sua vez, foram agrupados nas seguintes categorias: calçadas, interseções, características ambientais e infraestrutura.

Por fim, conforme conclui Larranaga *et al.*, (2014), os índices de caminhabilidade desenvolvidos em diversas cidades têm sido bem sucedidos para descrever o ambiente. No entanto, não são capazes de analisar adequadamente o modo como indivíduos de diferentes cidades, com diferentes necessidades, valores culturais e renda, podem influenciar a mensuração da caminhabilidade. Um índice de caminhabilidade, composto por diversos indicadores das características do bairro (atributos), implica em diferenças da importância relativa de cada atributo, com variações entre indivíduos e cidades. Dessa maneira, verifica-se a importância de criação de índices de caminhabilidade desenvolvidos para um contexto social e espacial específico, tal como, por exemplo, um índice para o caminhar de idosos em cidades brasileiras.

A fim de se realizar um comparativo entre os diversos indicadores e atributos utilizados nos índices de caminhabilidade analisados, seja no contexto nacional e internacional, realizou-se um resumo, identificado na Tabela 1.

Na Tabela 1 pôde-se analisar a frequência com que os indicadores aparecem nas bibliografias e, conseqüentemente, têm-se um importante parâmetro de utilização de cada um deles. Além disso, apesar da maioria dos estudos terem sido realizados no contexto internacional, tem-se uma boa amostra de estudos nacionais que contemplam grande parte dos atributos colocados, como é o caso de Carvalho (2018). Adicionalmente, verificou-se que a maioria dos indicadores são utilizados em diversos estudos de caminhabilidade, sendo poucos aqueles que ocorrem em menor recorrência.

Com a análise do esquema foi possível perceber que dentre os indicadores considerados pelos autores contemplados nesta revisão bibliográfica, os que foram utilizados em um maior número de trabalhos pesquisados são, em ordem decrescente de recorrência: os elementos de sinalização viária, a presença de calçamento e sua qualidade e continuidade, a estética e percepção visual e o uso do espaço urbano. O fato destes indicadores serem mais utilizados nas pesquisas que envolvem a temática da caminhabilidade reforçam a importância que os mesmos possuem para compreensão do ambiente urbano, impactando na caminhabilidade. Desta forma, este apanhado subsidiou a escolha dos indicadores a serem utilizados no atual estudo, ainda que tenha ganhado

maior peso para esta escolha a recorrência dos indicadores de caminhabilidade específicos em estudos voltados ao público idoso, conforme apresentado na seção seguinte.

Tabela 1 - Esquematização de Revisão de Literatura sobre caminhabilidade

Atributos	Infraestrutura viária								Segurança			Conforto e estética visual				Uso do solo				
	Presença de calçamento e sua qualidade	Declividade da calçada	Largura da calçada	Obstáculos físicos na calçada	Drenagem e infraestrutura pluvial	Presença de acessibilidade universal na calçada	Largura da via	Presença de mobiliário urbano	Existência de iluminação pública	Elementos de sinalização viária (segurança)	Segurança (poder de visão do caminante)	Presença de elementos de segurança	Quantidade de arborização	Nível de poluição	Existência de proteções contra intempéries	Dados demográficos	Estética e percepção visual	Uso do espaço urbano	Presença de parque, praças e locais de encontro	Proximidade à comércio e serviços
Fontes																				
Silveira <i>et al.</i> (2019)																				
Cain <i>et al.</i> (2017)																				
Keppe Junior (2007)																				
Park <i>et al.</i> (2014)																				
Carvalho (2018)																				
Ferreira e Sanches (2001)																				
Moura <i>et al.</i> (2014)																				
Bradshaw (1993)																				
Khisty (1994)																				
Lee <i>et al.</i> (2017)																				
Owen (2007)																				
Savory																				
Total de recorrência	8	4	4	4	2	4	3	3	4	9	3	3	4	2	2	3	7	6	2	4

Fonte: Elaborado pela autora

2.6 Atividades demandas por idosos e funções de baixa ordem

No contexto de utilização do espaço urbano e de demanda derivada sabe-se que essa diferencia-se conforme as faixas etárias, ou seja, jovens e crianças não possuem as mesmas atividades de desenvolvimento² que um adulto idoso, por exemplo. Esses últimos têm afazeres que diferem das demais idades por seu caráter funcional, por serem mais defensivas e preventivas (WITTER, 2006). Essas tarefas dizem respeito a ajustar-se ao decréscimo de força física e saúde; à aposentadoria, à redução de renda; ajustar-se à morte do companheiro; estabelecer filiação a um grupo de pessoas idosas; manter obrigações sociais e cívicas e estabelecer arranjos físicos satisfatórios para viver bem a velhice (WITTER, 2006). Como demandas derivadas relacionadas a estas atividades, conforme aponta Gagliard *et al.*, (2010) tem-se as viagens motivo recreação e caminhadas utilitárias para realizar suas tarefas diárias, tais como deslocamentos às funções de baixa ordem.

As *funções de baixa ordem*, ou “*low-order goods and services*” caracterizam-se por setores do comércio que fazem parte da vida cotidiana da população como algo essencial e de fácil acesso. Tais bens e serviços, por terem elevada importância e baixa complexidade de produção acabam tendo preços menores, maior número de locais de oferta na cidade e têm-se menor importância a sua marca ou acabamento.

O dicionário de termos Oxford Reference coloca os bens e serviços de baixa ordem como bens normalmente de conveniência ou serviços simples e essenciais. Para Christaller (1966), conforme citado em Mayhew (1997), produtos cotidianos essenciais, que tem um preço máximo e mínimo baixos, são considerados bens de baixa ordem e devem ser comercializados por vários comércios em variados pontos da cidade. Diferencia-se dos bens de alta ordem (produtos de luxo ou nichos específicos) que possuem preços superiores e são comercializados por menor quantidade de lojas, mas que possuem maior área de atendimento. Tais definições explanam a importância de bens e serviços de baixa ordem para a sociedade de uma área urbana, estando estes sendo comercializados em numerosos pontos da cidade para abastecimento básico da população.

² Entende-se por atividades de desenvolvimento aquelas que a pessoa deve cumprir para garantir seu desenvolvimento e seu ajustamento psicológico e social (WITTER, 2006). São tarefas com as quais a pessoa satisfaz suas necessidades pessoais de evolução e para garantir o próprio desenvolvimento e manutenção de padrões sociais e culturais específicos (MELO, 1981).

2.6.1 Estudos sobre caminhabilidade de idosos

Para o desenvolvimento desse trabalho, verificam-se estudos focados na caminhabilidade de idosos realizados a partir de pesquisas em diferentes cidades do mundo.

Para o usufruto da caminhabilidade, verificam-se obstáculos para esta prática, ou seja, elementos físicos, ou situações que prejudicam o livre caminhar de idosos. De acordo com Strohmeier (2016), esses obstáculos dizem respeito ao baixo tempo de travessia nos cruzamentos (com ou sem sinalização exclusiva para pedestres), calçadas irregulares e estreitas (local dedicado ao pedestre, mas que não comporta o caminhante e/ou apresenta buracos, desníveis, e outros desafios a quem utiliza), faixa compartilhada de pedestres com ciclistas, ruas lotadas e carência de sinalização (tanto para carros, quanto para o pedestre), o que acaba gerando conflito entre ambos. Vias estreitas são consideradas, ainda, muito perturbadoras aos idosos, uma vez que esses se sentem incomodados ao percorrê-las (STROHMEIER, 2016). Essa situação de abandono à infraestrutura urbana, sobretudo que diz respeito à degradação das calçadas, causa tropeços e quedas, tornando o caminhar do idoso inseguro (COSTA, 2019).

Caminhar requer uma variedade de habilidades cognitivas, incluindo exame visual, julgamento de lacuna, tempo de reação e compreensão ou pelo menos antecipando o comportamento de outros usuários da via (GRISÉ, 2017). Tais limitações podem prejudicar algumas de suas atividades cotidianas, como o acesso às funções de baixa ordem. Nesse contexto, surge a insegurança ao caminhar, enfrentada por todos os pedestres de diferentes maneiras. Estes são altamente vulneráveis quando estão transitando em vias junto a outros veículos, podendo resultar em acidentes nas calçadas, muitas vezes não causados diretamente por automóveis (FILHO, 2005). Apesar disso, 50% das mortes no trânsito referem-se ao atropelamento de pedestres (JUNQUEIRA, 2003). Dentre essa população caminhança, a população idosa apresenta-se como uma das mais vulneráveis já que, devido ao envelhecimento, apresentam reduzida velocidade de caminhada, redução das funções cognitivas e físicas, levando-os à maior exposição de riscos, afetando o seu julgamento e suas habilidades de atravessar ruas (GRISÉ, 2017).

A insegurança é então bastante discutida na temática de caminhabilidade de idosos, pois devido às suas condições físicas e cognitivas, os obstáculos descritos anteriormente podem dificultar mais intensamente a caminhabilidade deste grupo social. Para essa população, as interseções ganham especial atenção pois é onde ocorre o maior número de acidentes com eles. Por

apresentarem mobilidade reduzida, os idosos tendem a enfrentar dificuldades ao trocar de calçadas e continuar a caminhada, ou são expostos à cruzamentos onde não há tempo exclusivo para pedestres, ou é insuficiente para a travessia (LUNARO, 2018).

É importante que haja um ambiente propício no espaço urbano para o exercício da caminhabilidade. Assim, visando a promoção da caminhabilidade saudável, um bom planejamento urbano e/ou re(organização) do desenho urbano é salutar, removendo-se qualquer tipo de barreira que impeça um adequado caminhar (ARIZA-ÁLVAREZ *et al.*, 2019). Vale pontuar que a Organização Mundial da Saúde (2018) reitera a importância de ambientes que forneçam apoio adequado para o pedestre, apesar da sua possível perda de mobilidade, como a existência de acessos seguros e acessíveis à edifícios públicos e transporte e um ambiente onde seja fácil se locomover. É importante destacar que a prática de caminhadas por esse grupo etário é vista como uma valiosa forma de manter a saúde e evitar doenças como a diabetes, a obesidade, hipertensão, ansiedade, osteoporose e a depressão (LEE, 2008) configurando-se assim o incentivo à prática da caminhada como uma medida de saúde para a população.

Devido à especificidade dos ambientes vistos como adequados para a caminhada de idosos, diversos estudos foram realizados com o objetivo de classificar e caracterizar estes ambientes, podendo assim, melhorar a caminhabilidade destes. Nesse sentido, a análise feita por Brookfield e Tilley (2016), mostra que adultos mais velhos preferem andar em ambientes mais tranquilos e pesquisa realizada por Hollingsworth e Gray (2010) relata que moradores idosos de áreas mais compactas eram mais propensos a ver seus bairros como inseguros, porque sentiam que as multidões inibiam sua caminhada.

Quando um bairro, por exemplo, aumenta o número de seus estabelecimentos comerciais - ele fornece uma influência contextual sobre as decisões de caminhabilidade, dando aos idosos um novo motivo para sair. No entanto, isso não parece ser suficiente, por si só, já que os idosos precisam se sentir seguros em sua caminhada. Quando as características de uso do espaço urbano levam a uma percepção de insegurança, por outro lado, como quando tipos de lojas ou muitas pessoas criam a percepção de, por exemplo, maior criminalidade ou tráfego mais perigoso, o uso do espaço afeta negativamente à caminhabilidade deste grupo etário. Verifica-se, assim, que a percepção de segurança do idoso é um mecanismo importante que causa mudanças nas decisões sobre seu caminhar (YEN *et al.*, 2014).

Loo e Lan (2012) realizaram a avaliação do caminhar dos pedestres idosos, analisando-se as características das rotas mais curtas entre as estações de transporte público e estabelecimentos de saúde em Hong Kong. A avaliação da caminhabilidade em microescala foi realizada considerando os atributos segurança, conforto e conveniência dos pedestres.

Lotfi e koohsari (2011), por sua vez, analisaram a medição objetiva do ambiente construído em relação à caminhabilidade em alguns bairros da cidade de Teerã, no Irã. Os resultados foram comparados com caminhabilidade entre idosos, na área de estudo, onde verificou-se que idosos que vivem em bairros passadiços andam com mais frequência do que aqueles que vivem em locais menos acessíveis. Inferiram que em bairros com alta densidade residencial, diversidade de ocupação do solo, densidade de interseção e pouco espaço para estacionamento há maior incentivo à caminhada dos idosos.

Li *et al.* (2019) analisaram o comportamento das pessoas em um bairro histórico de Beijing, a respeito da adesão da população à prática da caminhada. Verificou-se que diferenças de idade, renda e saúde promovem diferenças nos comportamentos das pessoas e que o senso de comunidade afeta positivamente à caminhabilidade.

Um trabalho nacional envolvendo a caminhabilidade de idosos diz respeito ao desenvolvido por Lunaro em 2006. Este teve a finalidade de identificar e avaliar as variáveis de caracterização física e ambiental das calçadas e passeios públicos, destinados à circulação de pedestres idosos, sob os aspectos de conforto, segurança e condições ambientais. Para identificação dos indicadores de caminhabilidade foram realizadas duas pesquisas, sendo a primeira direcionada a técnicos de diferentes áreas de atuação e a segunda diretamente aos idosos, por meio da técnica da Preferência Declarada (LUNARO, 2006). O estudo concluiu que o ambiente preferido pelas pessoas idosas deve apresentar, em primeiro lugar, condições confortáveis para a movimentação sem a existência de obstáculos ou quaisquer outros elementos que dificultem a caminhabilidade. Além disso, devem oferecer segurança, principalmente durante a travessia das ruas. Posteriormente, os usuários idosos preferem que o ambiente das caminhadas esteja dentro de um contexto agradável, rodeado de árvores e de boa aparência (LUNARO, 2006).

Conforme Andrade e Linke (2017), realizou-se um estudo na cidade de São Carlos para se avaliar os níveis de caminhabilidade de pedestres idosos. Para isso, aplicou-se o método de avaliação de caminhabilidade desenvolvido por Nanya (2016), com os devidos ajustes para a

necessidade da população idosa. Dessa forma, foram mensurados 13 indicadores de caminhabilidade, classificadas com as notas variantes entre 1 (péssimo) e 5 (ótimo), pertencentes aos atributos oferta, segurança e qualidade. O estudo apresentou como resultado que a acessibilidade universal (presença de desníveis) se mostrou particularmente relevante aos idosos e identificou ainda que a simples existência de infraestrutura (calçadas e travessias) pode não ser suficiente para que a avaliação das condições de caminhabilidade seja considerada satisfatória. A presença de serviços essenciais próximos, ainda que não utilizados como indicador de caminhabilidade no estudo em questão, podem afetar os níveis de caminhabilidade a partir da percepção do idoso. Como exemplo disso, tem-se a escolha de uma rota mais longa a fim de evitar um trecho relacionado à alta insegurança pessoal (ANDRADE e LINKE, 2017).

Por fim, ainda no contexto nacional, destaca-se o trabalho desenvolvido por Costa (2019), através da aplicação de entrevistas direcionadas aos pedestres idosos em bairros de Pelotas (RS). Dessa forma, buscou-se identificar quais os locais e motivos levam este público a escolher caminhar por determinados logradouros do seu bairro, diante de todas as adversidades advindas de sua condição etária. Como resultado de seu estudo tem-se que os idosos se identificam com alguns logradouros para se locomoverem no bairro. O motivo de tal preferência, refere-se à qualidade da pavimentação da calçada, à quantidade de comércios e serviços e a proximidade de rotas do transporte coletivo, pois assim se sentem mais seguros. Costa (2019) enfatiza ainda a questão da segurança urbana, uma vez que os idosos entrevistados alegaram que a cidade é insegura, decorrente dos inúmeros assaltos aos pedestres, como ruas mal iluminadas e pouco movimentadas.

Por este motivo é importante que os espaços de caminhada sejam projetados de forma a terem garantida a segurança pessoal do seu usuário. A existência de uma atividade paralela no local, como um comércio ou estabelecimento prestador de serviços, certamente auxilia na vigilância indireta do trajeto, melhorando as condições de segurança. A existência de intervisibilidade e iluminação também contribui positivamente com a caminhabilidade de idosos (MALATESTA *et al.*, 2013).

Conforme conclui Costa (2019), os idosos necessitam de ruas nas quais possam caminhar sem quedas, de áreas de lazer com arborização e bancos para sentar, de transporte público a poucos metros de suas residências e dotadas de usos mistos, mas necessitam, acima de tudo, de se sentirem pertencentes àquele lugar.

Realizou-se, assim, um sumário dos principais resultados obtidos nos citados estudos sobre caminhabilidade de idosos:

- I. É importante que haja um ambiente propício e seguro no espaço urbano para a prática da caminhabilidade (ARIZA-ÁLVAREZ *et al.*, 2019). No entanto, existem obstáculos a esta prática, ou seja, calçadas estreitas e esburacadas, conflito com veículos, ruas estreitas, lotadas e mal sinalizadas (STROHMEIR, 2016.), ou dotadas de baixo tempo de travessia de pedestres.
- II. No quesito caminhabilidade, a população idosa apresenta-se como uma das mais vulneráveis (GRISÉ, 2017) e inseguras (LUNARO, 2018) se comparada a outros estratos sociais, sobretudo quando estão transitando em vias junto a outros veículos. Dessa forma, idosos preferem caminhar em ambientes mais tranquilos (BROOKFIELD e TILLEY, 2016) e com menos pessoas, levando-se em consideração que multidões podem inibir esta prática (HOLLINGSWORTH e GRAY, 2010);
- III. Verifica-se relação intrínseca entre o uso do espaço urbano e as decisões de caminhabilidade em idosos (LOTFI e KOOHSARI, 2011). Bairros com alta densidade residencial, alta diversidade de ocupação do solo, alta densidade de interseção e pouco espaço para estacionamento, há maior incentivo à caminhada (LOTFI e KOOHSARI, 2011).
- IV. Idosos preferem que o ambiente das caminhadas esteja dentro de um contexto agradável, com áreas de lazer e rodeado de árvores e de boa aparência (LUNARO, 2006 e COSTA, 2019);
- V. Com relação aos indicadores de caminhabilidade utilizados para se avaliar a caminhabilidade de idosos, os seguintes foram identificados simultaneamente nos estudos de Loo e Lan (2012), Lunaro (2006) e Andrade e Linke (2017): largura da calçada, condição do pavimento, estética/qualidade urbana, existência de faixas de travessias e semáforos nas interseções. Ademais destes, destacam-se os indicadores declividade da via, presença de arborização e tráfego de veículos na via, identificado em dois estudos de contexto nacional, ou seja, Lunaro (2006) e Andrade e Linke (2017);
- VI. É recorrente a falta de sensação de segurança pública dos pedestres idosos (FILHO, 2005). Por este motivo, preferem caminhar durante o dia (COSTA, 2019) e em locais que possuem uso misto ou estabelecimentos comerciais e prestação de serviços (MALATESTA *et al.*, 2013) e (ANDRADE e LINKE, 2017);

VII. Relacionando-se o conceito de caminhabilidade à acessibilidade, tem-se que, em bairros mais acessíveis, os idosos caminham como maior frequência (LOTFI e KOOHSARI 2011).

Verifica-se, portanto, que são vários os fatores que caracterizam a caminhabilidade dos idosos. De forma geral, conforme estudos sobre a temática, tem-se que idosos preferem caminhar em ambientes mais tranquilos, com menos pessoas e em ambiente agradável, repleto de árvores e áreas de lazer. Ademais, prezam pela segurança, por isso preferem caminhar em locais onde sentem-se mais seguros, sendo atraídos pelas vias de uso misto ou comerciais.

Analisando-se essa síntese da literatura, de forma mais objetiva, pode-se resumir na Tabela 2 os indicadores de caminhabilidade, que se relacionam aos fatos observados anteriormente, que interferem de forma impactante no caminhamento dos idosos, a saber:

Tabela 2- Resumo dos principais indicadores relacionados à caminhabilidade de idosos

Indicador	Local referenciado	Fontes
Condição do pavimento	Itens I e V	Strohmeier (2016), Loo e Lan (2012), Lunaro (2006), Andrade e Linke (2017)
Declividade da calçada	Item V	Lunaro (2006), Andrade e Linke (2017)
Largura da calçada (total ou útil)	Itens I e V	Strohmeier (2016.), Lunaro (2006), Andrade e Linke (2017)
Elementos de sinalização viária ao pedestre	Itens I e V	Strohmeier (2016.), Lunaro (2018), Loo e Lan (2012), Andrade e Linke (2017)
Tráfego ou velocidade de veículo na via	Item V	Lunaro (2006), Andrade e Linke (2017)
Quantidade de arborização	Item IV e V	Lunaro (2006), Andrade e Linke (2017)
Proximidade à parque e praças	Item IV	Yen <i>et al.</i> (2014), Cheng <i>et al.</i> (2019)
Estética e percepção visual	Itens IV e V	Lunaro (2006), Andrade e Linke (2017)
Presença e diversificação de comércio e serviços	Item III e VI	Yen <i>et al.</i> (2014), Lotfi e koohsari (2011), Malatesta <i>et al.</i> (2013), Andrade e Linke (2017)

Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, verificou-se a importância da escolha do conceito de caminhabilidade a ser aplicado no presente estudo, baseado nas diferentes frentes de investigação, com destaque àquelas que envolveram a temática do público idoso. Tal conceito adotado pode ser entendido como o caminhar com qualidade, influenciado por elementos físicos do meio urbano, tais como largura da calçada, além de questões estéticas e conforto ambiental (a exemplo da atratividade das fachadas e sombra propiciada pelas árvores) e do uso do solo e elementos que garantam a

melhoria da segurança do caminhar, a exemplo de elementos de sinalização viária. Desta forma, encontra-se mais próximo à definição de caminhabilidade atribuída por Bradshaw (1993) que a define como um microambiente físico amigo dos pedestres, apresentando elementos viários propícios para o caminhar, dotado de uma variedade de destinos úteis e atrativos a uma curta distância, cujo ambiente apresenta condições de conforto aos pedestres.

3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Apresenta-se a proposta metodológica deste trabalho visando alcançar os objetivos gerais e específicos desta dissertação. A estrutura metodológica é subdividida em quatro etapas, a saber: (i) caracterização da área de estudo, (ii) demarcação das rotas preferenciais dos idosos em deslocamento a pé para acesso a funções de baixa ordem; (iii) composição de um índice de caminhabilidade para idosos por meio da análise da infraestrutura local; e (iv) análise das relações entre o índice de caminhabilidade para idosos e as rotas preferencialmente utilizadas pelos idosos com destino a funções essenciais de baixa ordem.

3.1 Caracterização da área de estudo

Os atributos demográficos, econômicos e geográficos do bairro Floresta serão detalhados no capítulo referente ao desenvolvimento deste trabalho.

3.2 Demarcação das rotas preferenciais dos idosos em deslocamento a pé para acesso a funções de baixa ordem

Esta etapa metodológica foi subdividida em quatro subseções: (i) coleta e organização da informação secundária; (ii) definição de unidades espaciais e cálculo amostral; (iii) organização e aplicação do questionário semiestruturado; (iv) demarcação das rotas preferenciais de pedestres idosos com destino a funções de baixa ordem.

3.2.1 Coleta e organização da informação secundária

Esta primeira etapa refere-se ao levantamento de fonte secundárias como mapas, imagens aéreas, banco de dados, entre outros, relacionados ao bairro Floresta de Belo Horizonte. Para tanto, foi realizada, em um primeiro momento, a seleção de bases geográficas no banco de dados do INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais), que contemplam o bairro Floresta (sua delimitação físico-espacial), além da base de uso do solo existente, das suas edificações e espaços urbanos, onde podem ser identificados os usos institucionais, comerciais e de lazer, dentre outros. Foram também identificadas igrejas, praças, farmácias, bancos e pontos comerciais, considerando as bases de dados geográficos da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram gerados mapas temáticos agregados nas unidades espaciais definidas para este estudo, onde foram identificados a

quantidade de estabelecimentos por uso do solo e a localização de pontos de interesse dos idosos, conforme descrição apresentada na próxima seção.

3.2.2 Definição de unidades espaciais e cálculo amostral

A partir dos dados secundários, foi possível a definição das unidades espaciais consideradas para análise e o planejamento amostral para a entrevista junto aos idosos. A entrevista teve como objetivo a identificação das rotas preferenciais para deslocamento a pé dos idosos que residem no bairro Floresta, com destino a funções de baixa ordem e base residencial.

Devido à área territorial do bairro Floresta (aproximadamente 1 km²), verificou-se a importância de sua divisão em subáreas, de maneira que a coleta de dados fosse representativa e não houvesse a concentração de respostas em determinadas localidades do bairro. Para essa subdivisão, foram considerados os limites dos 23 setores censitários que compõe o bairro Floresta (conforme banco de dados da PBH) e a população de idosos em cada unidade. Para garantir capacidade analítica, os setores censitários do Floresta foram agregados em zonas conforme a magnitude da população de idosos. Essa magnitude foi estratificada em quartis e foram determinadas 14 subdivisões do bairro resultantes do agrupamento de setores censitários adjacentes que foram classificados sob mesmo quartil. Cada uma destas foi identificada com letras, variando de “A” à “N”.

Visando a obtenção de uma amostra representativa da população a ser entrevistada, utilizou-se o método de cálculo amostral proposto por COCHRAN (1997) para a população idosa do bairro. Foram considerados um nível de confiança de 95% e margem de erro de 10%, resultando em uma amostra de 93 idosos.

A amostra foi então estratificada por zonas, respeitando a proporção da concentração da população de idosos em cada unidade espacial.

3.2.3 Organização e aplicação do questionário semiestruturado

Partiu-se então para a etapa de pesquisa direta sobre as rotas preferenciais de deslocamento de idosos, residentes no bairro Floresta e com destino a funções de baixa ordem. Essa coleta, por meio de entrevistas, que inicialmente seria realizada presencialmente junto aos idosos, foi reorganizada devido à atual pandemia do SARS-CoV-2. Assim, o levantamento de dados

primários foi realizado por telefone. Para tanto, foi elaborado um questionário semiestruturado (Apêndice A) contendo algumas informações gerais, os destinos e as rotas preferenciais.

Para desenvolvimento desta pesquisa, foi realizado um cadastro preliminar com o número de telefone de cerca de 20 idosos do bairro Floresta, selecionados por conveniência, ou seja, estabeleciam algum tipo de relação pessoal com a pesquisadora. À medida que esses foram sendo contatados para a realização da pesquisa, estes idosos foram incumbidos de indicar a partir de seus contatos, outros idosos que também residem no bairro Floresta para ingressarem-se à amostra e assim sucessivamente, até se atingir, o número mínimo exigido pela amostra. Realizou-se, portanto, a técnica de amostragem denominada Bola de neve ou cadeia de referências, método que se utiliza da rede de amigos dos membros existentes na amostra, baseada na indicação de um ou mais indivíduos para a realização da pesquisa. Trata-se de método muito utilizada quando se há dificuldades para se identificar a amostra a ser pesquisada.

Em sequência, de posse do número de telefone de idosos residentes no bairro, foi realizada uma chamada verificando sua disponibilidade e consentimento na participação da pesquisa. Caso a resposta fosse afirmativa, foram levantados os destinos mais frequentes por deslocamento a pé. Dentre esses destinos, foram exemplificados alguns locais, tais como praças, igrejas, postos de saúde, farmácias ou supermercados. Identificando-se os destinos frequentados pelos entrevistados, foi demandada a descrição da rota considerada para acessá-los. Caso o idoso não conseguisse detalhar a rota utilizada, a observação para aquele destino era descartada para que não houvesse viés na pesquisa. Ressalta-se que foram evitados termos técnicos nas entrevistas, tal como o uso da expressão serviços de baixa-ordem e equipamentos urbanos, facilitando a interpretação da informação.

Os trechos de vias foram identificados e demarcados para cada rota informada, não sendo relevante o lado da calçada em que o idoso caminha. Ademais, cabe salientar que buscou-se mapear a maior quantidade de rotas possíveis por entrevistado. Essas foram então transcritas para um mapa base do bairro Floresta, de maneira agregada, considerando-se a frequência de observações registradas referentes ao uso preferencial daqueles trechos pelos idosos. As rotas realizadas por cada idoso individualmente, no entanto, não foram identificadas nesta dissertação, com o intuito de se preservar as informações sensíveis relativas aos endereços e deslocamentos de cada entrevistado. Destaca-se ainda que essa coleta não se refere a uma pesquisa de origem-destino, pois não foram identificadas viagens realizadas pelos idosos e nem

sua frequência. O levantamento das rotas preferenciais foi feito visando identificar os trechos preferencialmente mais escolhidos pelos idosos para deslocamento.

Por fim, ressalta-se que devido à proximidade do bairro Floresta com demais bairros adjacentes, para esta etapa de pesquisa foi aceita a identificação de estabelecimentos que se encontravam externamente ao bairro, até uma distância de aproximadamente 500m ao seu limite. Tal permissão visou a eliminação do efeito de bordas, que poderia enviesar os resultados. No entanto, ao se agrupar as rotas levantadas a todos os destinos apontados, as mesmas foram consideradas em seus trechos que se limitaram ao interior ao bairro Floresta, ou seja, os trechos viários utilizados como rotas fora do bairro em questão foram descartados da análise.

3.2.4 Demarcação das rotas preferenciais de pedestres idosos com destino a funções de baixa ordem.

Nesta subetapa metodológica são demarcados espacialmente os trechos viários mais identificados como preferenciais pelos idosos. A intensidade apresentada pela sobreposição de rotas indica o número de vezes que cada trecho foi apontado pelos idosos entrevistados como parte componente de sua rota preferencial. A partir da sobreposição dessas, foi criada uma rede na qual a espessura da linha é proporcional ao número de vezes que os entrevistados citaram aquele trecho como parte da rota preferencial para deslocamentos com base domiciliar e destino a funções de baixa ordem do bairro, assim a variável desta rede é o total de rotas. Dessa forma, em analogia aos mapas de carregamento viário das vias em função do tráfego veicular este mapa trouxe a demarcação das rotas preferenciais de pedestres idosos no bairro Floresta. A dispersão da frequência de citação dos trechos como preferenciais pelos idosos foi realizada por meio da classificação dessa variável em quartis. Posteriormente essa informação foi relacionada com o índice de caminhabilidade calculado para cada trecho e com outros atributos do ambiente construído.

3.3 Composição de um índice de caminhabilidade para idosos por meio da análise da infraestrutura local

Nesta etapa metodológica realizou-se uma seleção de indicadores de caminhabilidade contemplados na literatura, condizentes com as demandas da população idosa de Belo Horizonte.

Os 11 indicadores selecionados encontram-se na Tabela 3 agrupados nas categorias: ambiente construído, segurança e atratividade. Essa seleção foi baseada e adaptada a partir dos principais indicadores de caminhabilidade verificados nas bibliografias pesquisadas nesta dissertação, especificamente para caminhabilidade de idosos, selecionando-se, sobretudo aqueles mais adequados à realidade brasileira.

Conforme estudos apontados por Beard e Petitot (2010), foi verificado que as características do espaço urbano, como segurança contra acidentes e estética do ambiente, influenciam diretamente diversas atividades de idosos, como é o caso do caminhar. Com relação à quantidade de arborização, essa é apontada por Cambra (2012) como um dos fatores ambientais mais apreciados pelos pedestres, pois proporciona atratividade visual e sombra para o ambiente urbano. Dessa forma, o indicador de caminhabilidade “estética e percepção visual” ainda que não tenha sido tão recorrentemente citado na bibliografia como o indicador “condição do pavimento”, tornou-se relevante no contexto desta pesquisa.

Na Tabela 3 são apresentados, detalhadamente, os critérios de avaliação local de cada indicador. Os métodos de avaliação basearam-se em diferentes fontes, tais como ITDP (2018), Carvalho (2018) e Santos (2003), sendo que nestes últimos casos receberam algumas adaptações, de maneira que as avaliações fossem padronizadas em quatro graus de magnitude, seguindo a metodologia do ITDP (2018). Assim, cada segmento de calçada foi pontuado em: Pontuação 3 – ótimo; Pontuação 2 – Bom; Pontuação 1 – suficiente; Pontuação 0 – Insuficiente.

Algumas particularidades dos indicadores são relevantes: com relação ao indicador “Elementos de sinalização viária”, que se distingue dos demais por relacionar-se à avaliação de interseções e não das calçadas, a nota atribuída à via refere-se à média das pontuações recebidas pelas interseções adjacentes ao trecho em questão, ou seja, localizadas no início e término desse trecho. Esse cálculo e análise foram realizados para todos os trechos de via do bairro Floresta, cujos dados foram espacializados.

Foi então realizado o cálculo do índice de caminhabilidade de cada trecho viário por meio da média aritmética das respectivas pontuações de cada indicador de caminhabilidade considerado. Ressalta-se que os valores obtidos pelo resultado da média foram arredondados para seu número inteiro mais próximo, para que o resultado final do índice estivesse dentro da seguinte classificação: Pontuação 3 – ótimo; Pontuação 2 – Bom; Pontuação 1 – suficiente; Pontuação 0 – Insuficiente.

Tabela 3 Critérios de avaliação de cada indicador de caminhabilidade

Atributos	Indicadores	Método de levantamento	Nota	Classificação	Fonte
Ambiente construído	Condição do pavimento	Divisão do total de Condição buracos e desníveis pela extensão da calçada e multiplicado por 100	3	Não há buracos ou desníveis	ITDP (2018)
			2	Há 5 ou menos buracos ou desníveis a cada 100m	
			1	Há 10 ou menos buracos ou desníveis a cada 100m	
			0	Há mais de 10 buracos os desníveis a cada 100m	
	Declividade da calçada	Verificação da declividade a partir de shapefiles do bairro	3	Sensação de rua plana. Declividade igual ou inferior a 5% (plano).	Carvalho (2018), adaptado
			2	Declividade entre 5% e 8,33% (semiplano)	
			1	Declividade entre 8,33% e 12,5% (topografia moderada)	
			0	Declividade entre superior a 12,5%. (Trecho íngreme)	
	Largura total da calçada	Medição das larguras das calçadas em cada quadra. Em caso de variações faz-se uma média destas.	3	Calçada com largura superior a 3,00m	Autora
			2	Calçada com largura entre 2,0sa0 e 3,00m	
			1	Calçada com largura entre 1,20 e 2,00m	
			0	Calçada com largura inferior a 1,20m	
	Largura útil da calçada	Medição da menor largura útil identificada na calçada (área de circulação do pedestre)	3	Calçada com largura superior a 3,00m	Carvalho (2018), adaptado
			2	Calçada com largura entre 2,00 e 3,00m	
			1	Calçada com largura entre 1,20 e 2,00m	
			0	Calçada com largura inferir a 1,20m	
Segurança	Presença de elementos de sinalização viário ao pedestre	Identificação da presença da faixa de travessia e semáforos de pedestres existentes em todas as interseções do bairro, através de levantamento in loco.	3	Travessia não semafórica, dotada de faixa de segurança em via com volume baixo de circulação de pedestres;	Carvalho (2018), adaptado
			2	Travessia não semafórica, porém, dotada de faixa de segurança em via com grande volume de circulação de pedestres;	
			1	Travessia não semafórica, porém, dotada de faixa de segurança em via com grande volume de circulação de pedestres;	
			0	Não há faixa de segurança na travessia ou qualquer outro tipo de sinalização que indique a prioridade de pedestres na travessia.	
	Tipologia viária	Identificação da placa de velocidade in loco, ou através da verificação da hierarquização viária	3	Vias exclusivas para pedestres (calçadões).	ITDP (2018)
			2	Velocidade regulamentada ≤ 30 km/h	
			1	Velocidade regulamentada ≤ 50 km/h e > 30 km/h.	
			0	Velocidade regulamentada > 50 km/h	
Atratividade	Quantidade de arborização	Levantamento de dados através de imagens aéreas tipo satélite, com posterior conferência in loco.	3	Existência de 1 árvore a cada 10 m. de extensão da calçada	Carvalho (2018), adaptado
			2	Existência de 1 árvore a cada ,40 m. de extensão da calçada	
			1	Existência de 1 árvore a cada 80 m. de extensão da calçada	
			0	Não há nenhuma árvore no segmento em análise	

Atributos	Indicadores	Método de levantamento	Nota	Classificação	Fonte
	Proximidade a parques e praças	Utilização do shapefile do banco de dados da PBH para identificar a localização de todas praças e parques no bairro Floresta.	3	Existem praças, parques ou áreas verdes em até 100m de distância do local avaliado.	Carvalho (2018), adaptado
			2	Existem praças, parques ou áreas verdes em até 400m de distância do local avaliado;	
			1	Existem praças, parques ou áreas verdes em até 800m de distância do local avaliado;	
			0	As praças, parques e áreas verdes distam mais que 800m do local analisado avaliado.	
	Estética e percepção visual	Identificação in loco das características estéticas de cada trecho viário, conforme Carvalho (2018) adaptado.	3	Ambiente agradável, com jardins e edifícios bem cuidados, prédios com bela arquitetura ou dotada de lojas com vitrines no térreo.	Carvalho (2018), adotado
			2	Prédios conservados, com arquitetura similar, mas sem vegetação. Edificações não possuem uma arquitetura de destaque.	
			1	Prédios mal conservados, indícios de vandalismo como pichações. Muito altos (caso haja) e fachadas com poucas aberturas	Carvalho (2018), adaptado
			0	Ambiente inóspito. Espaço desagradável, como áreas abaixo de viadutos ou presença de lixo e entulho (sensação de insegurança)	
	Diversidade de uso	$A = \frac{\sum P}{\sum U \times 100}$ Sendo P = pavimentos das edificações na quadra U = Usos predominantes	3	≤ 50% do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante	ITDP (2018) Uso misto
			2	≤ 70% do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante	
			1	≤ 85% do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante	
	Concentração comércio e serviços	$A = \frac{\sum P}{\sum U \times \frac{100}{L}}$ C=pavimentos de uso comercial;serviços/ D= Comprimento da quadra/L= Quantidade de lados de calçada	0	> 85% do total de pavimentos é ocupado pelo uso predominante	Autora
3			> 7		
2			> 4		
1			≥ 2		
0			≥ 0 ou < 2		

Fonte: elaboradora pela autora

Por fim, realizou-se o resultado final do índice para a região em estudo, ou seja, bairro Floresta, calculado através da média dos índices de caminhabilidade de cada trecho viário. Tal resultado, assim como o realizado para cada trecho, seguiu o mesmo critério de pontuação anteriormente descrito.

Seguem algumas observações quanto alguns indicadores. Aqueles que dizem respeito à condição do pavimento e à quantidade de arborização apresentam-se caracterizados por distâncias euclidianas, enquanto o indicador de proximidade a parques e praças é mensurado por meio da distância em rede, ou seja, considerando as distâncias percorridas através da atualização do sistema viário existente. Com relação ao indicador de declividade, para a replicação do estudo em questão, sugere-se que tais critérios de patamares de níveis de declividade sejam adaptados conforme à topografia da região a ser levantada. Desta forma, bairros em cidade bastante planas poderão apresentar menores valores de inclinação para a mesma pontuação, adequando-se assim à realidade local.

3.4 Análise das relações entre o índice de caminhabilidade para idosos e as rotas preferencialmente utilizadas pelos idosos com destino a funções essenciais de baixa ordem.

Após a etapa de levantamento de campo, os dados foram então georreferenciados e sobrepostos ao mapa viário base do bairro Floresta. Cada um dos trechos viários (ou quarteirões) recebeu um peso relacionado à frequência com que foi apontado como rota preferencial pelos entrevistados. Os trechos foram então classificados segundo os quartis para essa variável.

Em sequência, foram elaborados mapas temáticos para cada indicador de caminhabilidade, a partir da pontuação atribuída a cada trecho viário, conforme aplicação da metodologia apresentada na seção 3.3. A representação espacial desses pesos (pontuações) foi localizada no centro médio do trecho e círculos foram gerados com dimensão proporcional à pontuação para cada indicador. Assim, círculos maiores referem-se ao peso 3, um pouco menores ao peso 2, e assim sucessivamente. Ressalta-se que se optou pela utilização de cores distintas para diferenciar cada um dos indicadores para facilitar a análise.

Em sequência, foram realizados mapas de sobreposição dos resultados das rotas preferenciais de caminhada dos idosos às notas obtidas por trecho viário de cada indicador de caminhabilidade e também ao índice. Esses possibilitaram, através da verificação da frequência

de ocorrência das observações, analisar se houve preponderância de alguma nota de indicador em vias mais (ou menos) preferencias ao caminhamento deste público, cujos resultados puderam levantar algumas hipóteses de relação entre as variáveis. Ressalta-se, porém, que o estudo não entrou no mérito de análises de sintaxe espacial da rede em questão.

Em sequência, foram realizados mapas de sobreposição dos resultados das rotas preferenciais de caminhamento dos idosos às notas obtidas por trecho viário de cada indicador de caminhabilidade e também ao índice. Esses possibilitaram, através da verificação da frequência de ocorrência das observações, analisar se houve preponderância de alguma nota de indicador em vias mais (ou menos) preferencias ao caminhamento deste público, cujos resultados puderam levantar algumas hipóteses de relação entre as variáveis. Ressalta-se, porém, que o estudo não entrou no mérito de análises de sintaxe espacial da rede em questão.

Uma tabela contendo cada trecho viário, os respectivos indicadores de caminhabilidade, o índice de caminhabilidade e a frequência com a qual cada trecho foi escolhido pelos entrevistados foi gerada (Apêndice III).

A correlação entre as variáveis escolhidas (indicadores de caminhabilidade) foi determinada por meio do teste estatístico de Spearman. Esse teste se baseia em técnicas não paramétrica, bivariadas, em situações em que o pesquisador analisa representações de informações derivadas de análises matriciais, com propriedades de álgebra linear, que permitem estabelecer similaridades ou diferenças entre as variáveis (RESTREPO, 2007). A correlação quantifica a existência e intensidade de uma relação entre duas variáveis medidas respectivamente pelo p-valor e coeficiente de correlação (ρ) que varia entre -1 e +1 (Washington *et al.*, 2010). Conforme o autor, valores positivos de ρ referem-se às correlações positivas, ou seja, quando uma variável cresce a outra também cresce, em uma proporção ρ , enquanto valores negativos de ρ indicam correlação negativa, ou seja, enquanto uma variável cresce, a outra decresce, também em proporção ρ . No caso do p valor, quando α é menor que 0,05 (5%) a hipótese nula é rejeitada, o que implica na existência de relação estatística entre as variáveis.

No presente trabalho, a escala da correlação ρ foi representada em uma tabela, onde valores de +1 estão indicados na cor azul escuro, indicando forte correlação positiva. Valores de -1, por outro lado, foram representados na cor vermelha, sendo a tonalidade mais escura indicando uma forte correção. As correlações que resultaram em p-valor superior a um nível de significância $\alpha = 0,05$ (isto é, não apresentaram validade estatística) foram representadas por um “X”.

Em sequência, a dependência da escolha de rotas preferenciais utilizadas pelos idosos em relação aos indicadores e ao índice de caminhabilidade foi determinada por meio do teste estatístico Chi-quadrado. Esse teste é consolidado e aplicado exhaustivamente na literatura para analisar as relações entre as variáveis categóricas (Bezerra *et al.*, 2020; Cools and Creemers, 2013).

A estatística χ^2 é definida conforme Equação 2:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^l \frac{(n_{ij} - \mu_{ij})^2}{\mu_{ij}} \quad (2)$$

onde n_{ij} diz respeito à frequência observada na célula (i, j), que é calculada pela multiplicação da chance observada pelo tamanho da amostra, e μ_{ij} é a frequência esperada para cada célula (i, j). Quando as variáveis são independentes, χ^2 tem uma distribuição assintótica com $(k - 1)(l - 1)$ graus de liberdade (Cools and Creemers, 2013). Seu gráfico da distribuição é assimétrica e positiva para qualquer grau de liberdade, pois trata-se da soma de curvas normais ao quadrado.

De maneira a se verificar os componentes da relação responsáveis pelas respectivas associações, fez-se a análise dos resultados obtidos dos resíduos padronizados ajustados do teste em questão. Identificou-se, em tabela, os valores bastante próximos ou superior 2 em valor absoluto, cujas células foram as responsáveis pelo desvio da independência da relação entre as variáveis em análise.

Partiu-se então para a análise conjunta de todos os indicadores, ou seja, através da pontuação recebida por meio do índice de caminhabilidade atribuída a cada trecho, conforme cálculo exemplificado na seção 3.3, cujo resultado recebeu um mapa próprio.

De maneira a viabilizar as análises da estrutura espacial visando relacionar espacialmente os trechos mais citados pelos entrevistados e o respectivo índice de caminhabilidade, optou-se pela determinação estatística de clusters espaciais do resultado do índice, método que agrupa elementos próximos e semelhantes, distanciando-se daqueles diferentes e distantes. Utilizou-se a metodologia intitulada Getis-Ord G_i^* , por meio da qual foram identificadas regiões homogêneas, de valores baixos e altos, com níveis de significância de 99%, 95% e 90%, respectivamente. Dessa forma, foi gerado o mapa dos clusters do índice de caminhabilidade, onde verificou-se a existência de padrões ao longo do território do bairro Floresta. Os resultados

dos clusters foram agrupados em mapa, manualmente, a fim de verificar-se a quantidade de grupos homogêneos dentro do bairro.

4 ANÁLISE DA CAMINHABILIDADE DE IDOSOS NO BAIRRO FLORESTA

Tem-se, neste capítulo, os resultados obtidos através das análises dos mapas elaborados a partir dos indicadores de caminhabilidade e resultados das pesquisas com os idosos. Foram realizados os inúmeros cruzamentos de informações visando responder as questões problemas e identificar o objetivo primordial do estudo. Dessa maneira, será apresentada, primeiramente, a caracterização do bairro Floresta e, em sequência, os mapas de caracterização do bairro (seu particionamento em setores para elaboração das pesquisas e usos e ocupação do solo) para então serem apresentados os resultados obtidos relativos à cada indicador de caminhabilidade.

4.1 Caracterização do Bairro Floresta

O bairro Floresta localiza-se na região leste de Belo Horizonte (MG), (Figura 1), encontrando-se em divisa ao hipercentro e inserido no plano original da cidade projetada por Aarão Reis.

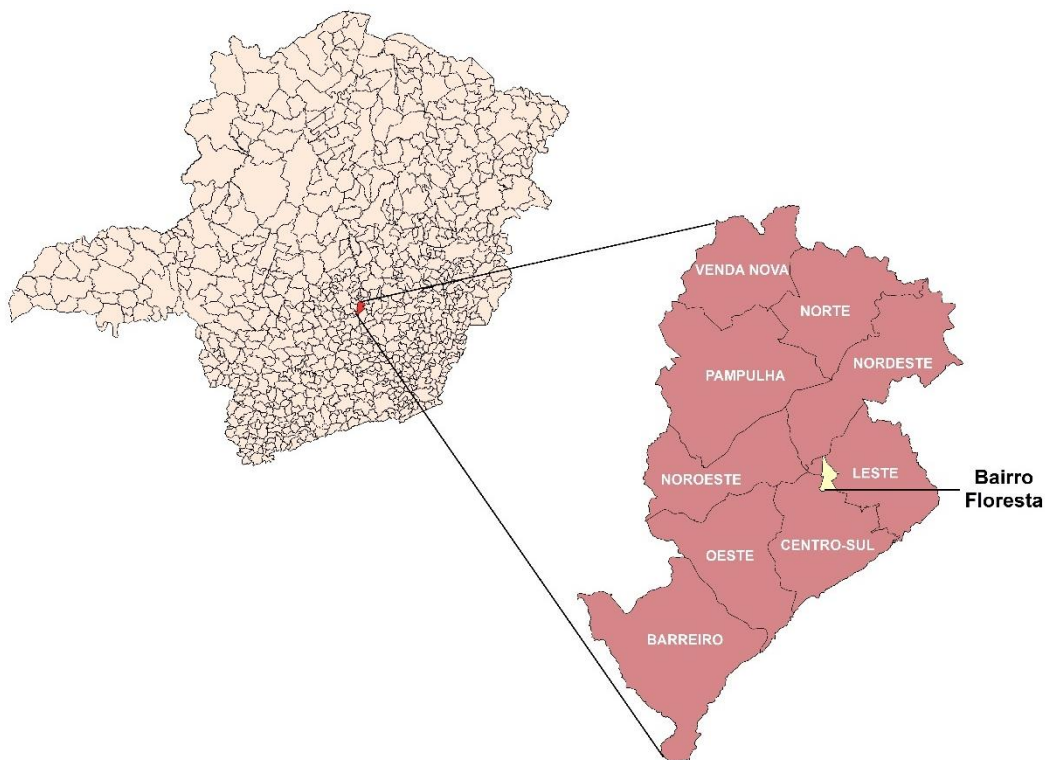


Figura 1 – Localização geográfica do bairro Floresta em Belo Horizonte (MG), situado na regional Leste
Fonte: Elaborado pela autora

Tratando-se de um dos mais antigos e tradicionais da capital mineira, é delimitado pela Av. Silviano Brandão (a nordeste), Av. Cristiano Machado (a norte), Av. Jacuí a oeste, parte da Av. do Contorno à sudeste e delimitado pela linha férrea à sudoeste. Nota-se que se trata de um bairro compacto (cerca de 1km²), apresentando forma alongada, com maior dimensão nas coordenadas de longitude.

O bairro Floresta é tombado como conjunto urbanístico, o que favorece a preservação de sua ambiência urbana. Conforme Castro (2006), a paisagem urbana do bairro é rica e variada, com situações urbanísticas diferenciadas e fortemente referenciadas à sua história de ocupação e aos diferentes grupos sociais que no local habitam. Ressalta-se pelo contraste entre seus casarões e largo Boulevard da Avenida Assim Chateaubriand com as suas ruas tranquilas, becos de ruas estreitas e casas modestas. A Figura 2 identifica uma imagem geral do bairro onde pode-se observar a diversidade de sua tipologia arquitetônica.



Figura 2 - Vista geral do bairro Floresta
Fonte: Jornal da Cidade (2015)

De acordo com Castro (2006) pág. 41:

A vida na Floresta é intensa. Mesmo na grande porção do bairro, aquela da cidade alta, além da linha férrea, o comércio, o serviço se misturam às residências, constituindo aquilo que os urbanistas gostam de chamar de unidade de vizinhança, região praticamente auto-suficiente na cidade em termos de necessidades locais. Se algumas ruas e as principais avenidas apresentam um movimento acelerado, grande

número de casas ainda conserva seus quintais, suas fachadas ecléticas ou déco, sua forte vocação residencial.

Conforme Castro (2006) o Floresta trata-se de um bairro repleto por estabelecimentos comerciais e de serviços, tratando-se de região praticamente autossuficiente na cidade em termos de necessidades locais, caracterizado ainda como um bairro residencial tradicional de Belo Horizonte, que ainda preserva algumas de suas edificações ecléticas ou déco (Figura 3). Assim, caracteriza-se por ser simultaneamente, um bairro fortemente comercial e residencial. A Figura 3 identifica um trecho da rua Itajubá na esquina da Av. do Contorno, pertencente ao centro comercial do Floresta.



Figura 3 – Edificações em estilo eclético no bairro Floresta, localizadas no encontro da rua Pouso Alegre com rua Jacuí

Fonte: Elaborado pela autora

Conforme Jornal da Cidade (2019), o bairro Floresta é dotado de ruas estreitas, diminutas calçadas, um grande número de casas e grande circulação de veículos devido à sua localização central no território da capital mineira.



Figura 4 – Rua Itajubá, esquina com Av. do Contorno – local predominantemente comercial
Fonte: Elaborado pela autora

Além do uso comercial e residencial, verifica-se, ainda que há poucos locais de lazer. Este é formado por apenas três praças, sendo a principal a praça Comendador Negrão de Lima (Figura 5) situada próximo das ruas Dona Maria Inês, Santa Maria e rua Dona Lídia Couto. Conta ainda com a pequena praça Zamenhoff localizada entre a rua David Campista e Av. Assis Chateaubriand, além da praça localizada entre as ruas Mucuri e Brasópolis (Figura 6).



Figura 5 – Praça Comendador Negrão de Lima
Fonte: Elaborado pela autora



Figura 6 – Praça Situada entre a rua Mucuri e Brasópolis
Fonte: Elaborado pela autora

Com relação às características da população do bairro, esta apresenta renda média alta, conforme pesquisa IPEAD, apresentando rendimento nominal mensal domiciliar per capita total de R\$ 4.599 (IBGE, 2010).

Apresenta quantidade expressiva de população idosa. Conforme Censo de 2010, a população total deste bairro é de 11.841 pessoas, das quais 2617 possuem idade igual ou mais de 60 anos, gerando uma porcentagem de 22,10% de população idosa, cuja densidade está na ordem de 0,0023 idosos por m². Para efeito de comparação, o município de Belo Horizonte possui porcentagem média de idosos de 12,61% e densidade de 0,00090 idosos/m². Verifica-se, portanto, que o bairro Floresta possui elevada porcentagem e densidade desta população se comparada à média de Belo Horizonte, valores estes que chegam a ser 1,75 e 2,5 maiores que a média municipal, para cada um destes parâmetros, respectivamente. A Figura 7 identifica uma vista de rua do bairro, onde verifica-se o caminhar de alguns idosos.



Figura 7 – Idosos caminhando no bairro Floresta
Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, o Floresta trata-se de um bairro que possui índice de qualidade (IQVU-BH) de vida de 0,786, sendo a média de BH de 0,689 (PBH, 2020). Este trata-se de um índice composto por diversas variáveis - como, por exemplo, infraestrutura urbana, segurança e educação - que buscam quantificar a disponibilidade de bens e serviços públicos e privados na cidade. O IQVU é calculado para as 80 Unidades de Planejamento (UPs) existentes em Belo Horizonte, cujo cálculo permite a melhor compreensão da distribuição dos bens e serviços públicos e privados entre as regiões da cidade (PBH, 2020).

De maneira sintética, resumem-se as características apontadas do bairro Floresta:

- Localiza-se próximo ao hipercentro de Belo Horizonte;
- Refere-se a um dos bairros mais antigos da cidade (Castro, 2006);
- Possui um conjunto urbano tombado pelo município (Castro, 2006);
- Apresenta forte uso residencial e comercial (Castro, 2006);
- Apresenta sua própria centralidade de atividades comerciais (Castro, 2006);
- Significativa parcela de sua população é formada por pessoas idosas (IBGE,2010);
- Enquadra-se no grupo de bairros classificados com rendimento médio alto (IBGE,2010)';
- Possui índice de qualidade de vida (IQVU) de 0,786 (PBH).

4.2 Demarcação das rotas preferenciais dos idosos em deslocamento a pé para acesso às funções de baixa ordem

Verifica-se, neste capítulo, a definição de unidades amostrais no bairro e resultados da coleta realizada e da organização de informação secundária.

4.2.1 Definição de unidades espaciais e cálculo amostral

Visando a subdivisão do bairro Floresta, conforme justificativa e metodologia apresentada no capítulo 3.2.2 desenvolveu-se a Figura 8, que identifica a localização de cada uma das 14 subáreas do bairro Floresta. Verifica-se que a população idosa não reside de forma homogênea no bairro em questão, mas concentra-se em alguns setores específicos, apresentando uma tendência de maior quantidade de idosos na região mais central do bairro.

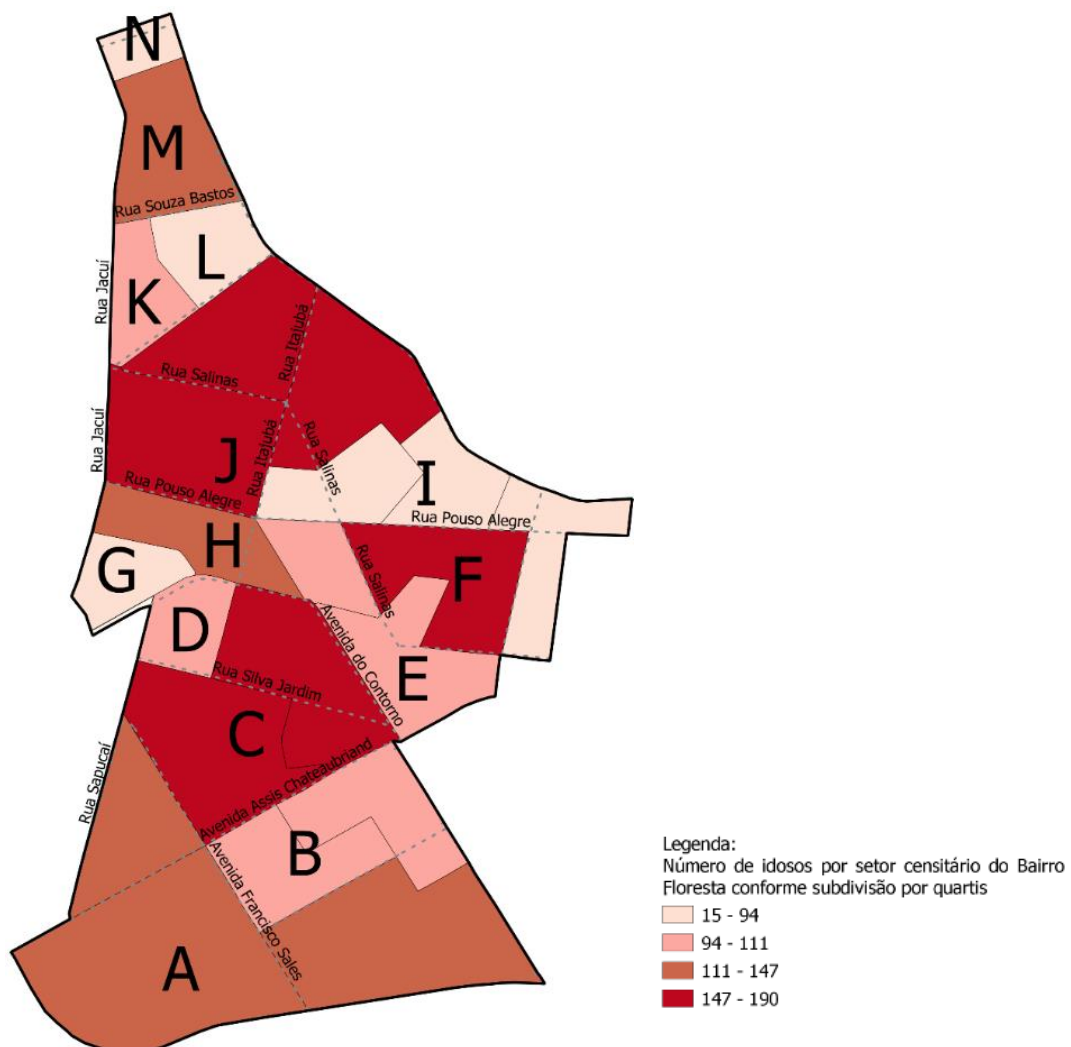


Figura 8 – Identificação dos setores censitários do bairro Floresta e sua respectiva quantidade de idosos, subdivido conforme quartis

Fonte: Elaborado pela autora, a partir de base de dados do IBGE (2010)

A partir da subdivisão do Floresta, realizou-se o cálculo da quantidade de entrevistados por subárea, conforme explanada na metodologia do capítulo 3.2.1. Dessa forma, quanto maior a quantidade de idosos residenciais em cada subárea maior a quantidade de entrevistas neste, seguindo-se a mesma proporção.

A Tabela 4 identifica a quantidade total de idosos entrevistados para cada uma das 14 subárea do bairro Floresta. Verifica-se que aquela que apresentou maior número absoluto de entrevistados foi a subárea A, seguidas da B, D e H. Por outro lado, a subárea K foi aquela que exigiu menos entrevistados, somente 1 no total.

Tabela 4 – Quantidade de idosos por subárea do bairro Floresta

Subárea	População idosa	Porcentagem	Amostra
A	617	24%	22
B	350	13%	12
C	158	6%	6
D	338	13%	12
E	162	6%	6
F	223	9%	8
G	149	6%	5
H	330	13%	12
I	96	4%	3
J	179	7%	6
K	15	1%	1
Total	2617	100%	93

Fonte: tabela desenvolvida pela autora com base nas informações disponibilizadas do Censo 2010

4.2.2 Coleta e organização da informação secundária

Através da coleta de informações da PBH, conforme metodologia exposta na seção 3.2.1, elaborou-se a Tabela 5, que identifica a quantidade de pontos de interesse da população idosa, onde têm-se equipamentos de saúde, a exemplo de clínicas e serviços odontológicos, os referentes à alimentação como supermercados, padarias, sacolões, açougues e peixarias, as instituições religiosas, as casas lotéricas e agências bancárias e então as praças e parques.

Adicionalmente, tais dados foram lançados em mapa do bairro Floresta, onde foi possível identificar a localização dos mesmos, e a quantidade por subáreas (Figura 9 A). Nota-se, dentre as categorias, a predominância de estabelecimentos relacionados à saúde, distribuídos ao longo de todo bairro, exceto nas subáreas C, G, F, M onde estas atividades encontram-se em menor

quantidade. Ademais, destaca-se as subáreas A e J por apresentarem estabelecimentos das 4 categorias.

Tabela 5 – Numeração das categorias e quantidade de estabelecimentos, por tipo

Usos	Numeração	Categoria	Quantidade
Instituições religiosas	1	Igreja católica	5
	2	Igreja árabe	1
	3	Igreja Protestante	5
	4	Centro espírita	3
Praças e Parques	5	Praças	3
Estabelecimentos de varejo de produtos alimentícios	6	Açougue	3
	7	Padaria	5
	8	Sacolão	5
	9	Supermercado	6
	10	Peixaria	1
Estabelecimentos relacionados à saúde	11	Clínicas	29
	12	Realização de exames	12
	13	Atendimento de urgência	5
	14	Serviços de tratamentos, terapias e cirurgias	7
	15	Atendimento de condicionamento físico	7
	16	Serviços odontológicos	23
	17	Farmácias	11
Estabelecimentos de movimentação financeira	18	Lotéricas	2
	19	Agências Bancárias e caixas eletrônicos	10

Fonte: Elaborado pela autora a partir de levantamento de campo e dados da Prefeitura de Belo Horizonte

Com relação ao uso e ocupação do bairro em questão, através dos dados obtidos da PBH, realizou-se a quantificação de edificação categorizadas por uso, agrupadas conforme subáreas. A Tabela 6 identifica a porcentagem de cada uso (residencial/ comercial e serviços, misto e praças) por subárea, cuja identificação em mapa é ilustrada na Figura 9 B. Nota-se, que todas as subáreas (com exceção da H) apresentaram como uso majoritário o residencial ou comercial, sendo o primeiro predominante na grande maioria das subáreas e o segundo nas subáreas A, D e H. Ademais, apesar da predominância residencial em 11 subáreas, nota-se que a quantidade de edificações comerciais é também expressiva, chegando em algumas subáreas haver uma proporção quase equivalente entre ambos os usos. Tal resultado corrobora o informado por Castro (2006) quando diz que o bairro Floresta apresenta forte uso comercial e residencial.

Tabela 6 – Quantidade de edificações de cada uso, por subáreas do bairro Floresta

Porcentagem de edificações por tipo de uso					
Subárea	comercial/serviços	Praças	Institucional	Misto	Residencial
A	45,1%	0,3%	2,3%	9,8%	42,4%
B	32,1%	0,0%	1,2%	10,3%	56,4%
C	32,8%	0,5%	3,4%	8,3%	54,9%
D	40,5%	2,7%	2,7%	18,9%	35,1%
E	39,2%	0,0%	2,3%	15,4%	43,1%
F	27,3%	0,0%	0,8%	13,3%	58,6%
G	35,3%	0,0%	0,0%	17,6%	47,1%
H	49,5%	0,0%	1,1%	25,3%	24,2%
I	33,7%	0,5%	0,5%	13,5%	51,9%
J	26,2%	0,3%	0,3%	12,7%	60,5%
K	20,0%	0,0%	0,0%	15,4%	64,6%
L	17,2%	0,0%	1,7%	10,3%	70,7%
M	24,1%	0,0%	0,6%	10,2%	65,1%
N	27,8%	0,0%	5,6%	11,1%	55,6%

Fonte: Elaborado pela autora a partir de levantamento de campo e dados da Prefeitura de Belo Horizonte

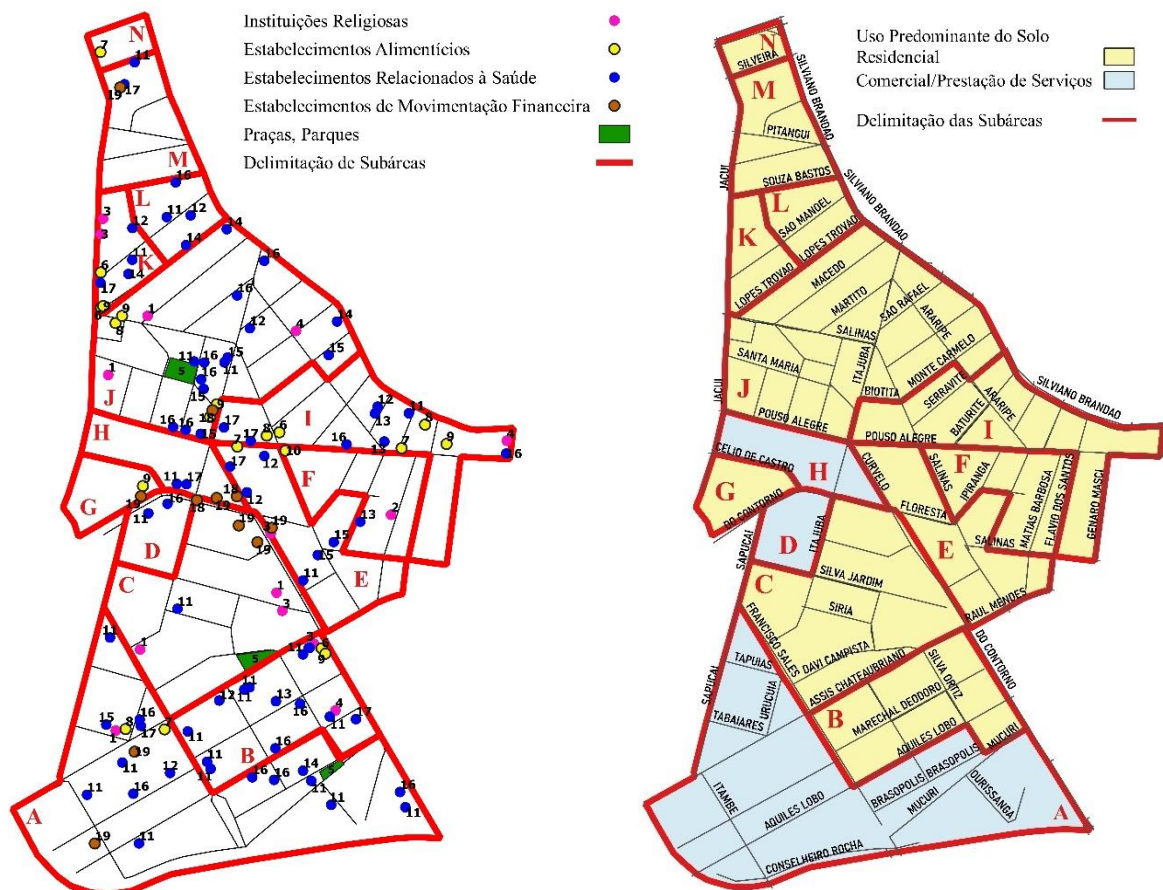


Figura 9– Map de identificação das categorias de uso do idoso no bairro Floresta (A) e de uso predominante por subárea (B)

Fonte: Figura elaborada pela autora sobre mapa disponibilizado do Open Street Map

4.2.3 Organização e aplicação do questionário semiestruturado

O questionário semiestruturado apresentou, inicialmente, perguntas gerais a respeito do entrevistado, tal como nome completo, idade e endereço, apresentando, em sequência, pergunta relativa à prática do caminhar pelo idoso e então questionamento sobre os locais dentro do bairro Floresta que o idoso possui o hábito de frequentar, dos quais foram citadas instituições religiosas, supermercado, farmácias, padarias, clínicas de saúde, praças, entre outros. Por fim, o questionário contemplou a pergunta a respeito das rotas realizadas pelo idoso, tendo como origem sua residência e como destino cada um dos estabelecimentos informados por ele – sendo necessário informar uma rota somente por destino informado. Dessa forma, tal questionário apresentou um mapa base do bairro Floresta com a identificação de todos os nomes de ruas, de maneira a facilitar a identificação dos trajetos declarados pelos idosos, incluso sua residência e pontos de destino informados. O questionário, em sua íntegra, encontra-se no APÊNDICE A. Ressalta-se que sua aplicação aconteceu por dois pesquisadores, durante o mês de agosto de 2020, durante um período de aproximadamente 15 dias úteis, considerando um turno de 4 horas diárias.

4.2.4 Demarcação das rotas preferenciais de pedestres idosos com destino a funções de baixa ordem

Como resultado da pesquisa das rotas preferenciais, tem-se a Figura 10, onde verificou-se os trechos viários mais apontados como prioritários pelos pedestres idosos, ou seja, pertencentes ao 4º quartil. Neste incluem-se toda a avenida do Contorno, grande parte das avenidas Francisco Sales e Assis Chateaubriand e maior extensão da rua Itajubá, rua Pouso Alegre e rua Jacuí. Constam ainda, neste quartil as ruas Floresta, Marechal Deodoro e Dona Maria Inês, essa última garantida acesso à praça Comendador Negrão de Lima. Em análise à Figura 10, tem-se que as rotas do 4º quartil estão presentes em todas subáreas, exceto às M e N, localizadas na porção norte do bairro.

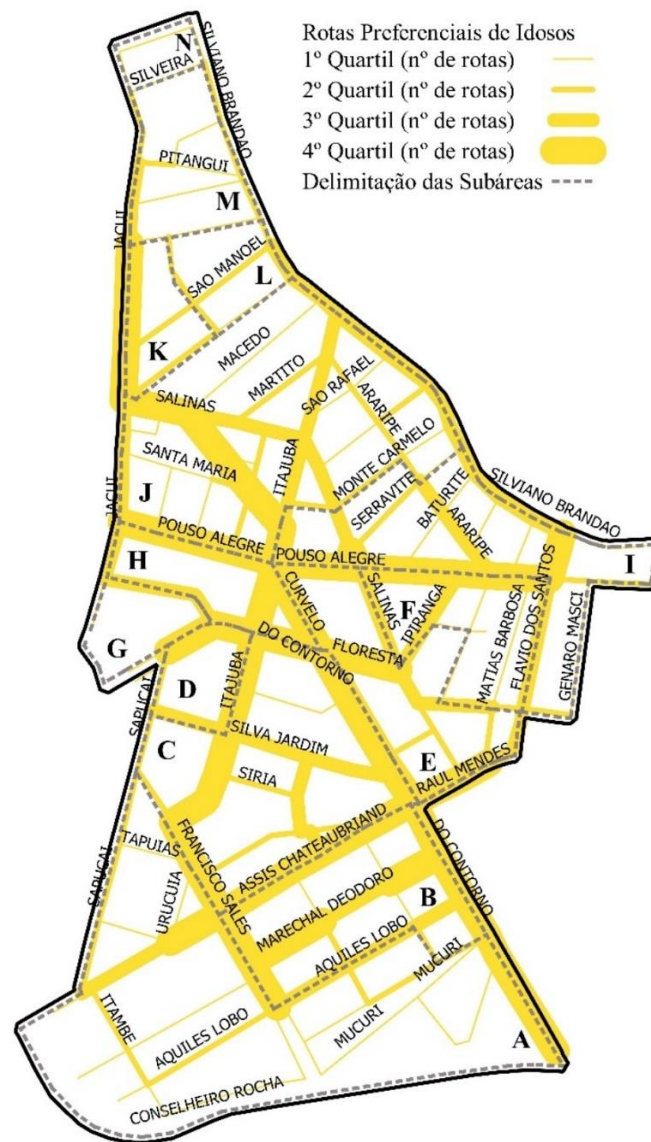


Figura 10 – Rotas preferenciais realizadas pelos pedestres idosos e classificadas em quartis
Fonte: Elaborado pela autora

4.3 Índice de caminhabilidade e sua relação com as rotas preferencialmente utilizadas pelos idosos com destino a funções essenciais de baixa ordem

Realizou-se, no mês de setembro de 2020, a pesquisa para coleta dos dados de cada um dos indicadores de caminhabilidade. A pesquisa em questão envolveu dois pesquisadores que levantaram os dados durante um período de aproximadamente 15 dias úteis, considerando um turno de 4 horas diárias. Os dados levantamentos foram então tabulados, encontrando-se no APÊNDICE B, cuja localização de cada respectivo trecho viário é identificada em mapa presente no APÊNDICE C. A partir de tais resultados, foi possível a composição do índice de

caminhabilidade de cada trecho viário do bairro Floresta, realizou-se a média aritmética dos resultados obtidos de cada um dos 11 indicadores de caminhabilidade.

A título de exemplo, identifica-se aqui o resultado dos indicadores de um trecho viário do bairro Floresta (trecho 01), localizado na rua Aquiles Lobo. Este apresentou nota máxima de classificação dos indicadores, ou seja, 3 para os indicadores de arborização, largura total e declividade e nota 2 (bom) para os indicadores de tipologia viária e largura útil. Os demais indicadores, por sua vez, foram pior pontuados, recendo nota 0 ou 1. Realizando-se a média das respectivas notas, chegou-se ao valor de 1,36 (resultado final deste índice para o trecho em questão). Arredondando para o número inteiro mais próximo tem-se o valor 1 que corresponde à nota bom, valor trabalhado para demais análises sobre o trecho.

Tabela 7 – Resultado do índice de Caminhabilidade do trecho 01 à rua Aquiles Lobo

Trecho viário	Indicadores de Caminhabilidade											Índice de Caminhabilidade	Rotas Preferenciais (valores discretos)	Rotas preferenciais dos idosos (Valores categorizados em quartis)
	Condição de pavimento	Declividade da calçada	Largura total da calçada	Largura útil da calçada	Presença de elementos de sinalização viário ao pedestre	Tipologia viária	Quantidade de arborização	Proximidade a parques e praças	Estética e percepção visual	Diversidade de uso	Concentração comércio e serviços			
1	0	3	3	2	0	2	3	1	1	0	0	1	0	1

Fonte: Elaborado pela autora

Como resultado do cálculo do índice de caminhabilidade para cada trecho viário do bairro Floresta, tem-se que 52% destas, obtiveram pontuação 2. Destaca-se esta classificação ao longo das vias Silviano Brandão, Av. do Contorno, Av. Assis Chateaubriand, rua Sapucaí, rua Raul Mendes, rua Flávio dos Santos, rua Itajubá, além das ruas localizadas, de forma geral, a sul à Avenida do Contorno e no entorno à praça Comendador Negrão de Lima.

Os trechos viários que receberam nota 1, ou seja, classificados como suficientes, são os segundos mais recorrentes no bairro em questão, correspondendo a 48% deste, localizando-se, sobretudo, à norte à Av. do Contorno.

Ressalta-se, por fim, que a classificação 0, ou seja, insuficiente, e a 3 (ótimo) não foram identificadas em quaisquer dos trechos viários.

A imagem seguinte identifica a pontuação correspondente ao índice de caminhabilidade (valores arredondados) para cada trecho viário, cujo bairro é dividido em subáreas. Verifica-se, que cada trecho viário recebeu um círculo com tamanho maior identificando a pontuação 2, ou menor, identificando a 1. Nota-se, pela Figura 11 a predominância da nota 2 nas subáreas A, B, C, D, H, I e J e predominância da nota 1 nas demais subáreas do bairro.

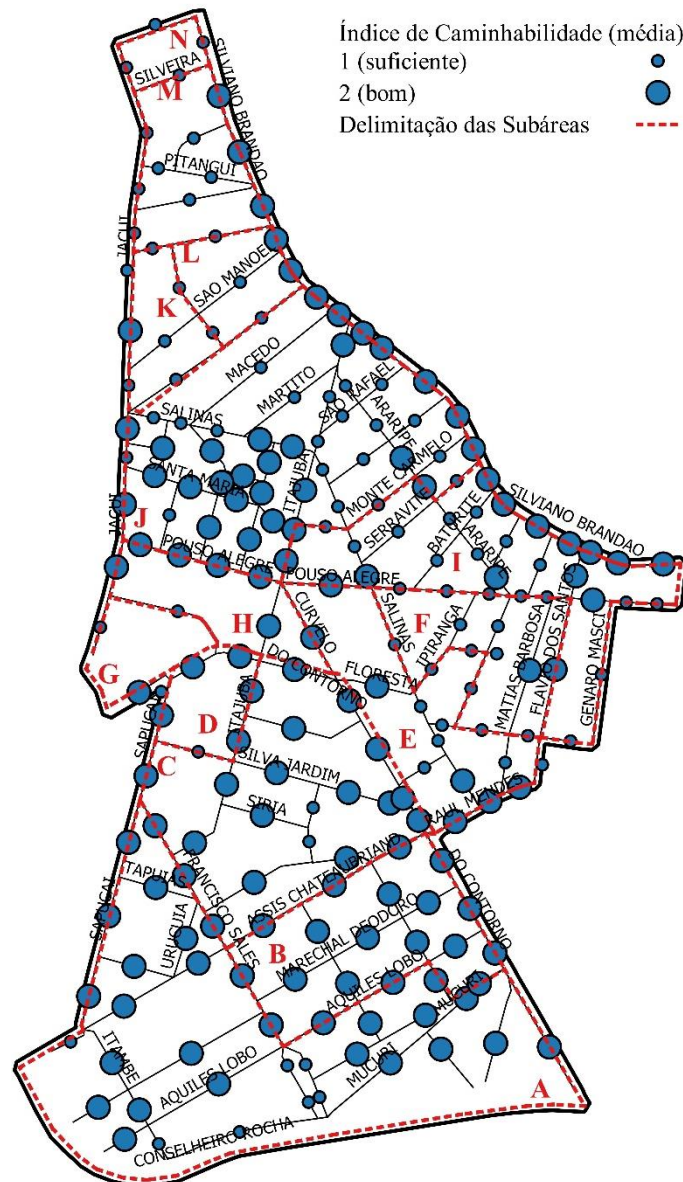


Figura 11- Resultado do índice de caminhabilidade para cada trecho viário do bairro Floresta
Fonte: Elaborado pela autora

Por fim, através dos resultados do índice de caminhabilidade de cada trecho viário, realizou-se a média dos índices de todos os trechos, obtendo-se o valor 1,35, nota do índice de caminhabilidade de idosos para o bairro Floresta.

4.3.1.1 Resultados dos indicadores de caminhabilidade

Verifica-se, nesta seção, os resultados obtidos das análises de cada um dos 11 indicadores de caminhabilidade, que juntos configuram o índice de caminhabilidade de idosos.

4.3.1.1.1 Condição do pavimento

Verificando-se as condições do pavimento do bairro Floresta e a respectiva classificação, tem-se que o bairro em questão possui, em sua maioria, calçadas classificadas como insuficiente, apresentando inúmeros buracos, desgaste da pavimentação e desníveis. Um dos casos extremos é identificado em trecho da rua Martito (Figura D. 1 A) onde verifica-se não somente o mal estado de conservação, como desníveis (degraus) de diferentes alturas. Esta classificação, que recebeu pontuação 0, está presente em todas as subáreas do bairro, mas localiza-se sobretudo nas vias à norte da av. do Contorno.

A classificação 1 (suficiente), por sua vez, é identificada também em expressiva parcela dos trechos viários do bairro, ou seja, em 35% destes, localizando-se sobretudo, nas subáreas J e A. Um exemplo de quarteirão sob esta classificação é ilustrado na Figura D. 1 B, que identifica a presença de alguns buracos na calçada da Av. Assim Chateaubriand entre rua Sapucaí e rua Tabaiães.

Apesar da inúmera quantidade de calçadas em condições precárias de pavimentação, destaca-se a existência de trechos viários que receberam a classificação bom, uma vez que tais problemas (buracos ou desníveis) foram identificados, nestes locais, de forma mais pontual. Estes correspondem a 16% do total dos trechos. De maneira geral, tal classificação concentrou-se em quarteirões sequenciais das ruas Itajubá, Pouso Alegre e Jacuí, apresentando-se nas demais localidades de forma espaçada e pontual, localizando-se em todas as subáreas exceto, nas M e N.

Ressalta-se que o bairro em questão não apresentou trechos de vias com a classificação ótimo para o indicador, ou seja, desprovida de buracos ou desníveis, ainda que estas condições ideais sejam identificadas individualmente em localidades especificadas de trechos, a exemplo da

calçada lindeira à Drogeria Raia na Av. do Contorno (Figura D. 1 C) ou na rua Sapucaí em frente à Faculdade Estácio (Figura D. 1 D).

A Figura 12 identifica a classificação do indicador condição do pavimento em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas, onde não se verificou preponderância de alguma classificação do pavimento para as rotas em questão. Ressalta-se, porém, que a análise de relação entre ambas as variáveis será realizada na seção 4.3.1.2.

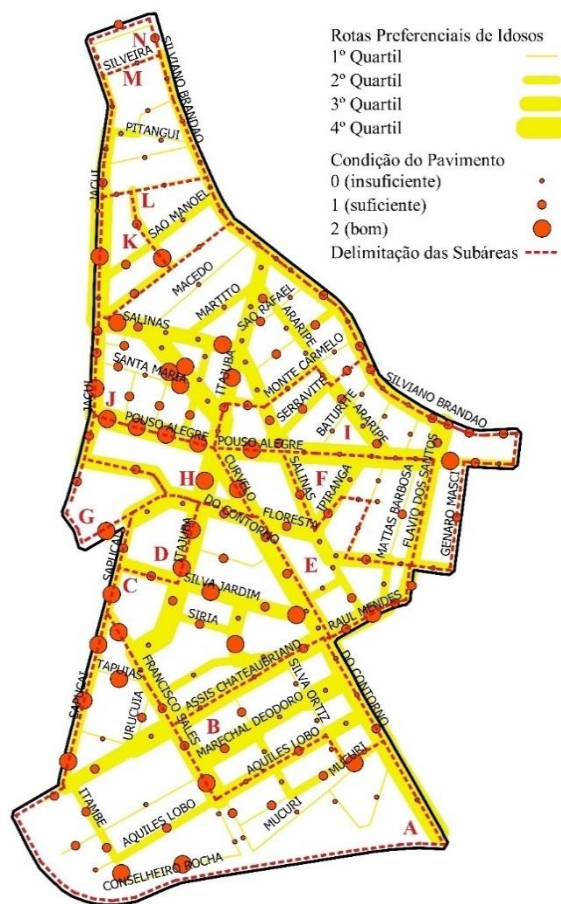


Figura 12 – Mapa que compara o indicador de Condição do pavimento x rotas preferenciais dos pedestres idosos
Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.2 Declividade da calçada

Analisando-se o mapa de declividade das calçadas, tem-se que o bairro Floresta é majoritariamente plano, uma vez que a maioria de seus trechos de via, ou seja, 56 % destes possuem declividade classificada como 3, ou seja, inferior a 5%. São planas a maioria das avenidas do bairro, tais como a Av. do Contorno, Av. Silvano Brandão e importantes vias de conexão viária, como a rua Jacuí e rua Sapucaí (Figura D. 2 D), além de outras de caráter mais

local, como a rua Teixeira Magalhães, rua Silva Jardim e rua Itambé. Ressalta-se que tal patamar de declividade está concentrado de forma mais acentuada nas subáreas J, H, G, D e C.

A classificação 2, ou seja, calçadas semiplanas, está ainda presente em algumas vias do bairro (18%), a exemplo da rua Dona Leonídia Leite (Figura D. 2 C) e de suas vias paralelas, que seguem a mesma topografia.

As vias que cruzam as curvas de nível já apresentam topografia mais inclinadas, sendo estas classificadas como moderadas como é o caso da rua Monte Carmelo (Figura D. 2 B) ou íngremes como a rua Itajubá próximo à Av. Silviano Brandão (Figura D. 2 A). Estas de maior declividade, por sua vez, concentram-se ao norte das ruas Ponte Nova e Salinas, cujos declives direcionam-se ao fundo de vale conformado pela Av. Silviano Brandão. Com exceção do trecho viário abaixo da Viaduto da Francisco Sales, cuja declividade é maior, ressalta-se a inexistência de demais trechos de calçadas com inclinação superior a 12% (nível O) nas vias situadas a sul da Av. do Contorno. Na região, verificou-se, ainda, pouca quantidade de trechos com inclinação moderada (11%), tratando-se, portanto, de uma região majoritariamente plana.

A Figura 13 identifica a classificação do indicador declividade da calçada em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. Através desta verificou-se que as rotas preferencias pelos pedestres idosos encontram-se majoritariamente em vias planas e semiplanas. A análise de dependência entre ambas as variáveis, no entanto, será realizada na seção 4.3.1.2.

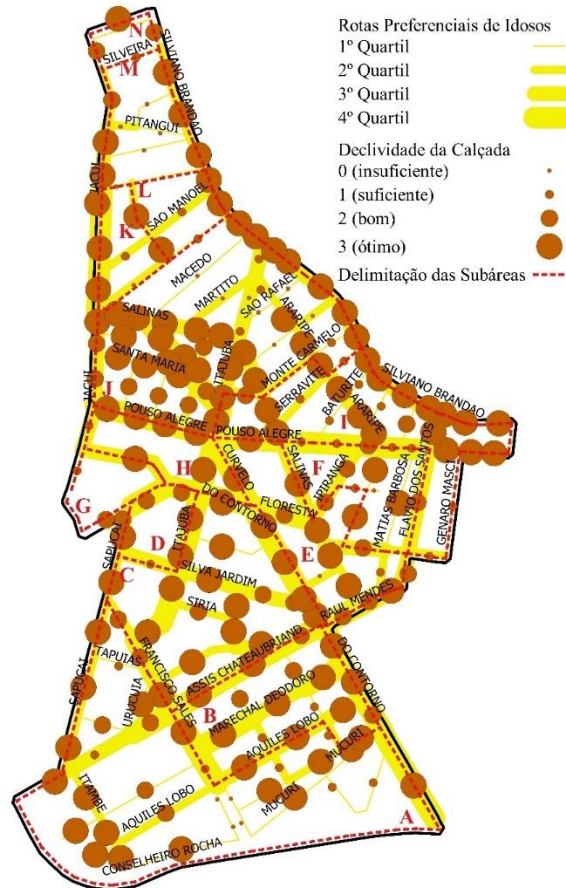


Figura 13: Mapa que compara o indicador de declividade das calçadas X rotas preferenciais de pedestres idosos
Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.3 Largura total das calçadas

Com relação ao indicador largura total das calçadas, verifica-se que o bairro Floresta, em sua maioria, apresenta largura suficiente (pontuação 1), que corresponde a 45% dos trechos totais de vias. Calçadas com esta classificação são encontradas de forma expressiva em praticamente todas subáreas do bairro, com exceção daquelas A e B. Exemplo desta largura trata-se da rua Matias Barbosa (Figura D. 3 B).

Calçadas com largura boa (pontuação 2), são identificadas de maneira expressiva no bairro (30%) não se concentrando em alguma região ou subárea específica. Concentram-se, por sua vez, em algumas vias, como rua Sapucaí e Av. Silviano Brandão, conforme ilustra a Figura D. 3 C.

Calçadas com largura total insuficiente, ou seja, inferiores a 1,20m são praticamente inexistentes no bairro em análise. São identificadas em uma única via (rua São Geraldo),

conhecida pela população do bairro como beco São Geraldo, cuja dimensão diminuta das calçadas possa estar atrelada ao dimensionamento estreito de sua caixa viária (Figura D. 3 A).

Por fim, tem-se as calçadas de melhor classificação no quesito largura, ou seja, ótimo, que por sua vez concentra-se nas subáreas A e B do bairro. Ademais destas localidades, estas calçadas que receberam pontuação 3 são identificadas também na Av. Flávio dos Santos e Av. do Contorno (Figura D. 3 D), não sendo encontradas, em qualquer outra via do bairro.

A Figura 14 identifica a classificação do indicador largura total da calçada em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. A partir deste, nota-se que os trechos viários preferencias pelos idosos encontram-se, em grande parte, em vias cuja largura total obteve a pontuação mais alta, ou seja, calçadas mais largas.



Figura 14 – Mapa que compara o indicador de largura total da calçada X rotas preferenciais de pedestres idosos
Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.4 Largura útil da calçada

Verificou-se que o indicador de largura útil da calçada recebeu pontuações iguais ou inferiores se comparados aquele de largura total para cada um dos trechos, uma vez que os patamares de largura são iguais para ambos os indicadores, porém na largura útil são descontadas as medidas dos obstáculos presentes na calçada. Neste contexto, verificou-se a existência de uma expressiva quantidade de calçadas pontuadas como insuficientes e suficientes, que correspondem a 32% e 37%, respectivamente, em relação a quantidade total dos trechos. Aqueles que apresentaram calçadas mais bem pontuadas, ou seja, bons e ótimos, por sua vez, representam 22% e 8% somente do total dos quarteirões, respectivamente.

Com relação às calçadas classificadas como insuficientes, além de serem as mais recorrentes no bairro, são predominantes em praticamente todas as subáreas, exceto naquelas A e B, onde as larguras totais da calçada mostraram-se maiores, garantindo assim um pouco mais de largura útil. Conforme verificado em campo, além da existência expressiva de elementos que obstruem o caminhar dos pedestres, verificou-se o mal posicionamento de mobiliário, postes, balizas e jardineiras, que reduzem a área útil de calçadas, que já são, muitas vezes, estreitas. Este é o caso das ruas Urucuia e Araripe (Figura D. 4 A), que além de dotadas de diminutas calçadas (classificadas como suficiente) possuem obstáculos, reduzindo sua largura útil para o patamar de insuficiente para o indicador em questão. As calçadas classificadas como suficientes, por sua vez, distribuem-se também por todas as subáreas do bairro. A Figura D. 4 B ilustra a rua Jacuí, cujos obstáculos garantem-lhe largura útil entre 1,20 e 2,50m.

As calçadas com largura útil entre 2m e 3m estão presentes na Av. Assis Chateaubriand, Av. Silviano Brandão, ruas do entorno da praça Negrão de Lima, Av. do Contorno e em trechos a sul desta última avenida. Exemplo de quarteirão com esta largura útil trata-se da rua José Pedro Drummond, conforme ilustra a Figura D. 4 C e a Av. Francisco Sales (Figura D. 4D). A Figura 15 identifica a classificação do indicador largura útil em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. A análise de dependência entre ambas as variáveis será realizada na seção 4.3.1.2.



Figura 15: Mapa que compara o indicador de largura útil da calçada e rotas preferenciais de pedestres idosos
Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.5 Elementos de sinalização viária ao pedestre (faixa de travessia e/ou semáforo)

Quanto aos elementos de sinalização viária nas interseções do bairro, verificou-se que a maior parte dos cruzamentos (43%) se enquadram na pior classificação (insuficiente), uma vez que não possuem semáforos para pedestres e tampouco faixas de travessias. Tais interseções vêm-se presente ao longo de grande área do Floresta, não localizando-se, porém, nas subáreas G, H, D, que estão próximas à Av. do Contorno. O cruzamento da rua São Geraldo com rua David Campista trata-se de uma interseção com a classificação em questão, onde verifica-se a ausência de elementos para a segurança do pedestre à travessia (Figura D. 5 A).

Interseções classificadas como suficientes, por sua vez, são as menos presentes no bairro Floresta. Localizadas em somente sete cruzamentos, representam uma porcentagem de 5% frente ao total do bairro. Localizam-se em vias onde vislumbrou-se maior tráfego de veículos e pedestres, existindo somente a travessia para estes, carecendo, no entanto, de um semáforo para este público. Trata-se do caso do cruzamento da rua Itajubá com rua Salinas, da Av. do

Contorno com rua Hermilo Alves, onde neste segundo caso há somente semáforo veicular, ou da Av. Francisco Sales com rua Sapucaí, em frente à Universidade Estácio (Figura D. 5 B).

As interseções ditas como boas, por sua vez, são bastante representativas no bairro Floresta, correspondendo a uma porcentagem de 39% frente ao todo. Tal classificação, que corresponde à travessia não semaforizada, porém dotada de faixa de travessia, destaca-se por sua presença em avenidas do bairro, com a Av. Silviano Brandão (Figura D. 5 C).

Tem-se então as interseções mais bem classificadas, uma vez que possuem tanto faixas de travessia, quanto semáforos de pedestres (ótimas). Correspondendo a 14% do total das interseções do bairro não se localizam em alguma região ou subárea específica, mas caracterizam-se por concentrar-se nas avenidas do bairro, a exemplo da Av. Francisco Sales (Figura D. 5 D).

A Figura 16 identifica a classificação do indicador elementos de sinalização viária em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. Tem-se que a maioria dos trechos viários preferenciais como rotas dos pedestres idosos são compostas com interseções de classificação ótima, ou seja, dotadas de semáforo e faixa de travessia. Os trechos menos preferenciais, por sua vez, não possuem semáforo de pedestres, alguns sendo dotados de faixas de travessia e outros não. Ressalta-se que a análise de dependência entre ambas as variáveis será realizada na seção 4.3.1.2.

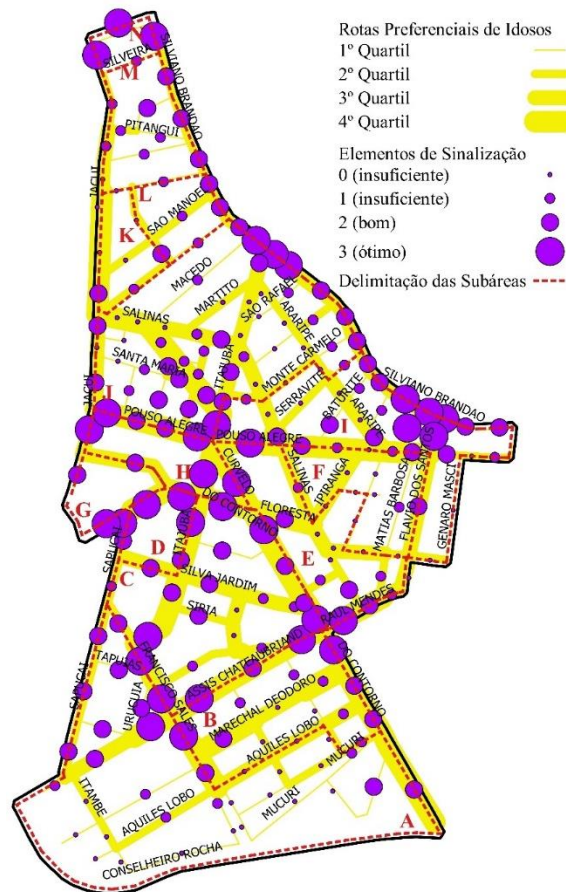


Figura 16: Mapa que compara o indicador de Presença de elementos de sinalização x rotas preferenciais de pedestres idosos
 Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.6 Tipologia viária

Com relação à classificação de tipologia viária, que a classifica conforme seu patamar de velocidade, a maioria expressiva dos trechos viários do bairro Floresta (57% destes) classifica-se como bom, uma vez que apresenta velocidade regulamentada igual ou inferior a 30km/h. Estes estão presentes ao longo de todas as subáreas do bairro. Exemplos destas tratam-se da rua Francisco Bressane (Figura D. 6 C) e rua Jaime Gomes (Figura D. 6 D).

As vias com velocidade superior a 30km/h e menor ou igual a 50km/h representam 35% dos trechos totais, como é o caso da rua Curvelo (Figura D. 6 B). Já aquelas com velocidade superior a 50km/h (insuficiente) representam somente 8% do total, uma vez que nesta categoria enquadram-se somente as avenidas do Contorno e Assis Chateaubriand (Figura D. 6 A).

Ressalta-se que o bairro não recebeu nenhuma pontuação 3 em seus trechos, uma vez que nenhum deles trata-se de via exclusiva para pedestres, ou seja, calçadões.

A Figura 17 identifica a classificação do indicador tipologia viária em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. Verificou-se que os trechos viários preferencias pelos pedestres idosos apresentam, majoritariamente, superiores velocidades regulamentadas, ou seja, ($> 50\text{km/h}$). Por outro lado, os trechos viários menos preferencias apresentaram, majoritariamente, velocidades regulamentadas iguais ou inferiores a 30km/h . A análise de dependência entre ambas as variáveis, no entanto, será realizada na seção 4.3.1.2.

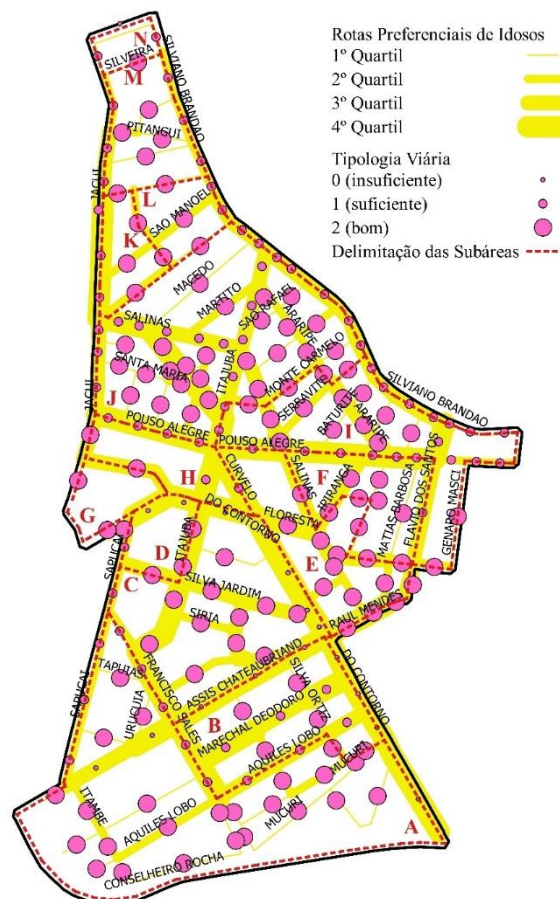


Figura 17: Mapa que compara o indicador de tipologia viária e rotas preferenciais de pedestres idosos.
Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.7 Quantidade de arborização

Expressiva quantidade de arborização dos quarteirões do bairro Floresta, ou seja, 41% destes, receberam classificação como ótimo, apresentando árvores espaçadas a cada 10m ou menos. Estas vias mais arborizadas não se desenvolvem, porém, por todo o bairro, mais concentram-se nas seguintes localidades: toda a subárea A, Av. do Contorno e Av. Silviano Brandão e entorno à praça Negrão de Lima.

Em seguida, verificou-se também uma importante porcentagem de trechos (29% destes) apresentando arborização classificada como boa, ou seja, espaçada a cada 40m, aproximadamente, encontrando-se em praticamente todas as subáreas do bairro.

Em porcentagem menor verificam-se os trechos com arborização suficiente e insuficiente que receberam, cada um, porcentagem de 16% e 14%, respectivamente. Aqueles classificados como insuficientes concentram-se, sobretudo nas vias à norte da av. do contorno e na rua Sapucaí, enquanto aqueles sem árvores, concentram-se, sobretudo, na rua Salina e em grande parte das ruas Jacuí, Pouso Alegre e Itajubá, encontrando-se nas subáreas J, I, H, N e C.

As imagens em apêndice identificam a rua Célio de Castro (Figura D. 7 D), rua Araripe (Figura D. 7 C), rua Tapuias (Figura D. 7 B), Aquiles Lobo (Figura D. 7 A), que receberam pontuação insuficiente, suficiente, bom e ótimo, respectivamente para o quesito quantidade de arborização.

A Figura 18 identifica a classificação do indicador quantidade de arborização em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. Os trechos viários preferenciais pelos pedestres idosos apresentaram, majoritariamente, calçadas com melhores pontuações relacionadas à quantidade de arborização, ou seja, calçadas com maior quantidade de árvores. A análise de dependência entre ambas as variáveis, no entanto, será realizada na seção 4.3.1.2.

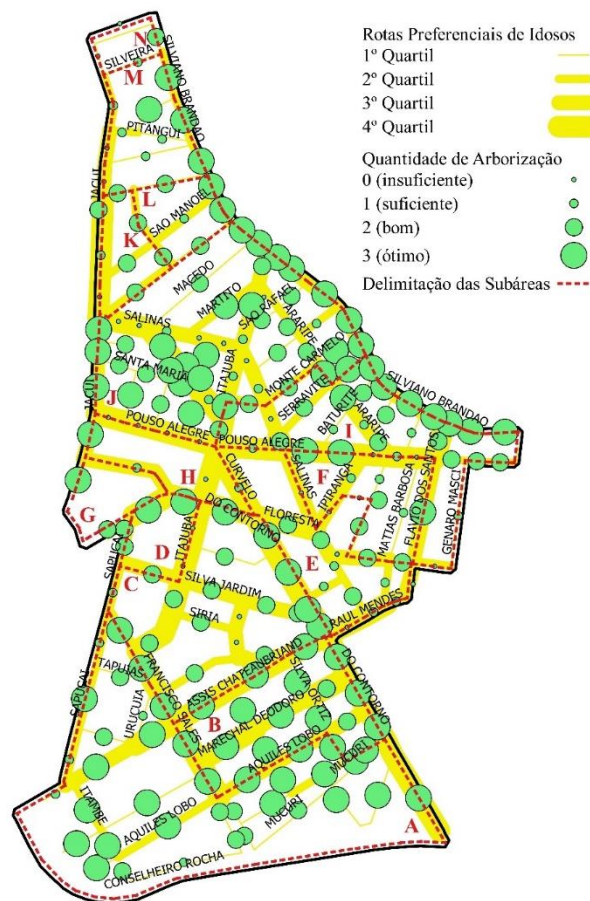


Figura 18: Mapa que compara o indicador de quantidade de arborização com o uso do solo x rotas preferenciais de pedestres idosos.
Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.8 Proximidade a parques e praças

Analisando o indicador proximidade a parques e praças, que qualifica as vias conforme o distanciamento das áreas verdes, tem-se as distâncias às praças somente, uma vez que o bairro Floresta não possui parques. Notou-se que pouca quantidade de trechos viários obtiveram a pontuação ótima, equivalendo a 11% da quantidade total. Estes, notoriamente, encontram-se de frente ou no entorno imediato (até 100m) às três praças do bairro, a saber: praças Comendador Negrão de Lima (Figura D. 8 D), praça Zamenhoff e praça entre ruas Mucuri e Brasópolis, abrangendo as subáreas A, B, C e J.

A grande maioria dos quarteirões, porém, encontram-se a uma distância entre 100m e 400m destas praças do bairro, recebendo pontuação 2 (bom), o que corresponde a mais de 50% da quantidade total dos trechos viários, abrangendo uma extensão significativa do bairro. Exemplo de vias com esta nota tratam-se da rua Pouso e Alegre rua Dona Lídy Couto (Figura D. 8 C),

pois encontram-se a menos de 100m de distância da praça Comendador Negrão de Lima. Trechos viários com distâncias entre 400m e 800m a qualquer destas praças, foram classificadas com suficiente (pontuação 1), o que correspondem a 36% do total dos quarteirões. Localizando-se nas extremidades do bairro, correspondendo às subáreas N, G, I, F e porção sul da subárea A. O trecho da Pouso Alegre com rua Flávio dos Santos (Figura D. 8 B) trata-se de um exemplo com esta classificação, pois dista 700m da praça Zamenhoff. Verificou-se que somente 1% dos trechos viários estão a uma distância superior a 800m, classificadas como insuficientes para este quesito, localizadas na região N, próximo da Av. Cristiano Machado (Figura D. 8 A) com Av. Silviano Brandão.

A Figura 19 identifica a classificação do indicador proximidade a parques e praças em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. Verifica-se que duas das três praças do bairro Floresta, a saber, praça Comendador Negrão de Lima e praça Zamenhoff, encontram-se rodeadas por trechos viários que fazem parte das rotas preferenciais dos pedestres idosos. A análise de dependência entre ambas as variáveis, no entanto, será realizada na seção 4.3.1.2.

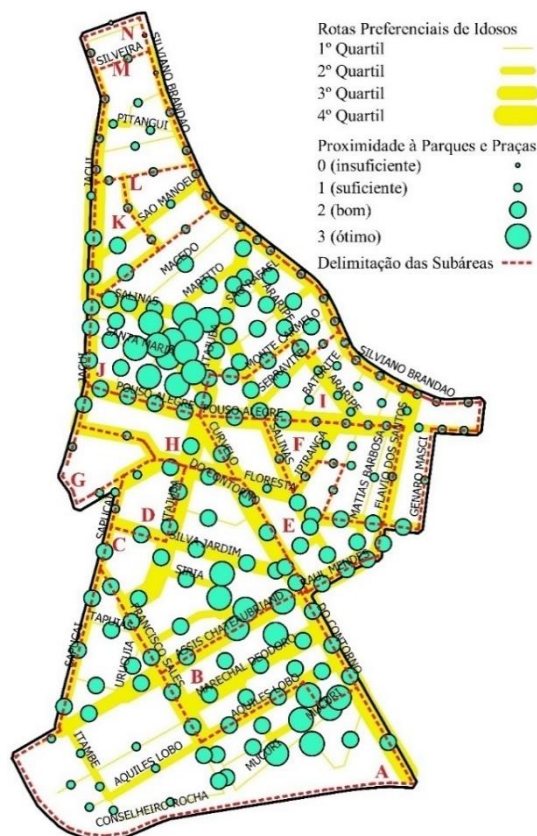


Figura 19: Mapas que compara o indicador de proximidade a parques e praças X rotas preferenciais de pedestres idosos

Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.9 Estética e percepção visual

O bairro Floresta apresenta, predominantemente, a estética de suas vias classificadas como boa (pontuação 2), que se refere a uma ambiência agradável, com configuração do espaço exterior composto por residências com muros baixos ou gradis, algumas dotadas de jardins, no caso de edificações residenciais e de serviços e de lojas com vitrines atraentes. 61% dos trechos viários encontram-se nesta classificação, estando presente em todas as subáreas. Exemplo de via com esta classificação trata-se da rua Marechal Deodoro (Figura D. 9 C), confirmada por edificações bem conservadas, dotadas de muros baixos e alguns exemplares de edificações ecléticas. Como exemplo de vias predominantemente comerciais que se enquadram nesta classificação tem-se as rua Curvelo e rua Itajubá, por apresentarem majoritariamente lojas guarnecidas por vitrines atraentes.

Em seguida, em termos quantitativos, tem-se os trechos viários classificadas como suficientes (1), que representam 28% do total, encontrando-se na maioria das subáreas. Sua configuração estética das fachadas e muros de fechamento são, neste caso, piores que aquelas verificadas na situação anterior (bom), uma vez que neste caso verificam-se diversas fachadas não conservadas e muros pichados e em caso de lojas, desprovidas de vitrines. Encontram-se, neste caso, os trechos viários das ruas Salinas, Pitangui, grande parte das ruas Jacuí e Pouso Alegre, rua Conselheiro Rocha (Figura D. 9B) rua Itambé e um quarteirão da rua Aquiles Lobo, próximo à rua Itambé e rua Geraldo Teixeira da Costa. Tratam-se estes de trechos viários sobretudo comerciais e prestadores de serviços.

Tem-se, ainda, os trechos classificados como ótimo (pontuação 3), onde destaca-se a fachada de suas edificações, seja por sua arquitetura oponente e bem conservada, seja pela estética formada por seus jardins frontais ou por estarem de frente a praças ou áreas ajardinadas. Apresentando 8% do total dos trechos viários, enquadra-se nesta categoria a Av. Assis Chateaubriand (Figura D. 9 D), que se destaca por seus casarões ecléticos e bem conservados conforme Castro (2006) a Av. Francisco Sales, cujas edificações estão em frente à extenso canteiro ajardinado e às vias do entorno imediato às três praças do bairro. Tal classificação está presente em trechos viários das subáreas A, B, C e J.

Os trechos viários de pior classificação, por fim, representam somente 4% do total e localizam-se em área mais degradadas, sobretudo em vias abaixo de viadutos, onde nota-se a degradação das fachadas, muitas vezes pichadas, cujos locais muitas vezes são instalações de moradores de

rua. Dessa forma, receberam tal pontuação todos trechos viários sob viadutos, além da rua Conselheiro Rocha, localizados nas subáreas A e G. A Figura D. 9A identifica uma vista da Av. do Contorno sob o viaduto da Floresta, onde nota-se como elementos degradantes a ausência de calçada, muro do viaduto pichado e presença de entulhos de moradores de rua.

A Figura 20 identifica a classificação do indicador estética e percepção visual em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. Verifica-se que com exceção do entorno da praça próximo à rua Brasópolis, os demais locais melhores classificados para o indicador estética e percepção visual encontram-se em trechos viários preferenciais dos pedestres idosos. Ademais, verificou-se que todos os trechos piores classificados esteticamente (pontuação 0), tiveram a menor quantidade de rotas preferenciais apontados por este público. A análise de dependência entre ambas as variáveis, no entanto, será realizada na seção 4.3.1.2.

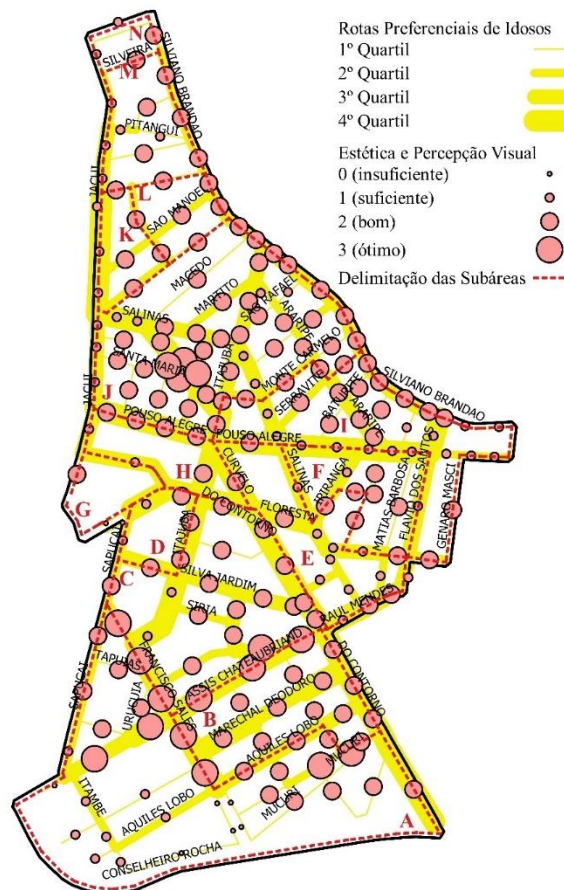


Figura 20: Mapas que compara o indicador estética e percepção visual X rotas preferenciais de pedestres idosos.
Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.10 Diversidade de uso

Tem-se então a análise do indicador de diversidade de uso no bairro Floresta. Verifica-se que a maioria dos trechos viários, ou seja 36% destes tem edificações em uso pouco diversificado, ou seja majoritariamente residencial ou comercial/serviços. Esta tipologia de classificação está presente em todas as subáreas do bairro, concentrando-se nas J e I. Exemplos de vias que receberam esta pontuação 0 no quesito tratam-se da rua Monte Alverne (Figura D. 10 A) e rua Martito, predominantemente residenciais e trecho da Av. do Contorno, entre as ruas Itajubá e Teixeira Magalhães. majoritariamente comercial.

Tem-se que 35% dos trechos do bairro Floresta, por sua vez, receberam, pontuação 1, em que se verificou um pouco menos de concentração dos usos outrora informados. Distribuem-se também pelo bairro, não localizando-se, porém, nas subáreas A, K e L. Tem-se como exemplo de vias desta classificação a rua David Campista (Figura D. 10 B), majoritariamente residencial.

Receberam pontuação 2 (bom) 22% dos trechos viários. Tratam-se de vias onde a diversificação de usos verifica-se mais presente que nos casos anteriores, sobretudo por serem dotadas de maior porcentagem de edificações comerciais/serviços. Vias desta classificação concentrando-se nas subáreas A, entorno da praça Comendador Negrão de Lima e ao longo de grande parte das avenidas Itajubá (Figura D. 10 C), Jacuí e Silviano Brandão onde nestes últimos casos o uso comercial/serviço foi predominante.

Por fim, apenas 6% dos trechos viários do bairro Floresta receberam a melhor pontuação da categoria, relacionada à maior diversificação de seus usos. Localizam-se em trechos viários predominantemente comerciais/serviços. Tem-se como exemplo de vias desta classificação trechos da rua Itajubá, rua Pouso Alegre (Figura D. 10 D) e Av. Francisco Sales.

A Figura 21 identifica a classificação do indicador diversidade de uso em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. Verificou-se que as rotas preferenciais dos pedestres idosos apresentaram predominância pela melhor pontuação em relação à diversidade de uso. As rotas menos preferenciais, por outro lado, apresentaram predominância pela menor diversidade, que conforme verificado nos mapas de uso e ocupação do solo do bairro Floresta, tratam-se de trechos viários majoritariamente residenciais. A análise de dependência entre ambas as variáveis, no entanto, será realizada na seção 4.3.1.2.

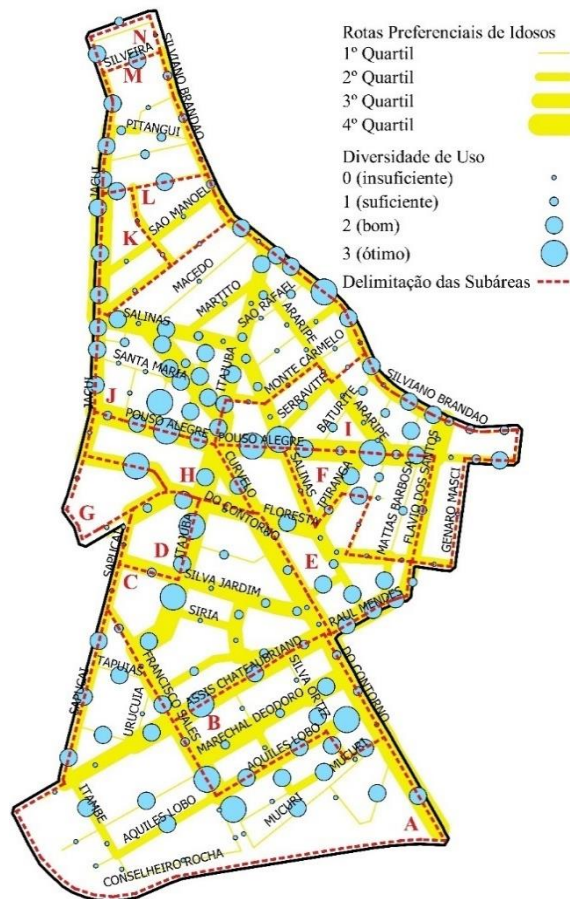


Figura 21: Mapa que compara o indicador diversidade de uso rotas preferenciais de pedestres.
Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.11 Concentração comércio e serviços

Faz-se então a análise da concentração de comércios e serviços no Floresta. Praticamente 31% dos trechos viários receberam a melhor classificação, sendo, portanto, repletas de estabelecimentos comerciais ou prestadores de serviços. Trata-se do caso da Av. Silvano Brandão (Figura D. 11 D) Av. do Contorno e grande parte da rua Pouso Alegre. Ressalta-se que trechos viários com tal classificação encontraram-se presente em todas as subáreas do bairro. Vias um pouco menos comerciais que as anteriores, que receberam pontuação 2 no quesito em questão, localizam-se em cerca de 20% no bairro Floresta, sendo as menos recorrentes no bairro, apesar de serem identificadas na maioria das subáreas. Ressaltam-se por não contemplarem toda uma extensão de rua, mas trechos destas, como é o caso de alguns quarteirões das ruas Jacuí (Figura D. 11 C), Sapucaí e Itajubá. Quanto aos trechos viários onde estas atividades comerciais/serviços são ainda menos presentes (predominando a atividade residencial) estão classificados como 1, que representa cerca de 27% do total destes,

exemplificado pela rua Matias Barbosa (Figura D. 11 B) e rua José Pedro Drummond. Por fim, há as vias majoritariamente residenciais, cujas atividades comerciais ou de serviços, quando não ausentes, são bastante escassas. Representando 22% do total dos trechos, enquadram-se nesta categoria as ruas Santa Maria (Figura D. 11 A), Souza Bastos e Araripe. Concentram-se, sobretudo, no interior das subáreas I, J, K, L, M e N.

A Figura 22 identifica a classificação do indicador concentração de comércio e serviço em mapa, sobreposto às rotas preferenciais dos idosos, em mapa do bairro Floresta subdividido em suas subáreas. Verificou-se que as vias preferencias pelos pedestres idosos apresentaram majoritariamente maior nota para o indicador de concentração comercial, diferenciando-se das rotas menos preferenciais por este público, cuja nota para o indicador em questão foi predominantemente 0, indicando, neste segundo caso, menor quantidade de comércios ou estabelecimentos de serviço. A análise de dependência entre ambas as variáveis, no entanto, será realizada na seção 4.3.1.2.

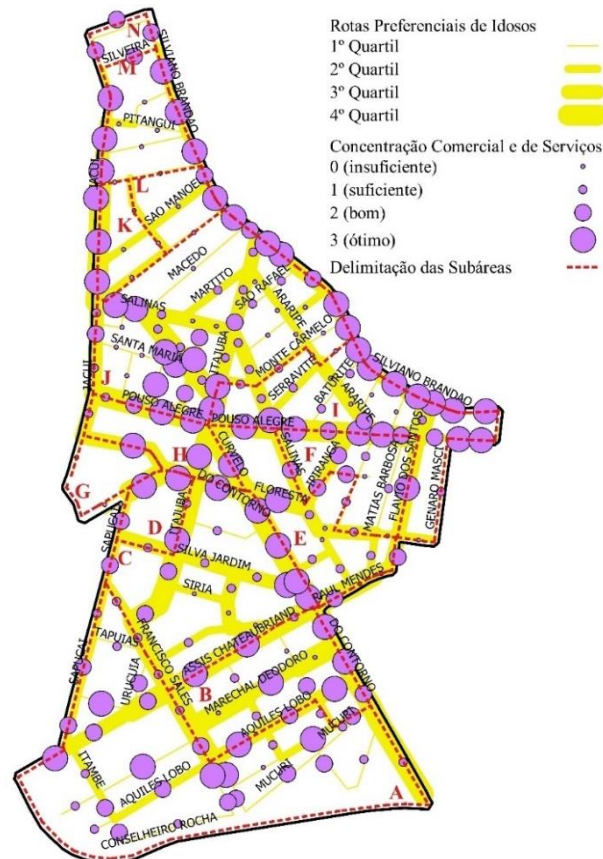


Figura 22: Mapa que compara o indicador de concentração de comércio e serviço X rotas preferenciais de pedestres idosos

Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1.12 Caracterização do bairro Floresta a partir das análises dos indicadores

Considerando todas as observações em relação aos 11 indicadores de caminhabilidade, pode-se fazer uma caracterização do bairro Floresta em termos de caminhabilidade, a saber:

O bairro Floresta é majoritariamente plano, bastante arborizado, prevalecendo as calçadas com dimensão entre 1,20m e 2,00m, de pequena largura útil (inferior a 1,20m), cujo revestimento encontra-se, na maioria das vezes, em condições ruins, apresentando buracos, desgastes e/ou desníveis. A maior parte de seus cruzamentos são providos de faixas de travessia de pedestres, ainda que nem todos apresentem semáforos. Tais dispositivos foram verificados, sobretudo, em cruzamentos cuja via apresentasse velocidade veicular superior a 50 km/h, que por sua vez não são as mais recorrentes no bairro, mas sim aquelas de regulamentação igual ou inferior a 30km/h. O bairro apresenta, de forma geral, boa ambiência, com configuração do espaço exterior composto por residências com baixos muros ou gradis, algumas dotadas de jardins ou de vitrines atraentes no caso de estabelecimentos comerciais, cujos quarteirões distanciam-se, sobretudo, de 100 a 400m de uma praça do bairro. Os espaços degradados, por sua vez, apesar de pouco frequentes, se concentraram em áreas abaixo de viadutos, em locais sem muita conectividade viária. Por fim, no bairro Floresta predomina a pouca diversidade de uso, onde verificou-se a preponderância dos usos residencial e comercial.

4.3.1.2 Resultado das Análises de Correlação e de dependência

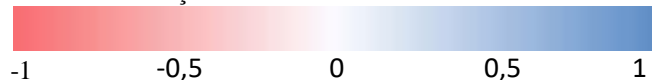
Realizou-se o teste de Spearman para se analisar o grau de correlação entre cada uma das 11 variáveis que compõem o índice de caminhabilidade. A Tabela 8 identifica o resultado do (ρ). Através deste, pode-se observar, com variação em cores os graus de correlação, sendo as cores mais escuras aquelas cujo grau de correlação é maior. Em x tem-se a ausência de correlação, cujo p-valor foi superior a 5% e por fim, diferenciou-se a cor azul da vermelha da correlação positiva da negativa, respectivamente.

Tabela 8 – Grau de Correlação entre as variáveis (rho)

	Condição do pavimento	Declividade da calçada	Largura total da calçada	Largura útil da calçada	Elementos de sinalização viária ao pedestre	Tipologia viária	Quantidade de arborização	Proximidade a parques e praças	Estética e percepção visual	Diversidade de uso	Concentração comércio e serviços
Condição do pavimento	1,00	0,26	x	x	0,17	x	-0,14	x	x	x	x
Declividade da calçada	0,26	1,00	x	0,19	0,22	-0,34	x	x	x	0,14	0,28
Largura total da calçada	x	x	1,00	0,71	0,28	-0,44	0,56	x	0,19	x	0,29
Largura útil da calçada	x	0,19	0,71	1,00	0,39	-0,55	0,45	x	x	x	0,40
Presença de elementos de sinalização ao pedestre	0,17	0,22	0,28	0,39	1,00	-0,49	0,19	x	0,18	0,24	0,30
Tipologia viária	x	-0,34	-0,44	-0,55	-0,49	1,00	-0,22	x	x	-0,22	-0,49
Quantidade de arborização	-0,14	x	0,56	0,45	0,19	-0,22	1,00	x	0,34	x	x
Proximidade a parques e praças	x	x	x	x	x	x	x	1,00	0,36	x	-0,15
Estética e percepção visual	x	x	0,19	x	0,18	x	0,34	0,36	1,00	x	x
Diversidade de uso	x	0,14	x	x	0,24	-0,22	x	x	x	1,00	0,35
Concentração comércio e serviços	x	0,28	0,29	0,40	0,30	-0,49	x	-0,15	x	0,35	1,00

Legenda:

Grau de correlação



Ausência de correlação "X"

Fonte: Elaborado pela autora

Nota-se que a maioria dos indicadores de caminhabilidade possuem correlação entre si. Aquelas mais intensas observadas, ou seja, cujos rho foram superiores a 0,50, envolveram as relações entre variáveis de largura útil da calçada x largura total da calçada e quantidade de arborização x largura total das calçadas (dentre as correlações positivas) e tipologia viária correlacionando-se à largura útil da calçada, à concentração de comércio e elementos e aos elementos de sinalização viária (dentre as correlações negativas). Lembrando-se que o indicador de tipologia viária possui sua maior pontuação vinculada às velocidades regulamentadas mais baixas, ou seja, relação inversa entre estas variáveis.

Tais resultados de correlação instigam a criação de algumas hipóteses:

- As calçadas mais largas estariam propiciando sua maior arborização, ou mesmo que a maior quantidade de arborização no espaço urbano seria responsável pela execução de calçadas mais largas;
- Vias de maior velocidade veicular estariam exigindo a construção de calçadas mais largas, que por sua vez garantiriam maior largura útil, ou ainda que locais de maiores larguras da calçada (útil e total) estariam propiciando maior hierarquização viária da via, lhe garantindo maiores velocidades regulamentadas;
- Vias de maior velocidade regulamentada estariam exigindo a melhoria da sinalização viária de suas interseções, quiçá por questões de segurança viária;
- Vias de maior velocidade regulamentada estariam atraindo a ocupação do espaço urbano por edificações de uso comercial/serviço, ou mesmo que a forte vocação comercial da via em questão teria influenciado sua maior hierarquização viária, garantindo-lhe assim maiores velocidades veiculares.

Adicionalmente, verificou-se que o indicador proximidade a parques e praças foi o que possui menos correlações com os demais, contrapondo-se ao indicador elementos de sinalização viária ao pedestre que, por sua vez, foi o que mais se correlacionou, apresentando relação com todas as variáveis, exceto à proximidade a parques e praças. O indicador tipologia viária, por sua vez, foi o que apresentou correlações mais fortes com os demais (quando correlacionados).

Dentre as diversas correlações observadas, verifica-se que no bairro Floresta, a maioria das calçadas mais generosas apresentaram maiores larguras úteis e mais arborização, encontrando-se, sobretudo, em vias de maior velocidade veicular e próximas a cruzamentos melhor sinalizados. Ademais, verificou-se que a maioria dos trechos viários de maior concentração comercial, apresentaram também maior diversidade de uso, encontrando-se em vias sobretudo planas, de maior velocidade veicular, próximo de cruzamentos mais bem sinalizados. Além disso, os trechos viários mais próximos às praças do bairro Floresta, em sua grande parte, foram também melhor pontuados no indicador de estética e percepção visual. Todas estas correlações foram validadas pelo teste estatístico de Spearman. Ressalta-se, porém, que tais análises foi realizada a partir das associações dos indicadores com diferentes graus de correlação entre si, inclusive com graus inferiores ao valor absoluto de 0,5.

Em sequência, realizou-se o teste estatístico de Chi-Quadrado para verificação da dependência das rotas preferenciais dos pedestres idosos em relação a cada um dos indicadores. Os

resultados do p-valor do teste em questão, envolvendo cada uma das análises, estão identificados na Tabela 9, onde nota-se em destaque na tabela aqueles de valores superiores a 5%, em que não se pode verificar associação entre as variáveis. Verificou-se, portanto que não foi verificada dependência dos indicadores condição do pavimento e largura útil da calçada às rotas preferencias dos idosos. As demais dependências foram observadas.

Tabela 9 – Resultado do p-valor para teste estatístico de Chi-Quadrado

Indicadores de caminhabilidade	Rotas preferenciais dos idosos
Condição do pavimento	0,2769
Declividade da calçada	0,0001936
Largura total da calçada	0,0001729
Largura útil da calçada	3,07E+00
Elementos de sinalização viária	2,75E-07
Tipologia viária	2,20E-16
Quantidade de arborização	0,0001262
Proximidade à parques e praças	0,0001375
Estética e percepção visual	1,30E-05
Diversidade de uso	0,0008656
Concentração comercial e serviços	0,004052
Índice de caminhabilidade	0,03279

Fonte: Elaborado pela autora

Como resultado da Tabela 9, pode-se inferir que a escolha das rotas, em diferentes magnitudes, depende da largura das calçadas, da declividade, da arborização, da proximidade a praças e parques, da existência de faixa de pedestres, da estética e percepção visual, da diversidade do uso do solo e da concentração de serviços e por fim, do índice de caminhabilidade, no bairro Floresta. Entretanto, independe da condição do pavimento e da largura útil da calçada neste contexto.

Ressalta-se que tais inferências, de relação entre as rotas e as variáveis em questão, dizem respeito a este recorte espacial realizado, não garantindo relações de causa e efeito, ou seja, não se pode afirmar que existe a preferência dos pedestres idosos em caminhar em calçadas mais largas ou mais arborizadas, por exemplo. No entanto, a partir dos resultados anteriormente apontados é capaz de se verificar a importância dos indicadores em questão para o caminhar dos pedestres idosos. Paralelamente, estimula a reflexão sobre os fatores que possam limitar a preferência de escolha de determinada rota de circulação, que no caso seriam as calçadas íngremes, estreitas, com poucas árvores, os cruzamentos mal sinalizados e os

espaços urbanos degradados, distantes de praças ou parques ou mesmo espaços sem uma vocação de uso diversificado ou comercial.

Adicionalmente, de maneira a se verificar os componentes da relação responsáveis pelas respectivas associações, fez-se a análise dos resultados obtidos dos resíduos padronizados ajustados do teste em questão, que no presente estudo serão nomeados simplesmente por resíduos. Conforme Agresti (2013) uma forma de determinar quando uma célula se desvia significativamente da independência é quando os resíduos padronizados ajustados são maiores do que 2 em valor absoluto para tabelas pequenas.

Caso um resíduo padronizado ajustado for positivo, indica que há mais frequências observadas do que as esperadas, dada a hipótese nula de independência. O resíduo padronizado ajustado negativo indica que há frequências menos observadas do que as esperadas. Simplificando, quanto maior o valor absoluto do residual padronizado ajustado, maior é a contribuição considerada para o valor do Chi-quadrado e mais essa célula fornecerá evidências contra a hipótese nula. Dito de outra forma, as células com um grande resíduo padronizado ajustado absoluto indicam onde a falta de independência está ocorrendo dentro da tabela cruzada (KATERI, 2014).

Apresenta-se, portanto, os resultados dos resíduos em questão (identificados nas Tabela 10 à Tabela 20) entre cada um dos indicadores de caminhabilidade às rotas preferenciais dos pedestres idosos, exceto os indicadores de largura útil da calçada e condição do pavimento uma vez que a associação não foi observada. Em sequência, tem-se a análise e discussão dos resultados obtidos. Ressalta-se que foram identificadas e destacadas em laranja as células cujos resíduos foram maiores que dois ou muito próximos a este valor.

- Condição do pavimento x rotas preferenciais de pedestres idosos

Conforme resultado do teste estatístico, não se verificou associação entre a condição do pavimento e as rotas preferencias pelos idosos, ainda que, conforme Strohmeier (2016) calçadas irregulares com buracos ou desníveis tratem-se de obstáculos para o usufruto da atividade do caminhar. Ressalta-se, porém que a não verificação de associação não descarta a possibilidade de relação (causal ou não) entre as variáveis analisadas, que poderão estar associadas de outras maneiras não mensuradas no teste em questão, ainda que o resultado em questão fortaleça a

hipótese de que a condição do pavimento não seja um fator preponderante para a escolha da rota por parte dos pedestres idosos.

A condição do pavimento é essencial para o bom caminhar do público idoso. No entanto, os idosos caminham em vias também onde estas condições não são satisfatórias, muitas vezes, contornando obstáculos presentes nas calçadas, como buracos e desníveis (como verificado nas pesquisas in loco), prejudicando o fluir de seu caminhar. Não são, portanto, pelas análises realizadas, um pré-requisito para escolha dos trechos viários a serem percorridos pelos idosos em seu caminhar pelo bairro, o que de maneira alguma, descarta sua importância.

- Declividade da calçada x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 10 do resultado dos resíduos entre as variáveis declividade da calçada e rotas preferenciais dos idosos, nota-se a presença de três células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 1º quartil como as notas 0 e 3 e entre o 4º quartil e a nota 0. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado entre as variáveis.

Tabela 10 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de declividade da calçada

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	3.135	0.701	-1.230	-2.453
1 (suficiente)	1.759	0.464	-1.237	-0.897
2 (bom)	-0.077	-0.630	0.335	0.335
3 (ótimo)	-2.252	-0.196	0.999	1.356

Fonte: Elaborado pela autora

No recorte espacial do bairro Floresta os trechos viários mais íngremes foram realmente os menos preferencias, verificando que existe a possibilidade deste público evitar tais locais mais acidentados. Os motivos que justificariam evitá-los podem ser vários, podendo estar associados à própria limitação física do público idoso, mais susceptíveis ao cansaço físico. Considerando-se às funções de baixa ordem como motivo da caminhada, deve-se ainda considerar as ocasiões de carregamento de sacolas de compras que poderiam, inclusive, desestimular ainda mais a utilização de trechos mais íngremes.

O resultado estatístico de associação entre as variáveis analisadas permite destacar a importância que a declividade possui para o caminhar dos pedestres idosos. Ainda que tal resultado de associação não permita afirmar que a alta declividade das vias esteja causando sua menor utilização, tal resultado fortalece esta hipótese. Ademais, corrobora estudos como de Lunaro (2016) que informa que a inclinação da calçada é importante segundo a preferência de idosos e aos resultados da pesquisa de Cybis *et al.* (2009) que identificou que bairros com muitos aclives e declives dificultam a mobilidade do pedestre, consistindo na limitação da decisão de caminhar para as pessoas idosas.

- Largura total da calçada x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 11 que relaciona a largura total das calçadas às rotas preferenciais dos pedestres idosos, nota-se a presença de três células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo a nota 2 com o 1º e 2º quartil e nota 3 com o 4º quartil. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado entre as variáveis.

Tabela 11 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de largura total da calçada

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	0.317	-0.837	1.371	-0.886
1 (suficiente)	1.736	-0.559	0.519	-1.664
2 (bom)	-1.961	2.005	0.483	-0.487
3 (ótimo)	-0.263	-1.315	-1.626	3.121

Fonte: Elaborado pela autora

Os resultados dos resíduos do teste de Chi-quadrado, mostraram que as associações observadas envolvem somente as melhores notas (2 e 3), uma vez que para as notas mais baixas, a dependência foi constatada. Tal resultado enfraquece hipóteses de que calçadas mais estreitas são evitadas pelos pedestres idosos, fortalecendo aquelas de que calçadas mais largas sejam mais atrativas ao caminhar deste público.

Levando-se em consideração a presença do mobiliário urbano existente no bairro Floresta, além de outros elementos existentes na calçada que acabam obstruindo o tráfego dos pedestres, tais como árvores e postes, uma maior largura das calçadas poderia gerar menos desvios aos obstáculos em questão, o que poderiam justificar a maior utilização destas calçadas mais largas.

- Largura útil da calçada x rotas preferenciais de pedestres idosos

Não se verificou associação entre a largura útil da calçada e as rotas preferencias pelos idosos, ainda que, conforme Strohmeier (2016) calçadas úteis estreitas são identificadas como obstáculos ao livre caminamento do pedestre idoso. Tal como informado para o indicador de condição do pavimento, a não associação observada tampouco descarta a possibilidade de ocorrência de relação (causal ou não) entre as variáveis, que poderão estar associadas de outras maneiras não mensuradas no teste em questão.

Ademais, a não associação entre as variáveis pode justificar-se pela metodologia de coleta de dados do indicador em questão. Para mensuração da largura útil, sabe-se que esta é variável, e nos trechos levantados, computou-se as menores larguras úteis, conforme metodologia de Carvalho (2018). Devido os resultados de não correção entre as variáveis, sugere-se para trabalhos futuros, o ajuste de tal medição, considerando-se a média da largura útil de todo trecho viário, uma vez que afunilamentos pontuais da largura podem não estar sendo tão impactantes à caminhabilidade deste público.

- Elementos de sinalização viária ao pedestre x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 12 que relaciona o indicador de elementos de sinalização viária e as rotas preferencias de pedestres idosos, nota-se a presença de quatro células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 1º quartil com a nota 1 e envolvendo o 4º quartil com as notas 0, 1 e 3. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado.

Apesar de não ser possível afirmar que pedestres idosos priorizam a escolha de rotas, optando pelos cruzamentos melhor sinalizados, tal hipótese ganha força, quando se verifica a associação entre os indicadores em questão, confirmada pelo teste estatístico de Chi-quadrado. A análise é ainda reforçada ao se verificar as células do 4º quartil, indicando que a relação é mais observada em rotas mais preferencias, onde estima-se que haja maior circulação de pedestres idosos. Ou seja, estes locais em teoria mais movimentados (por pedestres idosos) mostraram-se haver melhor qualidade de sinalização viária voltada a este público. Tal sinalização pode estar contribuindo para garantia de melhores condições de conforto e segurança nas travessias a este público tão vulnerário e inseguro. Ainda que tal resultado não afirme que as melhores condições de sinalização nas interseções em questão sejam a causa da maior utilização destes locais por

este público, tais resultados favorecem esta hipótese. Outra alternativa plausível para a relação observada é que as interseções em questão, por serem provavelmente bastante movimentados por pedestres levaram o poder público a melhor sinalizadas, beneficiando assim mais pessoas.

Tal resultado do teste estatístico e hipóteses criadas corroboram o exposto por Lunaro (2018), quando informa que idosos tendem a enfrentar dificuldades para trocar de calçadas e continuar a caminhada, ou são expostos à cruzamentos onde não há tempo exclusivo para pedestres e também com Strohmeier (2016), quando o autor informa sobre o conflito existente de pedestres e veículos advindos dá má sinalização viária.

Tabela 12 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de elementos de sinalização viária ao pedestre

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	1.058	0.465	0.968	-2.427
1 (suficiente)	2.056	0.754	-0.230	-2.464
2 (bom)	-1.710	0.209	-0.002	1.453
3 (ótimo)	-1.545	-1.811	-1.044	4.243

Fonte: Elaborado pela autora

- Tipologia viária x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 13 que relaciona a tipologia viária às rotas preferenciais de pedestres idosos, nota-se a presença de oito células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 1º quartil e 4º quartil com as três respectivas notas, além da relação do 3º quartil com as notas 0 e 1. Essas células, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado. Ressalta-se que o indicador em questão foi aquele que apresentou maior quantidade de células de associação.

Tabela 13 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de tipologia viária

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	-2.032	-1.491	-2.109	5.477
1 (suficiente)	-4.005	-0.791	2.190	2.417
2 (bom)	3.862	1.168	-0.914	-3.911
3 (ótimo)				

Fonte: Elaborado pela autora

A análise verificada pela sobreposição em mapas indicou que as rotas preferenciais pelos idosos encontravam-se de forma predominante em vias de velocidade superior no bairro Floresta, em contrapartida às vias de menor velocidade, cuja quantidade de rotas preferenciais foi significativamente inferior. Tal análise ganhou força ao se verificar as associações observadas nas células de resíduos do teste Chi-quadrado, que envolveram, sobretudo, associações com as rotas do 1º e 4º quartil, ou seja, entre as rotas mais e menos preferenciais.

Tal resultado estigmatiza a criação de algumas hipóteses, dentre elas: O maior movimento dos veículos traria maior sensação de segurança ao idoso, se comparada àquela via pouco movimentada? Tal resultado, portanto, abre o cenário para uma série de discussões sobre a problemática em questão, sobretudo devido ao fato de alguns estudos científicos terem mostrado o que parece ser o contrário do observado, ou seja, de que a baixa velocidade de veículos é mais saudável ao caminhar dos pedestres idosos, conforme Burden (2001).

- Quantidade de arborização x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 14 que relaciona a quantidade de arborização às rotas preferenciais de pedestres idosos, nota-se a presença de quatro células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 1º quartil e 4º quartil como as notas 0 e 2. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado.

Tabela 14 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de quantidade de arborização

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	-1.959	-1.514	1.124	2.195
1 (suficiente)	0.513	-0.761	0.939	-0.713
2 (bom)	2.560	1.449	-1.794	-2.042
3 (ótimo)	-1.335	0.149	0.259	0.887

Fonte: Elaborado pela autora

A observação em mapa de sobreposição entre o indicador quantidade de árvores e rotas preferencias de pedestres idosos apontou que existe uma possível relação entre as variáveis, uma vez que os trechos preferencias, de forma predominante, apresentaram maior quantidade de árvores. Tal relação, outrora validada pelo teste estatístico de Chi-quadrado, foram reforçadas pela existência das dependências envolvendo o 1º e 4º quartil dos resultados do resíduo. Apesar

da associação confirmada pelo teste estatístico em questão, não se pode inferir que a quantidade deste elemento é um fator para escolha da rota por este público, ainda que se tem conhecimento do benefício que as árvores trazem à área urbana e conseqüentemente a circulação nesta, garantindo sombreamento e conforto ambiental.

Desta maneira, tal resultado corrobora vários estudos que indicam como este atributo do espaço urbano impacta no caminhar dos idosos, induzindo hipóteses que as áreas mais arborizadas atraem o caminhar deste público. Estes resultados vão de encontro a estudo de Lunaro (2016) quando infere que pedestres idosos preferem que o ambiente das caminhadas esteja dentro de um contexto agradável, rodeado de árvores, ou por Costa (2019) quando anuncia que este público necessita de ruas que lhe garantem áreas de lazer, com arborização.

- Proximidade a parques e praças x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 15 que relaciona a proximidade a parques e praças às rotas preferenciais de pedestres idosos, nota-se a presença de três células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 1º quartil com nota 1, 2º quartil com nota 0 e 4º quartil com notas 1 e 2. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado.

Tabela 15 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de proximidade a parques e praças

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	-0.854	2.746	-0.886	-0.886
1 (suficiente)	1.986	-0.180	0.698	-2.441
2 (bom)	-1.728	-0.773	-0.194	2.589
3 (ótimo)	0.484	1.010	-0.511	-0.910

Fonte: Elaborado pela autora

Verificou-se a associação estatística entre as variáveis em questão, sobretudo envolvendo o 4º quartil conforme observado no resultado dos resíduos, instigando a criação de hipóteses de que os idosos possuem a preferência pelo caminhar em áreas próximas a praças, uma vez que estas possuem, de forma geral, área sombreadas, espaços de lazer e locais para descanso.

Tal resultado corrobora o informado no estudo de Costa (2019), quando informa que os idosos necessitam de ruas nas quais possam caminhar sem quedas, de áreas de lazer, como praças com arborização e bancos para sentar.

- Estética e percepção visual x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 16 que relaciona a estética e percepção visual às rotas preferenciais de pedestres idosos, nota-se a presença de três células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 1º quartil como as notas 0 e 1 respectivamente e entre o 4º quartil e a nota 3. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado.

Tabela 16 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de estética e percepção visual

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	4.344	-1.367	-1.447	-1.447
1 (suficiente)	-1.938	0.597	0.652	0.652
2 (bom)	0.429	-0.068	0.511	-0.860
3 (ótimo)	-0.556	0.014	-1.635	2.158

Fonte: Elaborado pela autora

Não se pode generalizar a informação, porém no recorte espacial do bairro Floresta, os espaços degradados, ou seja, que obtiveram pior nota para o indicador estética e percepção visual, foram os menos preferenciais pelos pedestres idosos, conforme observado na sobreposição das informações em mapa. Tal análise foi fortalecida pela indicação das associações entre as células de 1º quartil com as notas de pior qualidade no quesito estética e percepção visual, cuja dependência foi comprovado pelo resultado do teste estatístico. Desta forma, cria-se a hipótese que ambientes de pior qualidade estética, áreas mais degradadas, sob viadutos, muitos apresentando lixo e entulho, que poderia estar causando sensação de insegurança nos pedestres idosos, que por isso evitaram tais locais. Tem-se também a questão de morfologia uanana que poderia estar impactando sua possível menor utilização, uma vez que no bairro em questão tais trechos tratam-se de “fins de linha”, ou seja, áreas limítrofes do bairro, sem muitas conexões viárias.

A possibilidade de se evitar tais percursos é plausível, porém trata-se de uma forte hipótese que poderá ser trabalhada em estudos complementares. Ademais, a relação observada entre os

resíduos do teste envolvendo o 4º quartil e a classificação 3 (ótima), informa que existe relação entre locais possivelmente mais frequentados pelos idosos com aqueles mais atraentes. Ruas com edificações conservadas e de melhor estética diferenciada, dotadas de jardins ou vitrines atraentes (no caso de lojas), possuem possibilidade de estar atraindo o público idosos para nelas circular, devido sua agradabilidade. Desta maneira, a relação observada permite a elaboração da hipótese de que ambientes mais agradáveis esteticamente sejam responsáveis pela maior utilização pelos pedestres idosos, corroborando o estudo informado por Lunaro (2016), quando declara que os idosos preferem que o ambiente das caminhadas esteja dentro de um contexto agradável e de boa aparência. Por outro lado, pode-se criar ainda a hipótese de que espaços de maior fluxo de pedestres poderão ter motivado a melhoria do espaço urbano, garantindo-se assim, sua melhor estética e percepção visual.

A existência da associação entre as variáveis em questão, sobretudo envolvendo as rotas mais e menos preferenciais, conforme resultados do teste estatístico de Chi-quadrado permite destacar a importância que a estética do espaço urbano possui em relação ao caminhar dos pedestres idosos, abrindo novas discussões sobre a temática.

- Diversidade de uso x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 17 de relação entre a diversidade de uso e as rotas preferencias de pedestres idosos, nota-se a presença de três células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 1º quartil com a nota 0 e o 4º quartil com as notas 0 e 3. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado.

Tabela 17 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias de pedestres idosos e o indicador de diversidade de uso

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	2.078	0.884	-0.312	-2.526
1 (suficiente)	-0.487	0.533	0.406	-0.440
2 (bom)	-1.458	-0.603	0.084	1.890
3 (ótimo)	-0.652	-1.743	-0.218	2.493

Fonte: Elaborado pela autora

O resultado dos resíduos identificou associação entre as vias menos preferenciais e a pior nota de classificação da diversidade e entre as rotas mais utilizadas e as notas 0 e 3, reforçando o observado em mapa de sobreposição, ou seja, de que as rotas preferenciais dos pedestres idosos

apresentaram predominância pela melhor pontuação em relação à diversidade de uso, enquanto as menos preferencias apresentaram predominância pela menor diversidade. Em outras palavras, locais teoricamente menos frequentados pelos idosos no bairro Floresta teriam uma tipologia de uso mais homogêneo, em contrapartida aos locais supostamente mais frequentados por este público onde haveria maior diversidade de uso. Desta maneira, tal resultado instiga a criação de hipótese de que ruas com residências, comércios, locais de prestação de serviço, instituições, ou seja, maior diversidade, poderiam ser mais atrativas ao caminhar deste público em especial, incentivando sua maior utilização.

Ademais, tal associação foi confirmada pela análise do resíduo do teste Chi-quadrado, indo de encontro ao estudo de Lotfi e koohsari (2011), que constataram que o ambiente construído pode afetar a caminhada de idosos, inferindo que bairros com alta diversidade de ocupação do solo há maior incentivo à caminhada.

- Concentração comércio e serviços x rotas preferenciais de pedestres idosos

Verificando-se a Tabela 18 que relaciona a concentração comercial às rotas preferenciais de pedestres idosos, nota-se a presença de duas células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 4º quartil como as notas 0 e 2 respectivamente. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado.

Os resultados dos resíduos do teste de Chi-quadrado, mostraram que as associações observadas envolvem somente as rotas preferenciais, uma vez que para as rotas menos preferencias, por outro lado, a independência foi constatada. Em outras palavras, tais resultados mostraram que vias supostamente mais utilizadas pelos pedestres idosos possuem, de forma geral, maior quantidade de comércio. Tal afirmação, porém não implicou na repulsão pela utilização das ruas mais residenciais, uma vez que não verificou-se relação entre o 1º quartil e as notas 0 e 1 que indicariam menos comércio (que no Bairro Floresta resume-se em mais residências).

Tal resultado enfraquece hipóteses de que vias menos utilizadas pelo público idoso assim as são por apresentarem menor quantidade de comércio/serviços ou por serem mais residências. Por outro lado, fortalece a hipótese de que vias de usos comerciais/serviços seriam responsáveis pela atratividade do público em questão. Apesar da não inferência de relação causal entre as variáveis, ou seja, não se pode afirmar a hipótese criada, tal resultado corrobora os estudos de Yen *et al.*, (2014) e Malatesta *et al.* (2013). Enquanto no primeiro afirma-se que o número de

estabelecimentos comerciais fornece uma influência contextual sobre as decisões de caminhabilidade, dando aos idosos um novo motivo para caminha, no segundo estudo tem-se que a atividade no local certamente auxilia na vigilância indireta do trajeto, melhorando as condições de segurança e por isso, facilitando a caminhabilidade de idosos nestes locais.

Tabela 18 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias dos pedestres idosos x concentração de comércio e serviços

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
0 (insuficiente)	1.878	0.700	-0.091	-2.380
1 (suficiente)	-1.314	-0.444	0.728	0.958
2 (bom)	-0.923	-0.462	-1.093	2.418
3 (ótimo)	-1.207	-0.339	0.343	1.141

Fonte: Elaborado pela autora

- **Rota idosos x índice**

Realizando-se a sobreposição dos resultados obtidos da média dos indicadores (índice de caminhabilidade) com as rotas preferenciais de pedestres idosos realizou-se a Tabela 19 , em que se pode verificar os resultados obtidos segregados pelos quartis destas rotas. A partir desta, obtém-se os seguintes resultados:

- 4º quartil de rotas preferenciais de pedestres idosos (mais utilizada): apresentou 85% em pontuação 2 (bom) e 15% em pontuação 1 (suficiente), ou seja, nota-se expressiva predominância da melhor pontuação da média dos indicadores;
- 3º quartil de rotas preferenciais de pedestres idosos – obteve 100% com pontuação bom (2);
- 2º quartil das rotas preferenciais de pedestres idosos – obteve 36% em pontuação bom (2) e 64% em pontuação 1 (suficiente);
- 1º quartil das rotas preferenciais de pedestres idosos (menos utilizadas) - obteve 24% em pontuação bom (2) e 76% em pontuação 1.

Tabela 19 – Porcentagem das notas do indicador de caminhabilidade segregadas por quartil das rotas preferencias dos pedestres idosos

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
1 (suficiente)	76%	64%	0%	15%
2 (bom)	24%	36%	100%	85%

Fonte: Elaborado pela autora

Verifica-se, portanto, a prevalência da melhor nota (bom) nos 3º e 4º quartil, em oposição à nota 1 (suficiente) que foi preponderante nos 1º e 2º quartis. Verificou-se, portanto, através da destes resultados, que existe uma forte relação existente entre as rotas preferenciais e os indicadores de caminhabilidade, relação esta validada pelo teste de Chi-quadrado. Tais resultados reforçam a importância de tais indicadores ao favorecimento do caminhar deste público idosos, que poderão estar garantindo-lhes facilidades, deslocamentos mais agradáveis e com menos obstáculos. Desta forma, reforça a criação de hipóteses que os locais de maior qualidade física de seus indicadores sejam os preferidos ao deslocamento deste público, tão vulnerável e cheio de limitações.

Em sequência, fez-se a análise do resultado dos resíduos padronizados ajustados, apresentado na Tabela 20 envolvendo as variáveis em questão. Nota-se a presença de quatro células que se desviaram da independência, ou seja, envolvendo o 1º quartil e 4º quartil, com as notas 1 e 2. Essas, por sua vez, foram as responsáveis pela associação existente confirmada pelo teste de Chi-quadrado.

Tabela 20 – Resultado dos resíduos padronizados ajustados para a relação entre as rotas preferencias dos pedestres idosos o índice de caminhabilidade

Nota	Rotas Preferenciais pelos pedestres idosos			
	1º quartil	2º quartil	3º quartil	4º quartil
1 (suficiente)	2.333	0.142	0.534	-2.917
2 (bom)	-2.269	-0.138	-0.519	2.836

Fonte: Elaborado pela autora

Verifica-se que as associações estão relacionadas somente quando são observadas as vias mais preferências pelo público idoso (4º quartil) e menos preferencias (1º quartil), cujos quartis intermediários não apresentaram relação.

Nota-se, portanto, que no bairro Floresta os trechos viários das rotas preferenciais dos pedestres idosos com motivo baixa funções essenciais de baixa ordem apresentaram predominância pela classificação 2 no índice de caminhabilidade, diferente das rotas menos preferenciais cuja predominância da nota foi 1 (insuficiente).

Nota-se pelos resultados, que as rotas mais e menos preferencias (ou seja, os extremos destas) apresentaram associação com o índice de caminhabilidade, reforçando a correlação entre as variáveis.

Dessa forma, respondendo à questão problema do presente trabalho: “A utilização de calçadas pelos idosos é maior quando estas apresentam melhor qualidade de seus atributos físicos?” Não se pode generalizar a afirmação, mas para o estudo de caso no bairro Floresta verificou-se que as rotas preferencias dos idosos no bairro Floresta com motivo funções de baixa ordem apresentam, de forma majoritária, trechos com melhor qualidade de seus atributos físicos, cuja dependência entre as variáveis foi validada estatisticamente pelo teste de Chi-Quadrado. Tal resultado confirma a forte relação existente entre as variáveis, cuja eventual existência de relações causais poderão ser alvo de estudos que se aprofundarem na problemática.

4.3.1.3 Resultado da análise de Cluster do índice de Caminhabilidade

Por fim, realizou-se a determinação estatística de clusters espaciais do resultado do índice de caminhabilidade. Conforme mencionado na seção 3.4, foram identificadas regiões homogêneas, de valores baixos e altos, com níveis de significância de 99%, 95% e 90%, respectivamente. Dessa forma, foi gerado o mapa da Figura 23, onde verificou-se a presença de três zonas, duas de pontuação positiva e uma negativa, predominando a significância de 99% em ambos os casos. A pontuação positiva refere-se ao resultado mais elevado encontrado para o índice de caminhabilidade dos trechos viários, cuja nota foi 2 (bom). Por outro lado, a zona negativa refere-se ao local de concentração do resultado mais baixo do índice de caminhabilidade, cuja nota foi 1 (suficiente).

A seguir tem-se a descrição da localização destas três zonas e sua respectiva caracterização, conforme demais análises previamente realizadas no presente estudo, envolvendo os indicadores de caminhabilidade.

- Zona positiva: Abrangendo parte das subáreas C, H e J., contempla trechos das ruas Curvelo, Itajubá, Pouso Alegre, Teixeira Magalhães, Av. do contorno e vias do entorno

da praça Negrão de Lima. Tal região destaca-se por apresentar calçadas planas, mais largas, de maior largura útil e arborizadas. Seus cruzamentos de entorno são bem sinalizados e as edificações apresentam estética atraente e uso predominante comercial. Não foram verificadas condições gerais negativas para quaisquer dos indicadores, corroborando para que a região seja melhor pontuada para o índice de caminhabilidade.

- Zona positiva: Porção sul do bairro, localizada próxima à Av. Assis Chateaubriand, Av. Francisco Sales e Av. Do Contorno, abrangendo toda a subáreas B e parte da A e C. Apesar da região ter apresentado nota ruim para os indicadores de condição do pavimento e tipologia viária, por prever maiores velocidades veiculares em vários de seus trechos, destaca-se por apresentar maior largura das calçadas, expressiva quantidade de árvores, proximidade a duas praças do bairro e agradável estética de suas fachadas.
- Zona negativa: Localiza-se na porção norte e leste do bairro, localizadas entre as duas primeiras zonas bem pontuadas citadas. A região apresenta as piores condições de caminamento para os pedestres idosos, apresentando calçadas mais íngremes, mais estreitas, de menor largura útil, com mais desníveis e buracos e menos arborizadas. São trechos viários adjacentes a interseções mais carentes em termos de sinalização viária, cujas edificações do entorno apresentam menor diversidade de uso, predominando o uso residencial. No entanto, apresenta como fatores positivos a baixa velocidade regulamentada aos veículos e a boa estética geral das edificações. A região em questão pode ser caracterizada pela condição geral ruim de caminhabilidade, justificando sua nota (média do índice de caminhabilidade) de 1.

A localização das manchas das 3 zonas identificadas pode ser contemplada na Figura 23 A.

Por fim, a Figura 23 B identifica em um mesmo mapa os resultados da análise de vizinhança criada pelos clusters espaciais (identificando as três zonas citadas) às rotas preferenciais de caminamento dos idosos. Através deste, verificou-se que a zona negativa se encontra em local onde há poucas rotas preferenciais dos pedestres idosos. Pelo contrário, há as rotas menos preferenciais. O inverso é verificado nas zonas mais pontuadas onde verificou-se a quantidade expressiva de trechos viários preferenciais por este público. Tal análise corrobora a inferência estatística do teste Chi-quadrado de associação entre ambas as variáveis.

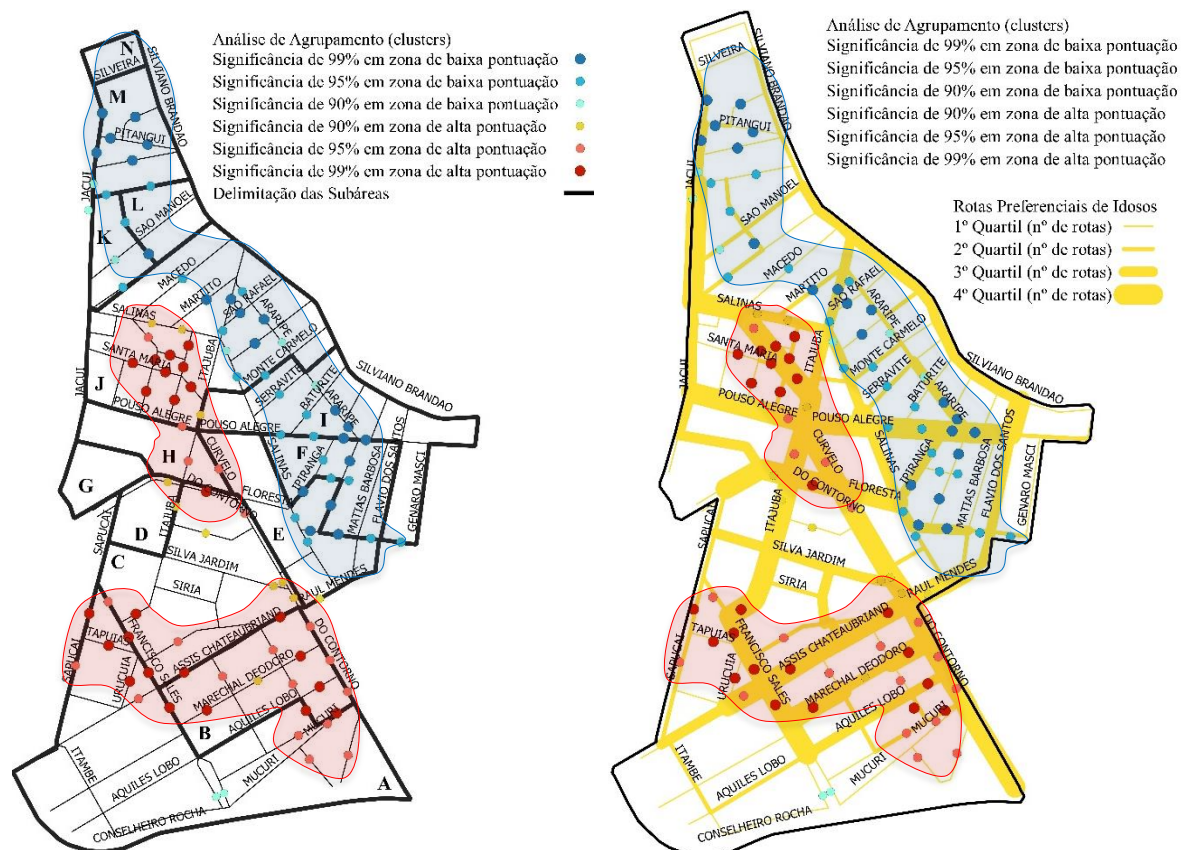


Figura 23 – Zoneamento do bairro Floresta conforme cluster formado pelo índice de caminhabilidade

Fonte: Elaborado pela autora

5 APLICABILIDADE DA METODOLOGIA

Ressalta-se a importância da utilização da metodologia proposta para confecção de projetos, que auxiliem políticas de planejamento urbano para definição de vias a serem requalificadas pelo poder público. Facilitará não somente a caminhada, mas a orientação do idoso no espaço físico. Conforme é de se esperar, a utilização de tais vias não depende de somente um fator (a exemplo dos atributos de caminhabilidade), mas um conjunto destes que quando associados ajudam a identificar conjuntamente quais os segmentos de vias podem ser mais utilizados para se acessar determinados equipamentos urbanos. Neste contexto, tal metodologia proposta auxilia na definição de vias a serem criadas ou reformadas, próximos a equipamentos públicos ou locais de grande utilização de idosos, tais como asilos, hospitais, postos de saúde e praças, onde poderão ser estimados os trechos mais utilizados por este público. Ademais, a aplicação da metodologia proposta poderá auxiliar na escolha de quais parâmetros urbanos (que neste caso seriam indicadores de caminhabilidade) a serem adequados em determinados trechos de via do bairro, prevendo assim, melhoria de sua qualidade física e quiçá induzindo a sua maior utilização pelos pedestres idosos.

Apesar da proximidade do bairro Floresta ao hipercentro de Belo Horizonte, a autora entende que não há porque se restringir a aplicação da metodologia a bairros próximos dos grandes centros, uma vez que o bairro Floresta, assim como muitos mais afastados, possui sua própria centralidade. A metodologia, no entanto, não poderia ser aplicada em bairros periféricos, ou seja, que demandariam a relação com outra área central, uma vez que estes não possuem sua própria centralidade.

Dessa forma, a autora recomenda como características do bairro ou localidades para aplicação do método:

- Encontrar-se inserido na malha urbana;
- Apresentar sua própria centralidade de equipamentos de baixa ordem, independentemente de sua localização na cidade;
- Contemplar uso predominantemente residencial ou comercial;
- Apresentar equipamentos de utilização da população idosa;
- Possuir poder aquisitivo (renda) dos familiares ou chefes de família, não sejam muito discrepantes daquele identificado no bairro Floresta. Neste caso, recomenda-se a

aplicação em bairros classificados como grupo médio, alto ou luxo, conforme classificação do IPEAD (-) a partir dos dados do (IBGE, 2010).

6 CONCLUSÃO

As calçadas, conforme verificado no estudo, são o principal espaço de circulação e convivência dos pedestres no meio urbano. São nelas que deveriam ser praticados os direitos democráticos de ir e vir, um dos elementos primordiais da vida moderna (FILHO, 2005), o que nem sempre ocorre nas cidades brasileiras. São também essenciais para a prática do caminhar que, além de ter papel essencial na mobilidade urbana, vem ganhando cada vez mais importância no planejamento urbano e na vida da população.

Com objetivo de entender como ocorre a interação do pedestre com determinado espaço, é importante que seja feita a análise da caminhabilidade local, assunto tratado ao longo da dissertação. Apresentando como público alvo a população idosa, eleita sobretudo devido o atual envelhecimento da população e à sua vulnerabilidade ao caminhar, realizou-se estudo de caso no Floresta, bairro tradicional de Belo Horizonte, populoso em residentes idosos. Assim, realizou-se a sistematização de um índice de caminhabilidade destinado a este público alvo, além da caracterização do meio ambiente construído, através da análise e mensuração de 11 indicadores de caminhabilidade que se relacionam ao caminhar dos idosos.

Como resultados, o bairro Floresta, de forma geral, pôde ser considerado como insuficiente. A maioria de seus trechos viários obtiveram estas notas, ainda que uma parcela significativa de seus quarteirões tenha recebido pontuação suficiente. No entanto, devido às diversidades urbanísticas existentes dentro do próprio bairro, observou-se que o mesmo pôde ser dividido em 3 zonas, duas de maior pontuação e uma de menor, como resultado da determinação estatística de clusters espaciais

Verificou-se ainda como os atributos de caminhabilidade estão associados à caminhabilidade dos pedestres idosos com motivo baixa ordem, uma vez que a grande maioria dos indicadores e o próprio índice de caminhabilidade apresentaram dependência das rotas destes pedestres.

Neste contexto, os trechos viários preferenciais pelos pedestres idosos às funções de baixa ordem no bairro Floresta apresentaram, de forma majoritária, calçadas mais largas, mais planas, mais arborizadas e mais próximas à parques ou praças. São providas, sobretudo, por cruzamentos dotados por faixas de travessia de pedestres, cujas vias apresentam, de maneira majoritária, maiores velocidades veiculares. Além disso, tais trechos apresentam edificações de estética variada, mas sobretudo as mais atraentes, de maior diversidade de uso e concentração

de comércio e serviços. Ademais, tais trechos, de forma geral, foram mais pontuados na média dos indicadores que juntos conformaram o índice de caminhabilidade.

Por fim, evidencia-se a importância da aplicação da metodologia em questão para realização de projetos em áreas de entorno a equipamentos de maior utilização da população idosa. Auxiliariam, assim, políticas de planejamento urbano para definição de vias a serem requalificadas pelo poder público, identificando quais elementos viários devam ser tratados, considerando-se a caminhabilidade de idosos. Ressaltam-se, ainda, as limitações quanto a aplicabilidade do estudo em questão (referentes às características do local de aplicação, conforme apontadas no capítulo 5), motivo pelo qual sugere-se, para trabalhos futuros, a extensão da metodologia para diferentes áreas de estudo. Sugere-se ainda, a inclusão de indicadores que meçam a segurança dos pedestres, relacionada à quantificação destes usuários em via pública, cujo indicador não foi imputado na pesquisa em questão por conta da atipicidade atual de movimentação de pedestres em função da atual pandemia COVID19. Ademais, cita-se a limitação quanto às respostas de causalidade entre os fatos observados, motivo pelo qual sugere-se para demais trabalhos a respostas às novas hipóteses aqui formuladas.

7 REFERÊNCIAS

AGRESTI, A. **Categorical Data Analysis**. Wiley, 2nd edition, 2002.

ANDRADE, V.; LINKE, C. (orgs). **Cidades de Pedestres: A caminhabilidade no Brasil e no mundo**. Rio de Janeiro. Babilônia Cultural Editorial, 2017.

ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistema de Informações de Mobilidade Urbana. Relatório Geral 2011. São Paulo: ANTP. 2012. Disponível em: <http://www.antp.org.br/_5dotSystem/userFiles/simob/relat%C3%B3rio%20geral%202011.pdf> acesso em 14 de maio de 2020.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Públicos – Simob/ANTP**. Relatório geral 2016. Maio 2018.

ARIZA-ÁLVAREZ, A.; ARRANZ-LÓPEZ, A.; SORIA-LARA, J. **Comparing Walking Accessibility Variations Between Groceries and Other Retail Activities for Seniors**; 2019; Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.retrec.2019.100745>> acesso em 20 de junho de 2020.

BARROS, A. P. B. G. **Diz-me como andas que direi com quem estás: inserção do aspecto relacional na análise da mobilidade urbana para pedestre**. Tese de doutorado. UnB, Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília, 2014.

BARROS, R.; CARDOSO, L.; LESSA, D.; MATOS, B. Caminhabilidade em grandes centros urbanos: uma proposta metodológica para o município de Belo Horizonte (Minas Gerais). **Pluris 2018**, p. 12., out. 2018.

BEARD, J.; PETITOT, C. Ageing and urbanization: can cities be designed to foster active ageing? **Public Health Reviews**, 32, p. 427–50. 2010.

BEZERRA, A.C. V, Silva, C.E.M., Soares, F.R.G., Silva, J.A.M., 2020. Associated factors to population behaviour during the social isolation in pandemic COVID-19. *Cien. Saude Colet.* 1–12.

BLADES, M.; LIPPA, Y; GOLLEDG, R.G. e JACOBSON, R.D. e KITCHIN, R.M. Wayfinding by people with visual impairments: The effect of spatial tasks on the ability to learn a novel route. **Journal of Visual Impairment and Blindness**, Vol. 96, nr 6, 407-419, 2002.

BRADSHAW, J.; ROGERS, L. **The evolution of lateral asymmetries, language, tool use, and intellect**. Academic Press/Harcourt Brace Jovanovich. (BAH). 1993.

BRASIL ACESSÍVEL: **Programa Brasileiro De Acessibilidade Urbana**. Brasil Acessível: construindo a cidade acessível, 2º ed., Brasília, 2006.

BROOKFIELD, K.; TILLEY, S. Using virtual street audits to understand the walkability of older adults' route choices by gender and age. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 2016. ISSN: 16604601, DOI: 10.3390/ijerph13111061.

BURDEN, D. Building communities with transportation. **Transportation Research Record**, v. 1773, p. 5-20. 2001.

CAIN, K.; GAVAND, K.; CONWAY, T.; GEREMIA, C.; MILLSTEIN, R.; FRANK, L.; SAELENS, B.; ADAMS, M.; GLANZ, K.; KING, A.; SALLIS, J. Developing and Validating an Abbreviated Version of the Microscale Audit for Pedestrian Streetscapes (MAPS-Abbreviated). **Journal of Transport & Health**. v. 5. 2017.

CAIN, K. *et al.* Development and reliability of a streetscape observation instrument for international use: MAPS-global. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**. v. 15, 2018.

CAMBIAGHI, S. **Desenho Universal: métodos e técnicas para arquitetos e urbanistas**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CARVALHO, I. R. V. DE. **Caminhabilidade como instrumento de mobilidade urbana: Um estudo de caso em Belo Horizonte**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

CASTRO, M. A. R. (Org.). **Guia de bens tombados de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: 2006.

CASTRO, K. B. de (2017). *Segurança Hídrica Urbana: Morfologia Urbana e Indicadores de Serviços Ecossistêmicos, Estudo de Caso do Distrito Federal, Brasil*. Tese de Doutorado em Geociências Aplicadas, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 207 p.

CENSO 2010. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2010. Disponível em: < <https://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em agosto de 2020.

CENTEIO, H. *et al.* Cidade amiga das pessoas idosas!?. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. 2010.

CERVERO, R. **Integration of Urban Transport and Urban Planning**. The Challenge of Urban Government: Policies and Practices, The World Bank Institute, development studies, Washington, D.C. 407–427. 2001.

CHENG, L.; CHEN, X.; YANG, S.; CAO, Z.; DE VOS, J.; WITLOX, F. Active travel for active ageing in China: the role of built environment. **Journal of Transport Geography**. 76, 142–152. 2019.

CYBIS, H. B. B, LARRANAGA A. M. e RIBEIRO J. L. D. **Fatores que afetam as decisões individuais de realizar viagens a pé: estudo qualitativo**. TRANSPORTES, volume XVII, número 2, dezembro de 2009.

COCHRAN, William Gemmell. Sampling techniques. 3rd. ed. New York, USA: J. Wiley, c1977. xvi, 428p, (1977).

COOLS, M., Creemers, L.. The dual role of weather forecasts on changes in activity-travel behavior. *J. Transp. Geogr.* 2013, 28, 167–175. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.11.002>.

CORRÊA, R. **O Espaço Urbano**. São Paulo: Ática, 2004.

COSTA, M. S. **Um índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

COSTA, T.G; **O olhar do idoso ao caminhar em seu bairro. Estudo de caso nas áreas do Centro, Fragata e Navegantes, em Pelotas/RS.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

CHOI, Eunyoung. **Walkability as an Urban Design Problem: Understanding the activity of walking in the urban environment.** Stockholm, Sweden : KTH Royal Institute of Technology, Architecture and the Built Environment - School of Architecture, 2012.

DE CAMBRA, P.; **Pedestrian Accessibility and Attractiveness Indicators for Walkability Assessment.** Dissertação de mestrado. Lisboa, 2012.

ELLIS, Geriant *et al.* **Connectivity and Physical Activity: Using footpath networks to measure the walkability of built environments.** Planning and Design. Environment and Planning, 42, pp. 000-000, 2015.

FERREIRA,M. e SANCHES, S. **Rotas acessíveis Formulação de um Índice de Acessibilidade das Calçadas,** in 15º Congresso de Transporte e Trânsito da Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP, Recife, PE. 2005.

FILHO J, Laurindo Martins. Andar a pé: uma forma importante e menosprezada de transporte. **Revista dos transportes públicos,** São Paulo, número 106. 2005.

GAGLIARDI, C. *et al.* Associations of personal and mobility resources with subjective well-being among older adults in Italy and Germany. **Archives of Gerontology and Geriatrics,** v. 50, n. 1, p. 42–47. 2010.

GONDIM, M. F. **Transporte não motorizado na legislação urbana no Brasil,** Dissertação apresentada ao Programa de Engenharia de Transportes/COPPE/UFRJ em conjunto com o PETRANDET/UFC, abril de 2001. 2001.

GRISÉ, E.; BULIUNG, R.; ROTHMAN, L.; HOWARD, A. A geography of child and elderly pedestrian injury in the City of Toronto, Canada. **Journal of Transport Geography.** 2017.

HANSEN, W. G. How Accessibility Shapes Land Use. **Journal of the American Institute of Planners,** 25:2, p. 73-76, 1959.

HOLLINGSWORTH, H.; GRAY, D. B. Structural Equation Modeling of The Relationships Between Participation in Leisure Activities and Community Environments by People with Mobility Impairments. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2010.

HOSSEINI, Seyed Badgher; MALEKI, Saeid Norouzian; AZARI, Amirreza Karimi (2012) *The Influences of Access Improvements in Pedestrian Street Use*. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 35, pp. 645–651.

IBGE. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica: **Projeção da população do Brasil por sexo e idade para o período 2010-2060**. 2013.

IBGE. **Panorama Rio de Janeiro**. 2020.

IBGE. **Retratos a revista do IBGE**; N.16, Veloprint Gráfica e editora Ltda, Rio de Janeiro, 2019.

IBGE. **Indicadores Sociais Municipais: Uma Análise dos Resultados Do Universo do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

ITDP - INSTITUTO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO. **Índice de Caminhabilidade: Ferramenta**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2018.

IPEAD/UFMG. **Pesquisa no Mercado Imobiliário** – Belo Horizonte. IPEAD/FACE-UFMG, -

JORNAL DA CIDADE; **BH Minha Cidade: Floresta**; 2019
<<https://www.jornaldacidadebh.com.br/bh-minha-cidade/bh-minha-cidade-floresta/>> Acesso em maio de 2020.

JUNIOR, C. L. G. K. Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.

JUNQUEIRA, E. A circulação de pedestre. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, nº 100, 3º trim. 2003.

KATERI, M. **Contingency Table Analysis: Methods and Implementation Using R**. New York: Birkhäuser/Springer, 2014

KEPPE JUNIOR, C. **Formulação de um indicador de acessibilidade das calçadas e travessias**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

KHISTY, C. J. Evaluation of Pedestrian Facilities: Beyond The Level-Of-Service Concept. **Transportation Research Record**. 1438. p. 45-50. 1994.

KRAMBECK, H.; SHAH, J. The Global Walkability Index. **Massachusetts Institute of Technology (MIT)**. Cambridge. 2006.

LARRANAGA, A.M., CYBIS, H. B. e STRAMBI, O. Determinação da importância relativa dos atributos do bairro que estimulam as viagens a pé. **XXVIII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Curitiba, 2014.

LEE IM.; BUCHNER D.M. The Importance of Walking to Public Health. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 40, p. 512–518, 2008.

LI, S.; ZHAO, P.; ZHANG, H.; QUAN, J. Walking behavior in the old downtown Beijing: The impact of perceptions and attitudes and social variations. **Transport Policy**, 73, 1–11. 2019.

LOO, B.P.Y., LAM, W.W.W. Geographic Accessibility Around Elderly Health Care Facilities in Hong Kong: a Micro-scale Walkability Assessment. **Environment and Planning B: Planning and Design**, v39, 629–646, 2012.

LOPES JUNIOR, W. M.; SANTOS, R.C.B dos. Novas Centralidades na Perspectiva da Relação Centro – Periferia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, p. 351-359, dez. 2009.

LOTFI, S., KOOHSARI, MJ. Neighborhood walkability in a city within a developing country. **Journal of Urban Planning and Development-Asce**.137, p. 402–8, 2011.

LUNARO, A. **Avaliação dos Espaços Urbanos Segundo a Percepção das Pessoas Idosas**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2006.

LYNCH, K., **The Image and the City**. Cambridge, MIT Press, 1960.

MALATESTA, Maria Ermelinda Brosch. **Andar a pé: um modo de transporte para a cidade de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU/USP), 2007.

PBH. **Bases Cartográficas da Prefeitura de Belo Horizonte**. Disponível em: <<http://bhmap.pbh.gov.br/v2/mapa/idebhgeo#zoom=4&lat=7796893.0925&lon=609250.9075&baselayer=base>> Acesso em maio de 2020.

MAYHEW, S. **Oxford Dictionary of Geography**. Oxford: Oxford University Press, 1997.

MELO, S. P. S. **Tarefas de Desenvolvimento do Adulto e sua Perspectiva de Tempo: um Estudo Através de Obras Literárias Nordestinas**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 1981.

METHORST, ROB. **Pedestrians' Quality Needs: Systems approach PQN Final Report Part A: Introduction and Conceptual Framework**. WALK21, Voorschoten/Delft, novembro, 2010.

MILLINGTON, C. *et al.* Development of the Scottish walkability assessment tool (SWAT). **Health & place**, v. 15, n. 2, p. 474-481, 2009.

MOBILIZE **Mobilidade Urbana Sustentável. Calçadas do Brasil**. 2019 Disponível em: <<https://www.mobilize.org.br/campanhas/calçadas-do-brasil-2019/>>. Acesso em setembro de 2020.

MOURA, F., CAMBRA, P., & GONC, ALVES, A. **IAAPE-pedestrian accessibility and attractiveness assessment tool when planning for walkability**. In CITTA 7th Annual Conference Bridging the implementation gap of accessibility instruments and planning support systems Porto. 2014.

NANYA, L. M., SANCHES, S. P. Instrumento para Auditoria e Avaliação da Caminhabilidade em Áreas Escolares. **ANTP**, 2016.

OLIVEIRA, M. C.; PINTO, L. G. **Exclusão social e demografia: elementos para uma agenda.** In: OLIVEIRA, M. C. (org.). Demografia da exclusão social: termos e abordagens. Campinas: Editora da Unicamp, Nepo, 2001.

OLIVEIRA, Vítor (2011) Avaliação em Planeamento Urbano. Porto : U.Porto editorial.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Atividade Física - Folha Informativa N° 385, 2014. Disponível em: <https://actbr.org.br/uploads/arquivo/957_FactSheetAtividadeFisicaOMS2014_port_REV1.pdf> Acesso em junho de 2020.

OWEN, N., CERIN, E., LESLIE, E., DUTOIT, L., COFFEE, N. FRANK, L. D. Neighborhood Walkability and the walking behavior of Australian adults. **American Journal of Preventive Medicine**, 33: 387–395. 2007.

OWEN, N.; Humpel, N.; Leslie, E.; Bauman, A.; Sallis, J. F. (2004) **Understanding Environmental Influences on Walking. Review and Research Agenda.** *American Journal of Preventive Medicine*. Vol. 27, 1.

OXFORD Reference. Disponível em: <<https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100117581>> Acesso em outubro de 2020.

PARK, S., DEAKIN, E., & LEE, J. S. Perception-based Walkability Index to Test Impact of Micro-level Walkability on Sustainable Mode Choice Decision. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2464, 2014.

PBH - Prefeitura de Belo Horizonte. **Índice de Qualidade de Vida (IQVU-BH)**, disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/estatisticas-e-indicadores/indice-de-qualidade-de-vida-urbana>>. Acesso em outubro de 2020.

PEREIRA, S. R. Percursos urbanos: mobilidade espacial, acessibilidade e o direito à cidade. In: Coloquio Internacional de Geocrítica, 10., 2008, Barcelona. Diez años de cambios en el mundo, en la geografía y en las ciencias sociales, 1999-2008: actas. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2008.

RAFIEMANZELAT, R.; EMADI, M.; KAMALI, A. City sustainability: the influence of walkability on built environments. **Transportation Research Procedia**, v. 24, p. 97-104, 2017.

RESTREPO B., L. F., & GONZÁLEZ L., J. De Pearson a Spearman. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, 20(2), 183 – 192, 2007.

RUIZ-PADILLO, A. *et al.* Application of multi-criteria decision analysis methods for assessing walkability: A case study in Porto Alegre, Brazil. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, 2018.

SALVADOR, E.; REIS, R.; FLORINDO A. Practice of walking and its association with perceived environment among elderly Brazilians living in a region of low socioeconomic level. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, p. 7-67. 2010.

SANTOS, E. C. **Situação atual das calçadas nas principais cidades do Sul do Brasil**. 4º Seminário Paranaense de Calçadas: Calçadas seguras, responsabilidade de todos. Foz do Iguaçu, Paraná, PR, 2003.

SCHUMACHER, A. A.; PUTTINI, R. F.; NOJIMOTO, T. Vulnerabilidade, reconhecimento e saúde da pessoa idosa: autonomia intersubjetiva e justiça social. **Saúde debate**, Rio de Janeiro, v. 37, n. 97, jun. 2013.

SECRETARIA DA HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO DA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (Sehab) - Comissão Permanente De Acessibilidade (Cpa), **Guia para mobilidade acessível em vias públicas**. São Paulo/SP, 2003.

SILVEIRA, C. A.; SCHVARTZ, M. A.; ROSA, C. B.; GIACCOM-RIBEIRO, B. M.; RUIZ-PADILLO, A. **Formulação de Índices Ponderados Geoespaciais Mediante a Técnica Delphi-Fuzzy para Análise da Qualidade da Infraestrutura das Calçadas**. 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte ANPET. Balneário Cambori, p. 13, 2019.

SOUTHWORTH, M. Designing the Walkable City. **Journal of Urban Planning and Development** 131 (4): p. 246–257. 2005.

SPECK, Jeff (2013) *Walkable City*. Nova Iorque : North Point Press.

SPOSITO, M. E. B. A produção do espaço urbano: escalas, diferenças e desigualdades socioespaciais. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L.; SPOSITO, M. E. B. (org.) A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios. São Paulo: Contexto, 2011

STROHMEIER, F. Barriers and Their Influence on the Mobility Behavior of Elder Pedestrians in Urban Areas: Challenges and Best Practice for Walkability in the City of Vienna. **Transportation Research Procedia**, v. 14, p. 1134 – 1143, 2016.

TORICELLI, R. C. e MONTEIRO, E. Z.; Passagens e permanências: A calçada ontem, hoje e amanhã; **PLURIS**, 2016.

WALK SCORE. Walk Score Methodology, 2020. Página sobre metodologia. Disponível em: < <https://www.walkscore.com/methodology.shtml> >. Acesso em: 24 setembro de 2020.

WHITACKER, A. M. Inovações tecnológicas, mudanças nos padrões locacionais e na configuração da centralidade em cidades médias. Scripta Nova - Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona. v.11, n.245, ago. 2007.

WHO; **Ageing and health**, 2018. Disponível em <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>> acesso em outubro 2020.

WITTER G.P. **Tarefas de desenvolvimento do adulto idoso**. Estudos de Psicologia, 23 (1), p. 13-18. 2006.

WOLDEAMANUEL, M.; KENT, A. Measuring Walk Access to Transit in Terms of Sidewalk Availability, Quality, and Connectivity. Journal of Urban Planning and Development. 142, 2015.

WOLKART, I.; CONDE, K. M.; JESUS, L. A. N. **Identificação dos espaços livres e análise das praças na Regional 9 – Jardim da Penha**, 2019.

YEN, I. H. *et al.* How Design of Places Promotes or Inhibits Mobility of Older Adults. **Journal of Aging and Health**, v. 26, n. 8, p. 1340–1372, dezembro. 2014.

ZAMPIERI, F. L.; R., D. **A Atividade Comercial como Potencializadora do Movimento de Pedestres nos Centros Urbanos: Um Modelo Baseado em Redes Neurais Artificiais.** Anais do II Colóquio [Inter] Nacional sobre Comércio e Cidade. São Paulo, 2008.

WASHINGTON, S. P., KARLAFTIS, M. G., e MANNERING, F. *Statistical and econometric methods for transportation data analysis.* Chapman and Hall/CRC, 2010.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SEMIESTRUTURADO APLICADO A IDOSOS RESIDENTES NO BAIRRO FLORESTA

Qual seu nome completo?

Qual sua idade?

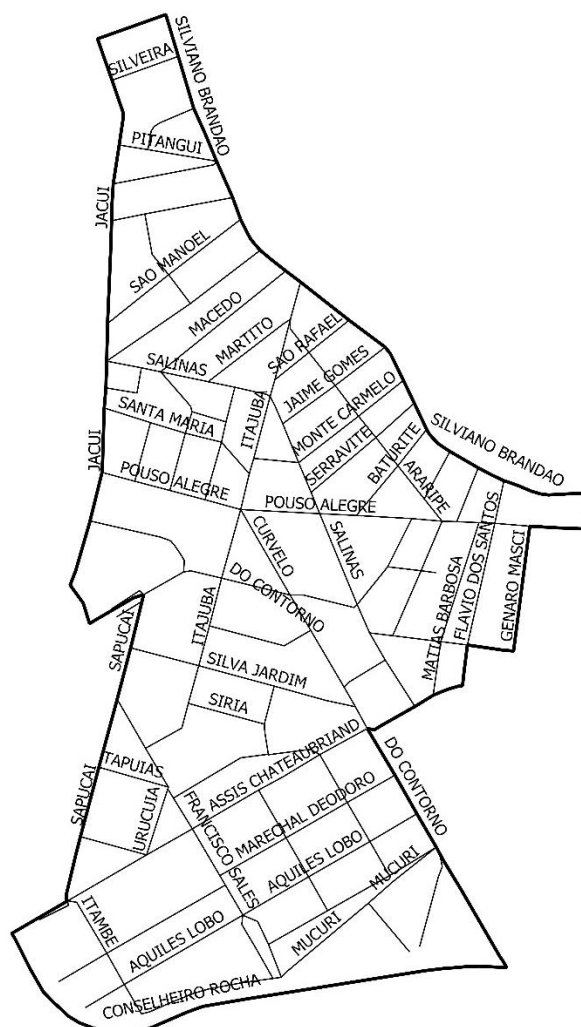
Qual o seu endereço?

Você tem o costume de andar a pé pelo bairro Floresta?

Favor informar alguns locais que frequenta no bairro Floresta, cujo deslocamento realiza-se a pé. Esses destinos, a título de exemplo, poderiam ser uma loja, supermercado, banco, igreja, praça, farmácia, posto de saúde, etc.

Favor informar a rota de deslocamento (nome sequencial das ruas utilizadas) a cada um destes destinos, partindo-se de sua residência (ponto inicial).

MAPA PARA TRANSCRIÇÃO DAS ROTAS



APÊNDICE B – TABELA COM NOTAS DOS INDICADORES, ÍNDICE DE CAMINHABILIDADE POR TRECHO VIÁRIO E SUA FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO PELOS PEDESTRES IDOSOS

Trecho viário	Indicadores de Caminhabilidade											Índice de Caminhabilidade	Rotas Preferenciais (valores discretos)	Rotas preferenciais dos idosos (Valores categorizados em quartis)
	Condição do pavimento	Declividade da calçada	Largura total da calçada	Largura útil da calçada	Elementos de sinalização viário ao pedestre	Tipologia viária	Quantidade de arborização	Proximidade a parques e praças	Estética e percepção visual	Diversidade de uso	Concentração comércio e serviços			
1	0	3	3	2	0	2	3	1	1	0	0	1	0	1
2	1	2	3	1	1	2	3	1	1	2	1	2	4	2
3	0	3	3	2	0	1	3	2	2	2	1	2	9	3
4	1	3	3	1	0	1	3	2	2	2	1	2	10	3
5	0	3	3	2	2	1	2	2	2	3	1	2	14	3
6	1	3	1	1	2	2	2	1	2	0	1	2	9	3
7	0	3	1	1	0	2	1	1	2	0	0	1	9	3
8	1	3	1	0	0	2	3	1	2	0	0	1	9	3
9	0	3	1	0	0	2	3	2	2	0	0	1	7	3
10	0	3	1	1	0	2	2	2	2	0	0	1	5	2
11	0	3	1	0	0	2	2	2	2	0	0	1	5	2
12	1	1	1	0	0	2	0	2	1	1	0	1	4	2
13	1	2	3	3	3	0	3	3	3	1	0	2	20	4
14	0	3	3	2	2	0	3	3	3	2	1	2	24	4
15	0	3	3	3	3	0	3	2	3	3	1	2	25	4
16	0	2	3	2	3	0	3	2	3	2	1	2	29	4
17	1	1	3	2	2	0	3	2	3	0	1	2	18	4
18	1	3	1	2	1	2	1	1	0	0	2	1	0	1
19	0	1	1	0	2	2	1	1	2	1	0	1	0	1
20	0	1	1	1	1	2	2	1	2	1	0	1	0	1
21	0	1	3	1	2	2	3	2	2	2	0	2	0	1
22	1	3	2	1	0	2	3	2	2	0	0	1	2	2
23	1	3	2	1	0	2	3	3	3	2	1	2	3	2
24	0	3	3	1	1	2	3	3	2	2	1	2	7	3
25	1	3	1	0	0	2	2	2	2	1	0	1	0	1
27	1	3	1	1	2	2	2	2	1	2	0	2	4	2
28	0	3	1	0	0	2	1	2	1	1	0	1	7	3
29	0	1	1	0	1	2	2	1	2	1	0	1	0	1
30	0	0	1	0	2	2	3	1	2	0	0	1	1	1
31	1	3	1	0	2	2	1	1	1	3	1	1	12	3
32	2	3	2	1	1	2	3	3	3	1	0	2	0	1
33	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	1	1
34	0	2	1	0	3	2	1	1	1	2	0	1	1	1
35	2	3	1	0	0	2	1	1	0	0	0	1	0	1

Trecho viário	Indicadores de Caminhabilidade											Índice de Caminhabilidade	Rotas Preferenciais (valores discretos)	Rotas preferenciais dos idosos (Valores categorizados em quartis)
	Condição do pavimento	Declividade da calçada	Largura total da calçada	Largura útil da calçada	Elementos de sinalização viário ao pedestre	Tipologia viária	Quantidade de arborização	Proximidade a parques e praças	Estética e percepção visual	Diversidade de uso	Concentração comércio e serviços			
36	1	3	3	2	3	0	0	0	1	1	1	1	2	2
37	2	3	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	67	4
38	0	3	1	0	1	2	2	3	3	1	0	2	3	2
39	0	3	3	3	3	0	3	2	2	0	3	2	86	4
40	0	3	1	0	1	2	2	2	2	1	0	1	3	2
41	2	2	2	3	3	2	2	1	0	0	0	2	0	1
42	0	2	3	3	3	0	3	1	1	1	1	2	51	4
43	0	2	3	3	3	0	3	2	2	2	2	2	50	4
44	1	3	3	3	3	0	3	2	2	0	2	2	44	4
45	1	3	3	2	3	0	3	2	2	0	1	2	89	4
46	1	3	3	3	2	0	3	2	2	1	1	2	78	4
47	0	3	3	3	2	0	3	2	2	0	3	2	86	4
48	0	3	3	2	3	0	3	2	2	1	2	2	68	4
49	0	3	3	3	2	0	3	2	2	1	2	2	59	4
50	1	2	3	3	2	0	3	2	2	0	1	2	34	4
51	0	3	3	2	2	0	3	2	2	2	0	2	21	4
52	0	2	0	0	3	2	2	1	0	0	0	1	0	1
53	1	2	2	1	2	2	3	3	2	2	1	2	5	2
54	0	3	1	2	1	2	3	3	3	2	2	2	4	2
55	0	2	2	1	1	2	3	3	2	2	1	2	4	2
56	1	2	1	0	1	2	3	2	2	0	0	1	0	1
57	1	2	2	1	0	2	0	2	1	1	1	1	16	3
58	0	2	3	3	2	1	3	1	1	1	1	2	13	3
59	1	3	3	2	3	1	2	1	1	0	0	2	20	4
60	1	2	1	0	2	2	2	1	2	2	1	2	21	4
61	0	3	1	0	0	2	2	1	2	0	0	1	0	1
62	0	3	1	0	0	2	1	1	2	1	0	1	1	1
64	1	0	1	0	0	2	2	2	0	3	2	1	0	1
65	2	1	3	0	2	1	3	2	3	3	1	2	20	4
66	1	3	3	2	3	1	3	2	3	1	0	2	32	4
67	1	3	3	3	3	1	3	2	3	2	0	2	20	4
68	0	2	3	3	3	1	3	2	3	0	0	2	19	4
69	2	2	3	3	2	1	3	2	3	1	0	2	7	3
70	1	1	1	1	0	2	1	1	2	0	0	1	0	1
71	1	3	3	2	0	2	3	1	1	0	0	2	0	1
72	0	2	3	1	1	2	3	1	1	2	1	2	1	1
73	1	2	1	0	0	2	0	1	2	1	1	1	12	3
74	0	2	1	0	0	2	1	1	1	2	1	1	12	3
75	0	3	1	0	3	2	2	2	1	2	1	2	24	4
76	1	3	1	0	2	2	2	2	1	3	1	2	29	4
77	2	3	1	0	2	2	0	2	2	2	2	2	47	4

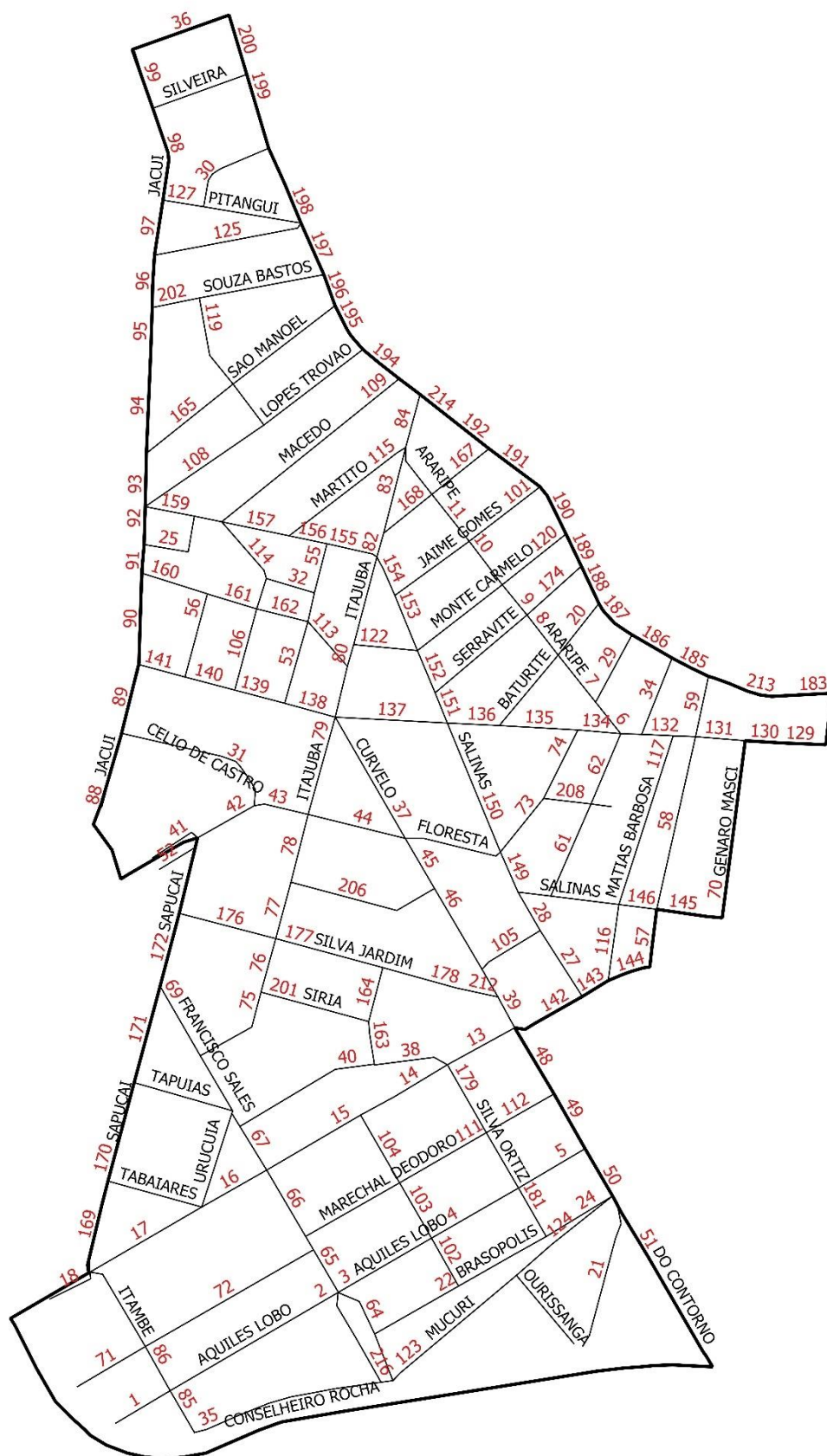
Trecho viário	Indicadores de Caminhabilidade											Índice de Caminhabilidade	Rotas Preferenciais (valores discretos)	Rotas preferenciais dos idosos (Valores categorizados em quartis)
	Condição do pavimento	Declividade da calçada	Largura total da calçada	Largura útil da calçada	Elementos de sinalização viário ao pedestre	Tipologia viária	Quantidade de arborização	Proximidade a parques e praças	Estética e percepção visual	Diversidade de uso	Concentração comércio e serviços			
78	2	3	1	0	3	2	0	2	2	3	0	2	51	4
79	2	3	2	2	3	1	0	2	2	2	2	2	59	4
80	1	3	2	2	2	1	3	2	2	2	1	2	18	4
81	2	3	1	1	2	1	1	2	2	2	0	2	18	4
82	0	1	1	1	0	1	1	2	2	1	1	1	13	3
83	0	0	1	1	0	1	3	2	2	0	0	1	13	3
84	0	1	2	1	2	1	2	2	2	2	0	1	16	3
85	2	3	3	0	0	2	2	1	1	0	1	1	0	1
86	1	3	3	2	0	2	3	1	1	0	1	2	3	2
87	1	3	3	2	0	2	3	1	1	2	0	2	4	2
88	1	1	1	1	2	2	3	1	2	0	0	1	1	1
89	1	1	1	1	3	2	3	2	1	0	0	1	11	3
90	2	2	1	1	2	1	3	2	1	2	0	2	16	3
91	1	2	1	0	0	1	3	2	1	2	1	1	17	3
92	1	3	1	1	2	1	3	2	1	2	0	2	18	4
93	0	3	1	1	2	1	0	2	1	2	2	1	38	4
94	2	3	1	1	0	1	1	2	1	2	2	1	20	4
95	0	3	1	1	0	1	2	1	1	2	2	1	20	4
96	1	3	1	1	0	1	0	1	1	2	2	1	18	4
97	0	3	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	17	3
98	0	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	7	3
99	0	2	1	1	3	1	0	1	1	2	1	1	1	1
100	1	0	1	0	0	2	2	2	2	0	0	1	0	1
101	1	0	1	1	1	2	1	2	2	0	0	1	3	2
102	0	1	3	1	0	2	3	2	2	2	0	1	7	3
103	0	1	3	1	0	2	3	2	2	0	0	2	6	2
104	1	2	3	1	1	2	3	2	2	0	0	2	0	1
105	0	0	1	0	1	2	1	2	1	2	0	1	3	2
106	1	2	1	0	2	2	2	3	2	3	2	2	1	1
107	0	1	1	0	1	2	2	1	2	0	0	1	1	1
108	1	0	1	0	1	2	2	2	2	0	0	1	4	2
109	0	0	1	0	1	2	2	2	2	0	0	1	0	1
110	1	3	3	1	2	1	3	2	2	1	0	2	22	4
111	0	3	3	2	0	1	3	2	2	1	1	2	18	4
112	0	3	3	2	1	1	2	2	2	2	0	2	25	4
113	0	2	2	2	2	2	1	3	2	2	0	2	60	4
114	0	3	2	1	1	2	3	3	2	2	0	2	55	4
115	0	0	2	0	0	2	3	2	2	0	0	1	3	2
116	0	1	1	1	1	2	1	2	1	2	0	1	4	2
117	1	3	2	0	1	2	1	1	2	1	0	1	1	1
118	2	3	1	0	2	2	2	1	2	0	0	1	4	2

Trecho viário	Indicadores de Caminhabilidade											Índice de Caminhabilidade	Rotas Preferenciais (valores discretos)	Rotas preferenciais dos idosos (Valores categorizados em quartis)
	Condição do pavimento	Declividade da calçada	Largura total da calçada	Largura útil da calçada	Elementos de sinalização viário ao pedestre	Tipologia viária	Quantidade de arborização	Proximidade a parques e praças	Estética e percepção visual	Diversidade de uso	Concentração comércio e serviços			
119	1	3	1	1	0	2	2	1	2	0	0	1	6	2
120	0	1	1	0	1	2	3	2	2	0	0	1	1	1
121	0	0	1	0	0	2	2	2	2	0	0	1	6	2
122	1	2	1	1	1	2	2	2	2	0	0	1	6	2
123	0	3	2	1	0	2	2	3	2	2	1	2	0	1
124	2	3	3	1	1	2	3	3	3	0	0	2	0	1
125	0	0	1	0	1	2	1	1	2	1	0	1	0	1
126	0	1	2	1	0	2	3	3	2	0	1	2	0	1
127	0	0	1	0	1	2	1	1	1	1	0	1	7	3
128	0	0	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	2	2
129	0	3	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	5	2
130	1	3	2	1	0	1	2	1	1	1	1	1	5	2
131	2	3	2	1	2	1	2	1	1	0	1	1	6	2
132	0	1	2	1	2	1	0	1	1	2	1	1	23	4
133	0	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	22	4
134	0	2	2	1	0	1	0	1	1	3	2	1	28	4
135	0	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	19	4
136	0	1	2	1	2	1	3	2	1	2	2	1	19	4
137	2	3	2	2	3	1	1	2	2	3	2	2	56	4
138	2	3	1	1	3	1	0	2	2	2	1	2	26	4
139	2	3	1	1	2	1	0	2	2	3	1	2	23	4
140	2	3	1	0	2	1	0	2	2	2	1	1	19	4
141	2	3	2	1	3	1	0	2	2	1	0	2	19	4
142	1	2	2	1	3	2	0	2	1	2	1	2	22	4
143	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	0	2	21	4
144	1	3	2	1	1	2	1	2	2	2	0	2	16	3
145	0	1	1	1	0	2	0	2	2	0	0	1	3	2
146	0	0	1	0	0	2	2	2	2	0	0	1	4	2
147	1	2	1	1	0	2	2	2	1	0	0	1	17	3
148	0	0	1	1	0	2	0	2	1	0	0	1	17	3
149	0	3	1	1	0	2	2	2	1	0	0	1	17	3
150	1	3	1	1	1	2	0	1	1	0	1	1	9	3
151	1	3	1	0	2	2	2	2	1	3	2	2	22	4
152	1	3	1	0	0	2	0	2	1	0	0	1	15	3
153	0	3	1	0	0	2	1	2	1	1	0	1	11	3
154	0	3	1	0	1	2	0	2	1	1	0	1	10	3
155	2	3	1	1	2	1	0	3	2	0	0	2	11	3
156	0	3	1	1	1	1	0	3	2	1	0	1	8	3
157	0	3	1	0	0	1	1	2	2	2	0	1	10	3
158	1	3	1	0	0	1	0	2	1	0	1	1	49	4
159	2	3	1	0	0	1	0	2	1	2	1	1	49	4

Trecho viário	Indicadores de Caminhabilidade											Índice de Caminhabilidade	Rotas Preferenciais (valores discretos)	Rotas preferenciais dos idosos (Valores categorizados em quartis)
	Condição do pavimento	Declividade da calçada	Largura total da calçada	Largura útil da calçada	Elementos de sinalização viário ao pedestre	Tipologia viária	Quantidade de arborização	Proximidade a parques e praças	Estética e percepção visual	Diversidade de uso	Concentração comércio e serviços			
160	1	3	1	0	0	2	2	2	2	0	0	1	0	1
161	0	3	1	0	1	2	2	3	2	0	0	2	0	1
162	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	4	2
163	2	3	0	0	0	2	0	3	2	0	0	1	12	3
164	0	3	0	0	0	2	0	3	2	1	0	1	17	3
165	1	1	2	1	0	2	2	2	2	0	0	1	6	2
166	0	1	2	1	1	2	1	1	2	0	0	1	5	2
167	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	0	1	0	1
168	1	0	1	0	0	2	2	2	2	0	0	1	0	1
169	2	3	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	3	2
170	2	3	2	0	2	1	3	2	2	2	1	2	6	2
171	2	3	2	1	2	1	1	2	2	2	0	2	7	3
172	2	3	2	0	1	1	1	2	2	0	1	1	7	3
173	1	3	2	1	2	1	2	1	1	0	1	2	6	2
174	1	1	1	1	1	2	3	1	2	0	0	1	1	1
175	1	1	1	0	0	2	2	2	2	1	0	1	3	2
176	1	1	1	0	2	2	2	2	2	1	0	1	8	3
177	2	3	1	0	2	2	2	2	2	0	0	2	14	3
178	1	2	2	0	1	2	2	2	2	1	0	2	15	3
179	0	2	3	2	1	2	3	3	2	0	0	2	2	2
180	0	1	3	2	0	2	3	2	2	2	1	2	1	1
181	0	1	3	2	0	2	3	3	2	2	0	2	3	2
182	0	1	1	0	1	2	1	1	2	2	1	1	0	1
183	1	3	2	2	2	1	3	1	1	1	3	2	2	2
184	1	3	2	2	3	1	3	1	2	1	2	2	2	2
185	1	3	2	2	3	1	3	1	2	2	1	2	11	3
186	0	3	2	3	3	1	3	1	2	2	2	2	13	3
187	0	3	2	2	2	1	3	1	2	0	2	2	12	3
188	1	3	2	2	2	1	3	1	2	2	1	2	13	3
189	1	3	2	2	2	1	3	1	2	0	1	2	13	3
190	0	3	2	1	2	1	3	1	2	2	2	2	13	3
191	1	3	2	2	2	1	3	1	2	3	1	2	11	3
192	0	3	2	2	3	1	3	1	2	2	3	2	13	3
193	0	3	2	1	3	1	3	1	2	0	1	2	15	3
194	0	3	2	3	2	1	3	1	2	2	1	2	15	3
195	0	3	2	2	2	1	3	1	2	0	2	2	10	3
196	0	3	2	2	2	1	3	1	2	1	1	2	6	2
197	0	3	2	1	2	1	3	1	2	0	2	2	6	2
198	0	3	2	2	2	1	3	1	2	1	1	2	4	2
199	0	3	2	2	2	1	3	0	2	1	1	2	3	2
200	1	2	2	1	3	1	2	0	2	0	1	1	2	2

Trecho viário	Indicadores de Caminhabilidade											Índice de Caminhabilidade	Rotas Preferenciais (valores discretos)	Rotas preferenciais dos idosos (Valores categorizados em quartis)
	Condição do pavimento	Declividade da calçada	Largura total da calçada	Largura útil da calçada	Elementos de sinalização viário ao pedestre	Tipologia viária	Quantidade de arborização	Proximidade a parques e praças	Estética e percepção visual	Diversidade de uso	Concentração comércio e serviços			
201	1	2	1	0	2	2	2	2	2	0	0	2	5	2
202	0	0	1	0	0	2	2	1	2	2	0	1	1	1
203	0	0	2	0	1	2	2	1	2	2	0	1	0	1
204	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1
205	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2
206	1	3	1	0	2	2	2	2	2	1	0	2	1	1
207	0	0	1	0	0	2	2	1	2	0	0	1	0	1
208	0	1	1	1	0	2	0	1	2	2	1	1	0	1
209	1	3	1	0	2	2	1	2	2	0	1	1	1	1
210	0	0	3	2	1	2	2	2	0	0	2	1	0	1
211	0	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	78	4
212	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	14	3
213	1	3	2	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	2
214	0	3	2	2	3	1	3	1	2	2	3	2	13	3
215	0	0	3	3	0	2	2	2	0	0	1	1	0	1
216	0	0	3	2	0	2	2	2	0	0	1	1	0	1

APÊNDICE C – MAPA DE IDENTIFICAÇÃO DOS TRECHOS VIÁRIOS



APÊNDICE D – FIGURAS



Figura D. 1 - Condição de pavimentação das calçadas

Imagem A - rua Martito: Pavimentação em estado precário da calçada, com inúmeros buracos, trincas e desníveis. O trecho de via em questão foi classificado como insuficiente para este indicador.

Imagem B -Av. Francisco Sales: Calçada com alguns buracos, porém com ausência de desníveis no trecho. O trecho de via em questão foi classificado como suficiente para este indicador.

Imagem C - Av. do Contorno: Pavimentação em ótima qualidade, dotada de pisos direcionais e ausência de desníveis ou buracos. O trecho de via onde encontra-se esta calçada foi classificada como suficiente para este indicador, não sendo classificado como bom devido a buracos existências a metros à frente, voltado as seguintes edificações lindeiras.

Imagem C - rua Sapucaí: Calçada com ausência de buracos ou desníveis, encontrando-se em adequado estado de conservação. O trecho de via onde encontra-se esta calçada foi classificada como bom para este indicador.



Figura D. 2 - Declividade das calçadas

Imagem A – Rua Itajubá: Calçada íngreme, com inclinação superior a 12% (insuficiente)

Imagem B - Rua Monte Carmelo: Calçada com inclinação entre 8 e 12% (suficiente)

Imagem C – Rua Dona Leonídia Leite: Calçada com leve inclinação, de 5 a 8% (bom)

Imagem D - Rua Sapucaí: Calçada plana ou quase plana, com inclinação entre 0 e 5%. (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura D. 3 - Largura total da calçada

Imagem A – Rua. São Geraldo: Calçada estreita, com dimensão inferior a 1,20m (insuficiente)

Imagem B – Rua Matias Barbosa: Calçada com largura entre 1,20m e 2,50 (suficiente)

Imagem C – Rua Silviano Brandão: Calçada com largura entre 2,50 e 3m (bom)

Imagem D – Av. Do Contorno: Calçada com largura superior a 3,00 (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura D. 4 – Largura útil da calçada

Imagem A – Rua. Urucua: Calçada útil estreita, com dimensão útil inferior a 1,20m (insuficiente)

Imagem B – Rua Jacuí: Calçada com largura útil entre 1,20m e 2,50 (suficiente)

Imagem C – Rua José Pedro Drummond: Calçada com largura útil entre 2,50 e 3m (bom)

Imagem D – Av. Francisco Sales: Calçada com largura útil superior a 3,00 (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura D. 5 - Elementos de sinalização viária

Imagem A – Interseção da rua São Geraldo com rua David Campista: nota-se ausência de faixa de travessia e semáforo para pedestres (insuficiente)

Imagem B – Interseção da Av. Francisco Sales Com Sapucaí: Há faixa de travessia sem semáforo em via de tráfego considerável de pedestres (suficiente)

Imagem C – Interseção da Av. Silviano Brandão com rua Macedo: Há faixa de travessia sem semáforo em local de baixo volume de pedestres (bom)

Imagem D – Interseção da Av. Francisco Sales com rua Marechal Deodoro: nota-se presença de faixa de travessia e semáforo para pedestres (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora

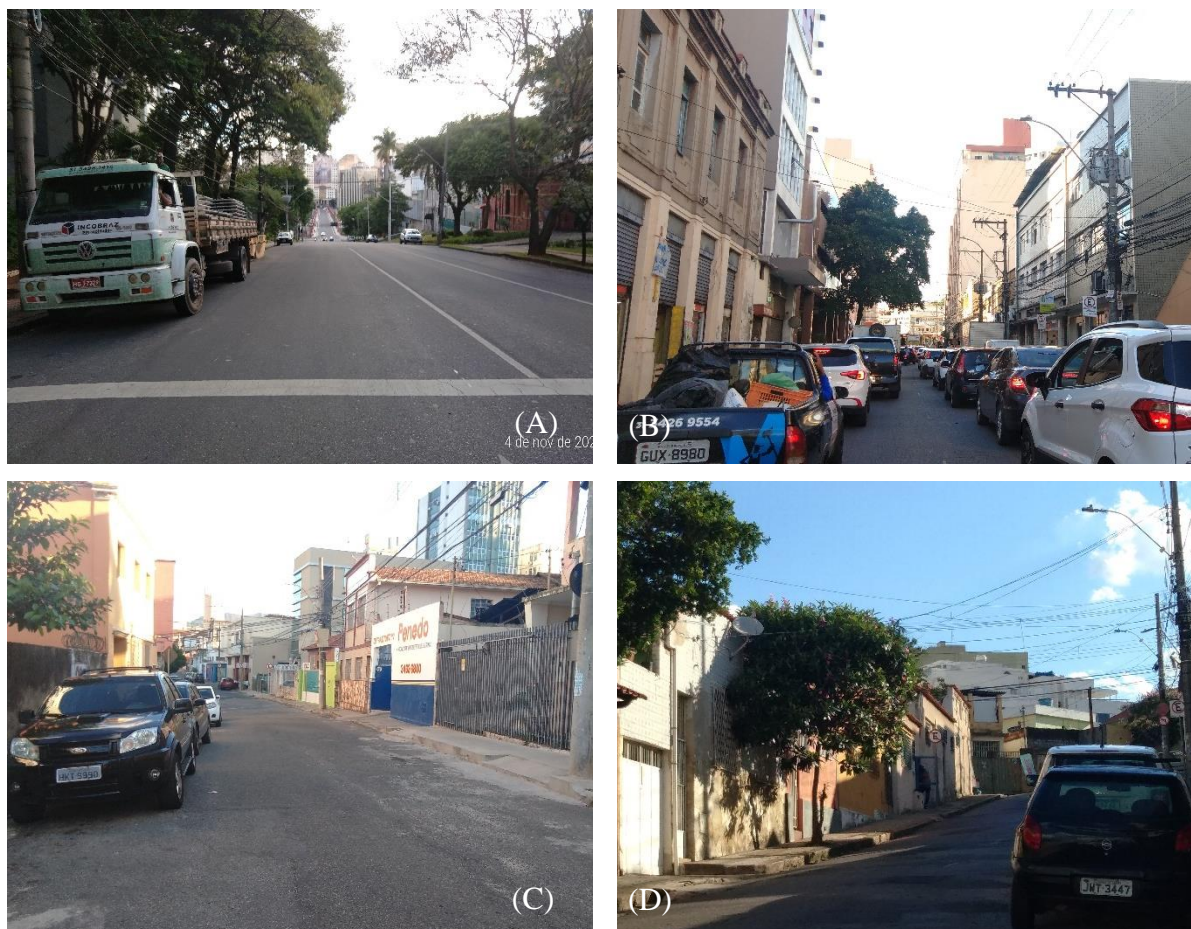


Figura D. 6 – Tipologia viária

Imagem A – Av. Assis Chateaubriand: Velocidade igual ou superior a 50km/h (insuficiente)

Imagem B – Rua Curvelo. Velocidade entre 30 e 50km/h (suficiente)

Imagem C – Rua Francisco Bressane. Velocidade igual ou inferior a 30km/h (bom)

Imagem D – Rua Jaime Gome. Velocidade igual ou inferior a 30km/h (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura D. 7 - Presença de arborização

Imagem A – Rua Célio de Castro. Desprovida de árvores (insuficiente)

Imagem B – Rua Araripe. 1 árvore a cada 20m (suficiente)

Imagem C – Rua Tapuias. 1 árvore a cada 40m (bom)

Imagem D – Rua Aquiles Lobo – apresentando 1 árvore a cada 10m ou mais (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora

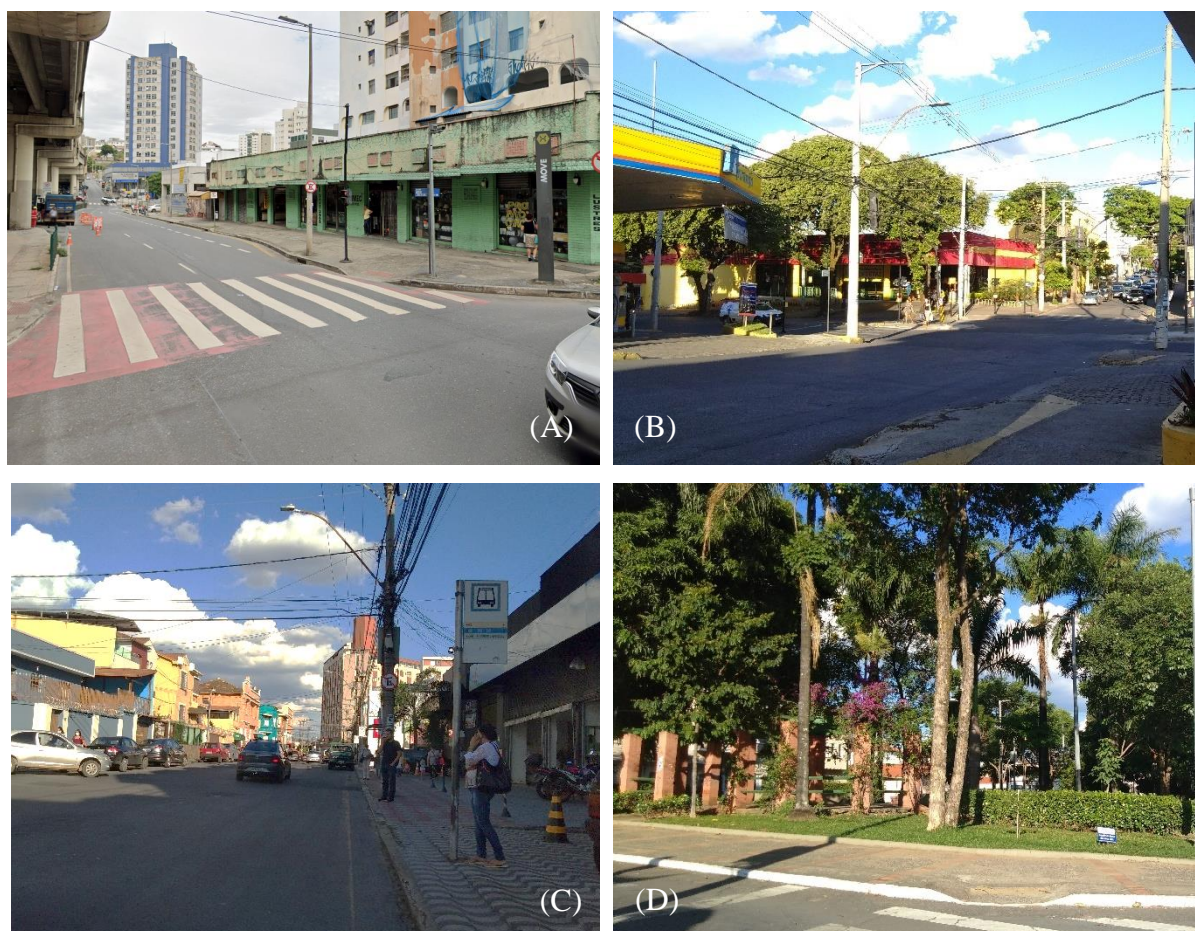


Figura D. 8 - Distância de praças e parques

Imagem A – Av. Cristiano Machado, próximo à R. Jacuí (insuficiente)

Imagem B – Rua Pouso Alegre com rua Flávio dos Santos (suficiente)

Imagem C – Rua Pouso Alegre com rua Dona Lídyia Couto (bom)

Imagem D – Praça Negrão de Lima (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura D. 9 - Estética e percepção visual

Imagem A - Trecho da Av. do Contorno sob viaduto da Floresta. (insuficiente)

Imagem B - Rua Conselheiro Rocha, onde nota-se edificações mal conservadas e pichadas – (suficiente)

Imagem C - Rua Marechal Deodoro dotada por edificações bem conservadas (bom)

Imagem D – Av. Assis Chateaubriand, que se destaca por seus casarões ecléticos (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura D. 10 - Diversidade de uso

Imagem A – Rua Monte Alverne, via residencial em mais de 85% dos pavimentos (insuficiente).

Imagem B – Rua David Campista, via predominantemente residencial (suficiente)

Imagem C – Rua Itajubá (bom)

Imagem D – Rua Pouso Alegre, de uso bem diversificado (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora



Figura D. 11- Concentração de comércio e serviços

Imagem A – Rua Santa Maria, desprovida de atividades comerciais/serviços (insuficiente)

Imagem B – Rua Matias Barbosa, com pouco comércios/serviços (suficiente)

Imagem C – Rua Jacuí, apresentando uma boa concentração de comércios/serviços (bom)

Imagem D – Av. Silviano Brandão, repletada de edificações comerciais (ótimo)

Fonte: Elaborado pela autora