

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

**INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NA
ESCOLHA DO TRANSPORTE ATIVO E SUA
RELAÇÃO COM O SEDENTARISMO**

Janaina Amorim Dias

**Belo Horizonte
2020**

Janaina Amorim Dias

**INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NA
ESCOLHA DO TRANSPORTE ATIVO E SUA
RELAÇÃO COM O SEDENTARISMO**

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

Área de concentração: Transportes

Orientador: Leandro Cardoso

Coorientadora: Leise Kelli de Oliveira

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2020

D541i Dias, Janaina Amorim.
Influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo e sua
relação com o sedentarismo [recurso eletrônico] / Janaina Amorim Dias. –
2020.
1 recurso online (183 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Leandro Cardoso.
Coorientadora: Leise Kelli de Oliveira.

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

Apêndices: f. 162-183.

Inclui bibliografia.
Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Transportes - Teses. 2. Mobilidade urbana - Teses. 3. Locomoção
humana - Teses. 4. Transportes - Belo Horizonte (MG) - Teses. I. Cardoso,
Leandro. II. Oliveira, Leise Kelli de. III. Universidade Federal de Minas
Gerais. Escola de Engenharia. IV. Título.

CDU: 656(043)



FOLHA DE APROVAÇÃO

INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NA ESCOLHA DO TRANSPORTE ATIVO E SUA RELAÇÃO COM O SEDENTARISMO

JANAINA AMORIM DIAS

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 27 de fevereiro de 2020, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Leandro Cardoso - Orientador
UFMG

Prof.ª Laise Kelli de Oliveira - Coorientadora
UFMG

Prof.ª Jupira Gomes de Mendonça
UFMG

Prof. Marcelo Cintra do Amaral
Deslocamento Incomum Projetos e Consultoria Ltda.

Prof. Francisco Gildemir Ferreira da Silva
UFC

Belo Horizonte, 27 de fevereiro de 2020.



FOLHA DE APROVAÇÃO

INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NA ESCOLHA DO TRANSPORTE ATIVO E SUA RELAÇÃO COM O SEDENTARISMO

JANAINA AMORIM DIAS

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 27 de fevereiro de 2020, pela banca constituída pelos membros:

Prof. Leandro Cardoso - Orientador
UFMG

Prof.ª Leise Kelli de Oliveira - Coorientadora
UFMG

Prof.ª Jupira Gomes de Mendonça
UFMG

Prof. Marcelo Cintra do Amaral
Deslocamento Incomum Projetos e Consultoria Ltda.

Prof. Francisco Gildemir Ferreira da Silva
UFC

Belo Horizonte, 27 de fevereiro de 2020.



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA JANAINA AMORIM DIAS

Realizou-se, no dia 27 de fevereiro de 2020, às 13:00 horas, Sala de Seminários 1012, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 101ª defesa de dissertação, intitulada *INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NA ESCOLHA DO TRANSPORTE ATIVO E SUA RELAÇÃO COM O SEDENTARISMO*, apresentada por JANAINA AMORIM DIAS, número de registro 2018658870, graduada no curso de ARQUITETURA E URBANISMO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, à seguinte Comissão Examinadora: Prof. Leandro Cardoso - Orientador (UFMG), Profª. Leise Kelli de Oliveira - Coorientadora (UFMG), Profª. Jupira Gomes de Mendonça (UFMG), Prof. Marcelo Cintra do Amaral (Deslocamento Incomum Projetos e Consultoria Ltda.) e Prof. Francisco Gildemir Ferreira da Silva (UFC).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, a presente ata, depois de lida e aprovada, será assinada pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 27 de fevereiro de 2020.

Prof. Leandro Cardoso - Orientador (UFMG)

Profª. Leise Kelli de Oliveira - Coorientadora (UFMG)

Profª. Jupira Gomes de Mendonça (UFMG)

Prof. Marcelo Cintra do Amaral

Prof. Francisco Gildemir Ferreira da Silva (UFC)



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA JANAINA AMORIM DIAS

Realizou-se, no dia 27 de fevereiro de 2020, às 13:00 horas, Sala de Seminários 1012, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 101ª defesa de dissertação, intitulada *INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NA ESCOLHA DO TRANSPORTE ATIVO E SUA RELAÇÃO COM O SEDENTARISMO*, apresentada por JANAINA AMORIM DIAS, número de registro 2018658870, graduada no curso de ARQUITETURA E URBANISMO, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, à seguinte Comissão Examinadora: Prof. Leandro Cardoso - Orientador (UFMG), Profª. Leise Kelli de Oliveira - Coorientadora (UFMG), Profª. Jupira Gomes de Mendonça (UFMG), Prof. Marcelo Cintra do Amaral (Deslocamento Incomum Projetos e Consultoria Ltda.) e Prof. Francisco Gildemir Ferreira da Silva (UFC).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, a presente ata, depois de lida e aprovada, será assinada pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 27 de fevereiro de 2020.

Prof. Leandro Cardoso - Orientador (UFMG)

Profª. Leise Kelli de Oliveira - Coorientadora (UFMG)

Profª. Jupira Gomes de Mendonça (UFMG)

Prof. Marcelo Cintra do Amaral

Prof. Francisco Gildemir Ferreira da Silva (UFC)

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço aos meus pais por eu poder estar aqui hoje e pelo amor incondicional. À minha mãe, Helena, pelo companheirismo, parceria, amizade, carinho e por cuidar tanto, e tão bem, da Belinha nesses meus tempos de “afastamento” da família. Meu pai, José Vinicius, e à Ana, pelo apoio e incontáveis vezes que me ajudaram também com a Bela, sem medir esforços, com muito amor e dedicação. Às minhas filhas, por existirem na minha vida e por me incentivarem a ser uma pessoa melhor a cada dia: Belinha, pelos desafios, alegria e carinho; Nina, pelas conversas deliciosas, amizade e por me ensinar tanto, sobre tantas coisas. Agradeço aos meus irmãos pelo carinho de sempre, em especial à Laurinha, por envolver e me ajudar tanto com o tema da minha dissertação, e de uma forma tão companheira, mesmo sendo da área de comunicação. E a toda minha família, que é grande e linda, pelo apoio de sempre!

Ao meu sócio Eduardo e parceiros de trabalho, pelo apoio e por compreenderem a minha fase de ausência em alguns momentos. À Lana (minha colega/amiga/parceira/braço direito), pela força, companheirismo, profissionalismo, bom humor e pessoa maravilhosa que é! À Ana Paula, pelo apoio, parceria, amizade e ótimas trocas de visão de mundo. Aos meus amigos que, mesmo que não estejam diretamente ligados à minha dissertação, me proporcionam ótimos momentos e fazem que eu me sinta mais forte, com destaque para Andarelinha, Fla, Eveline, Renata, Amandinha, Marynha, Mari, Lívia, Manu, Thais, Carol, Fred, Emerson, Chris, Du e Ju. Ao Paulo, pela linda amizade e pelas músicas compartilhadas que alegam meu dia.

À UFMG, por me permitir fazer esse Mestrado. Aos membros da Banca de qualificação, pelas excelentes considerações que fizeram toda a diferença no desenrolar da minha dissertação. Às pessoas da BHTRANS, Nossa BH e BH em Ciclo, pelas trocas e aprendizados. A todos aqueles que me ajudaram a formular, divulgar e responder o questionário da minha pesquisa, destacando o Guilherme e Marcelo pelas excelentes contribuições no questionário e a Sabina, que se empenhou de uma forma incrível na divulgação. À Larissa pelos ensinamentos de estatística e pela paciência com o meu processo. À Leise, minha coorientadora, tenho muito o que agradecer, por me incentivar/desafiar a aprender um pouquinho de estatística e, em especial, por insistir no início do curso, com sua força e intuição feminina, para que eu voltasse para o tema da mobilidade e saúde, que eu tanto me identifico e amo. Ao Leandro, pela orientação, ensinamentos, paciência, puxões de orelha, amizade e pelas longas e ótimas conversas sobre a vida e visões de mundo.

Por último, mas não menos importante, agradeço de coração ao meu marido, Marconi Gomes, cardiologista e médico do esporte, com quem já tenho vários trabalhos realizados com a junção das áreas de saúde e mobilidade, desde 2013. E agora, nessa jornada do Mestrado, ele foi, além de companheiro, também meu coorientador, para que eu conseguisse realizar essa pesquisa interdisciplinar, sempre com muita parceria, dedicação, incentivo, exigência, paciência, amizade e, principalmente, amor.

Amo todos vocês!

Nosso motor é nosso coração.

(Janaina Amorim e Marconi Gomes, 2014)

RESUMO

DIAS, Janaina Amorim. Influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo e sua relação com o sedentarismo. 2020. 183f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes). Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG.

Os grandes centros urbanos brasileiros vêm apresentando dificuldades na gestão da mobilidade, com números crescentes de congestionamentos viários e poluição ambiental. Paralelamente, os índices de sedentarismo e doenças crônicas vêm aumentando e a saúde das pessoas, piorando. Contudo, a mobilidade ativa pode ser o caminho para a melhoria das condições de deslocamento nas cidades, em suas dimensões socioeconômica, ambiental e de saúde pública. Dado isso, a proposta principal dessa dissertação foi estudar a influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo como forma de deslocamento e as suas relações com o sedentarismo das pessoas. Os dados foram coletados a partir de uma pesquisa cuja população-alvo foi constituída por moradores da cidade de Belo Horizonte maiores de 18 anos, e obteve 1.726 respostas. Foi realizada uma análise descritiva para caracterizar a amostra da pesquisa, com comparações entre gêneros. Realizou-se, também, análises estatísticas, destacando-se: i) o teste ANOVA, para constatar se há diferença significativa entre os grupos de comportamento sedentário e os ativos para a variável Índice de Massa Corporal (IMC); ii) o teste qui-quadrado para comparação entre os grupos que se deslocam pelos principais modos de transporte, verificando se alguma característica da pessoa influencia no modo utilizado; iii) Métodos de Intervalos Sucessivos, para verificar os fatores do ambiente urbano que influenciam na troca do carro pelo transporte ativo, considerando o uso de bicicleta e caminhadas; e iv) Modelos de Regressões Logísticas (categórica e binária), a fim de relacionar o perfil (geral e de saúde) das pessoas que usam diferentes modos de transporte. De maneira geral, a pesquisa mostrou que as mulheres têm uma percepção diferente dos homens sobre o transporte ativo, como, por exemplo em relação a questões ligadas à segurança e assédio. Para pessoas fisicamente ativas, o relevo acidentado não se mostrou um empecilho à adesão ao transporte ativo. Além disso, também se consideraram pouco vulneráveis a situações de assédio. Na regressão logística binária, em relação ao uso do carro *versus* transporte ativo, as variáveis que compuseram o modelo foram IMC, renda, distância percorrida, tempo do percurso e percepção sobre a topografia e, com esses dados, o modelo tem uma acurácia de 84%. Neste sentido, conclui-se que em cidades em que a população apresenta comportamento predominantemente sedentário, como Belo Horizonte, promover mudanças estruturais da/na cidade, que incentivem a mobilidade urbana ativa, pode ser um dos caminhos para melhorar os indicadores de saúde e reduzir a prevalência das denominadas doenças crônicas não transmissíveis, além de contribuir para a melhoria da mobilidade urbana.

Palavras-chave: Mobilidade urbana. Sedentarismo. Transporte ativo. Modos de transporte.

ABSTRACT

DIAS, Janaina Amorim. Influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo e sua relação com o sedentarismo. 2020. 183f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes). Escola de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG.

Large urban centers in Brazil have been experiencing difficulties in managing mobility, with increasing numbers of road congestion and environmental pollution. At the same time, rates of physical inactivity and chronic diseases have been increasing and people's health has been getting worse. However, active mobility can be the way to improve the conditions of displacement in cities, in their socioeconomic, environmental and public health dimensions. Given this, the main purpose of this dissertation was to study the influence of the urban environment in the choice of active transport as a form of displacement and its relationship with people's sedentary lifestyle. The data were collected from a survey which target population consisted of residents of the city of Belo Horizonte over the age of 18, and obtained 1.726 responses. A descriptive analysis was performed to characterize the research sample, with comparisons between genders. Statistical analyzes were also carried out, highlighting: i) the ANOVA test, to verify if there is a significant difference between the sedentary behavior groups and the active ones for the Body Mass Index (BMI) variable; ii) the chi-square test for comparison between groups that travel by the main modes of transport, checking if any characteristics of the person influence the mode used; iii) Successive Interval Methods, to check the factors of the urban environment that influence the exchange of cars for active transport, considering the use of bicycles and walks; and iv) Logistic Regression Models (categorical and binary), in order to relate the profile (general and health) of people who use different modes of transport. In general, research has shown that women have a different perception of active transport than men, for example in relation to issues related to safety and harassment. For physically active people, the rugged terrain was not an obstacle to adherence to active transport. In addition, they also considered themselves to be less vulnerable to harassment. In binary logistic regression, in relation to the use of the car versus active transport, the variables that made the model were BMI, income, distance traveled, time traveled and perception of the topography and, with these data, the model has an accuracy of 84%. In this sense, it is concluded that in cities where the population has a predominantly sedentary behavior, such as Belo Horizonte, promoting structural changes of/ in the city, which encourage active urban mobility, can be one of the ways to improve health indicators and reduce the prevalence of so-called chronic non-communicable diseases, in addition to contributing to the improvement of urban mobility.

Keywords: Urban mobility. Sedentary lifestyle. Active transport. Modes of transport.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	21
1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	22
2 REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1 CONTEXTO DO SEDENTARISMO EM ESCALA MUNDIAL	25
2.2 CONTEXTO DO TRANSPORTE ATIVO NO BRASIL E NO MUNDO.....	27
2.3 TRANSPORTE ATIVO E SAÚDE.....	29
2.3.1 Transporte Ativo como Exercício Físico	30
2.3.2 Transporte Ativo e Poluição	33
2.4 TRANSPORTE ATIVO E AMBIENTE URBANO	35
2.5 TRANSPORTE ATIVO, AMBIENTE URBANO E SEGURANÇA	37
2.6 TRANSPORTE ATIVO, AMBIENTE URBANO E SAÚDE	40
3 METODOLOGIA	46
3.1 ETAPA 1: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	46
3.1.1 Teste-Piloto	46
3.1.2 Elaboração do Questionário	47
3.1.3 Cálculo da Amostra	60
3.1.4 Aplicação do Questionário	62
3.2 ETAPA 2: MÉTODOS DE ANÁLISE DOS RESULTADOS	63
3.2.1 Análises Descritivas	63
3.2.2 Análises Estatísticas	64
3.2.3 Ajuste e Diagnóstico do Modelo	73
3.3 FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA (RESUMO).....	74
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	76
4.1 PERFIL DA AMOSTRA.....	76

4.1.1 Perfil Geral da Amostra	76
4.1.2 Perfil da Amostra em Relação à Saúde	81
4.1.3 Perfil da Amostra sobre o Comportamento de Viagens	85
4.2 A INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NA ESCOLHA DO TRANSPORTE ATIVO	93
4.2.1 Ambiente Urbano: Visão de Quem Usa o Transporte Ativo	93
4.3 USO DO CARRO: FATORES QUE INFLUENCIAM AS PESSOAS A MIGRAREM PARA O TRANSPORTE ATIVO.....	98
4.3.1 Principais Fatores para a Substituição do Carro pelo Transporte Ativo – Aplicação do MIS	105
4.4 USO DO CARRO: NÍVEL DE SEDENTARISMO E INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NO MODO A PÉ.....	107
4.5 MODO DE TRANSPORTE, NÍVEL DE SEDENTARISMO E INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO.....	114
4.5.1 Resultados sobre o Índice de Massa Corporal (IMC)	115
4.5.2 Comparação entre os Perfis dos Grupos Carro, Transporte Ativo e Transporte Público	118
4.5.3 Fatores do Ambiente Urbano e a Opinião dos Grupos que Usam Carro, Transporte Ativo e Transporte Público	121
4.5.4 Regressão Logística Binária: Carro <i>versus</i> Transporte Ativo	124
4.5.5 Regressão Logística Categórica: Carro <i>versus</i> Transporte Ativo <i>versus</i> Transporte Público	135
4.6 RELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE SEDENTARISMO E A PERCEPÇÃO DO AMBIENTE URBANO	137
4.6.1 Regressão Categórica Ordinal: Nível de Sedentarismo	138
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
APÊNDICES	163

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho esquemático da proposta da Dissertação.....	19
Figura 2: Uso do Transporte Ativo <i>versus</i> Percentual de Obesidade	20
Figura 3: N° de mortes de ciclistas relacionado ao n° de km percorridos por pessoa/ano	39
Figura 4: Modelo compacto de cidade	43
Figura 5: Mudança estimada no total de km/dia percorrido, pelo modo de transporte no modelo de cidade compacta	43
Figura 6: Indicador adotado no questionário	49
Figura 7: Indicadores identificados com maior ocorrência.	50
Figura 8: Relação caminhada e ambiente urbano	55
Figura 9: Motivos para não utilizar a bicicleta para transporte, indicados na pesquisa	56
Figura 10: Relação ciclista e ambiente urbano	59
Figura 11: Indicador de níveis adotado no questionário.....	60
Figura 12: Fatores que influenciam na troca do carro pela caminhada	66
Figura 13: Fatores que influenciam na troca do carro pela bicicleta.....	67
Figura 14: Fluxograma da metodologia.....	74
Figura 15: Percentual de respondentes por Regional Administrativa.	77
Figura 16: Percentual de respondentes por bairro	78
Figura 17: Perfil da amostra em relação a sedentários e ativos.....	81
Figura 18: Perfil da amostra em relação à existência de doenças crônicas.	82
Figura 19: Dependência dos filhos para deslocamentos diários.....	88
Figura 20: Modo de transporte <i>versus</i> IMC	88
Figura 21: Modo de transporte e nível de atividade física.....	89
Figura 22: Modo de transporte e gênero.....	90
Figura 23: Modo de transporte e tempo de deslocamento.....	90
Figura 24: Modo de transporte e distância percorrida.....	91

Figura 25: Modo de transporte e renda.....	92
Figura 26: Modo de transporte por Regional	93
Figura 27: Ambiente urbano <i>versus</i> modo a pé, por gênero.....	94
Figura 28: Ambiente urbano <i>versus</i> uso da bicicleta, por gênero	95
Figura 29: Transporte ativo (caminhada e bicicleta) e ambiente urbano	97
Figura 30: Motivos da utilização do carro como meio de transporte.	99
Figura 31: Motivos da redução da utilização do carro no deslocamento principal	100
Figura 32: Fatores do ambiente urbano que influenciam na troca do carro pela caminhada .	101
Figura 33: Nuvem de palavras.....	102
Figura 34: Número de vezes que trocaria o carro pelo modo a pé.....	103
Figura 35: Fatores do ambiente urbano que influenciam na troca do carro pela bicicleta	104
Figura 36: Número de vezes na semana que trocaria o carro pela bicicleta.....	104
Figura 37: Incentivo para o uso do transporte ativo	105
Figura 38: Percentual de gênero por grupo de sedentarismo.....	111
Figura 39: Fatores do ambiente urbano na escolha da caminhada para usuários de carro....	112
Figura 40: Fatores ambientais urbanos na escolha da caminhada/níveis de sedentarismo	113
Figura 41: Comparação de IMC do Grupo 1.....	115
Figura 42: Histograma de IMC do Grupo 1	117
Figura 43: Ponto de corte do modelo	130
Figura 44: Histograma de probabilidades do modelo.....	131
Figura 45: Curva ROC regressão binária e Curva ROC explicativa.....	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Índice de Massa Corporal e risco de doenças.....	48
Tabela 2: Valores críticos	62
Tabela 3: Resumo geral do perfil do respondente.	80
Tabela 4: Perfil da amostra sobre a Saúde, por gênero.	84
Tabela 5: Perfil da amostra sobre motivo, utilização e tempo de viagens, por gênero	86
Tabela 6: Valor dos atributos na troca do carro pelo transporte ativo (intervalo 0-1)	106
Tabela 7: Classificação de níveis de sedentarismo – grupo que utiliza carro.....	108
Tabela 8: IMC e nível de sedentarismo	109
Tabela 9: Medidas descritivas de ICM do Grupo 1	116
Tabela 10: Perfil dos respondentes e comparação entre o Grupo 1 (TA, TP e CA)	119
Tabela 11: Fatores do ambiente urbano e comparação entre o Grupo 1 (TA, TP e CA) na escolha do modo a pé.....	122
Tabela 12: Fatores do ambiente urbano e comparação entre o Grupo 1 (TA, TP e CA) na escolha do modo bicicleta.....	123
Tabela 13: Comparação Grupo 2 – categorias do perfil com p-valor < 0,05	126
Tabela 14: Comparação Grupo 2 – fatores do ambiente urbano com p-valor < 0,05	126
Tabela 15: Coeficientes e razão de chances do modelo de regressão	127
Tabela 16: Cruzamento de acerto e erro do modelo (TA e CA).....	129
Tabela 17: Ajuste melhor do modelo de regressão categórica	136
Tabela 18: Cruzamento de acerto e erro do modelo (CA, TA e TP).....	137
Tabela 19: Ajuste do modelo de regressão categórica ordinal	138
Tabela 20: Cruzamento de acerto e erro do modelo (Grupo de sedentarismo).....	139

LISTA DE SIGLAS

CA - Carro

CET - Companhia de Engenharia de Tráfego

DCNT - Doenças Crônicas Não Transmissíveis

DVC - Doenças Cardiovasculares

ELSA-Brasil - Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto-Brasil

HEAT - *Health Economic Assessment Tool* [Ferramenta de Avaliação Econômica em Saúde]

IMC - Índice de Massa Corporal

MIS - Métodos de Intervalos Sucessivos

OMS - Organização Mundial da Saúde [*World Health Organization*]

ONU - Organização das Nações Unidas

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

ROC - *Receiver Operating Characteristic* [Caraterísticas Operacionais do Receptor]

SeN - Segurança em Números

TA - Transporte Ativo

TP - Transporte Público

VIGITEL - Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico



INTRODUÇÃO

Arquivo pessoal da autora, Belo Horizonte, 2019.

INTRODUÇÃO

Os grandes centros urbanos brasileiros vêm apresentando uma série de dificuldades na gestão da mobilidade, com números crescentes de congestionamentos viários e poluição ambiental. Paralelamente, os índices de sedentarismo e doenças crônicas vêm aumentando e a saúde das pessoas no ambiente urbano está piorando. Ambos os cenários se cruzam, uma vez que é comum as pessoas alegarem não ter tempo para se exercitar e cuidar da saúde e, ao mesmo tempo, deixam de movimentar-se e de realizar atividades físicas como parte dos deslocamentos do dia a dia, muitas vezes em função do uso excessivo do carro e do pouco acesso a alternativas de transporte que estimulem uma atividade física. Nesse sentido, aponta-se um cenário favorável ao incentivo de meios de transporte que contribuam para a saúde das pessoas, poluam menos o meio ambiente e desestimulem o uso do automóvel.

A existência de condições adequadas para a mobilidade das pessoas é um fator determinante para que as cidades cumpram o seu importante papel nas relações de troca de bens e serviços, cultura e conhecimento entre os cidadãos. (BRASIL, 2006)

A Política Nacional de Mobilidade Urbana, instituída, em 2012, pela Lei nº 12.587, define a mobilidade urbana como “a condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” e tem como parte de seus objetivos oferecer à população mais acessibilidade e mobilidade, além de reduzir os impactos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos nas cidades. (BRASIL, 2012)

Para entender a viabilidade e o formato de aplicação da Política Nacional de Mobilidade Urbana, é necessário conhecer o contexto atual dos centros urbanos. O surgimento do automóvel após a Revolução Industrial e a modernização dos modos motorizados individuais de transporte ocasionaram muitos aspectos positivos no desenvolvimento socioeconômico das cidades. Kleinert e Horton (2016) avaliam que a era do automóvel viabilizou a expansão dos centros urbanos, permitindo o alcance de maiores distâncias em um menor espaço de tempo, oferecendo às pessoas mais oportunidades de emprego e a possibilidade de recreação campestre nos finais de semana.

Em contraponto aos benefícios gerados pelo uso do automóvel, o aumento da capacidade de consumo e acesso aos carros e motocicletas com investimento na infraestrutura rodoviária e alto uso dos veículos individuais motorizados auxiliaram na remodelagem dos centros urbanos, contribuindo para o crescimento horizontal das cidades. Portanto, o uso excessivo e majoritário

dos automóveis em relação aos demais modos de transporte trouxe uma série de problemas e contribuiu para a expansão exagerada do território urbano, gerou muitos congestionamentos de trânsito, aumentou a poluição do ar, retirou vida das regiões centrais das cidades, além de ocasionar uma desumanização geral dos centros urbanos. (VIEIRA *et al.*, 2016)

As grandes metrópoles nacionais cresceram consideravelmente com o intenso processo de urbanização, principalmente até a década de 1970, sem estarem preparadas. Essas grandes cidades vêm encontrando dificuldades em desenvolver meios para resolver seus problemas de mobilidade urbana. No Brasil, há municípios que apresentam, em média, menos de dois habitantes para cada carro presente, como é o caso da cidade de Belo Horizonte, de acordo com a pesquisa da mobilidade de população urbana (BRASIL, 2017a) - o que inviabiliza quase todas as medidas para a garantia de um sistema de transportes mais eficiente.

Em nome da eficiência, alguns planejadores urbanos e arquitetos afirmam que a separação entre carros e pedestres melhoraria o deslocamento na cidade. Contudo, Jacobs (2013) avalia que o estudo dos desafios de mobilidade nos municípios não pode trazer análises superficiais, como a ideia de pedestres **contra** carros. Além do uso excessivo do carro, o desafio de gestão municipal explicita que muitos urbanistas e engenheiros de tráfego não sabem como planejar cidades funcionais, com ou sem ele, conforme também analisa Jacobs (2013), tornando necessário reconstruir os formatos de planejamento para melhorar a qualidade de vida na cidade, a fim de fornecer condições adequadas para as pessoas caminharem, pedalarem e usufruírem do espaço público.

Em sua obra “Morte e Vida de Grandes Cidades”, Jacobs (2013, p. 377) aborda o processo de erosão nas cidades com a seguinte afirmativa: “Atualmente, todos os que prezam pelas cidades estão incomodados com os automóveis.” Ainda que essa obra tenha sido publicada originalmente em 1961, sua afirmação permanece pertinente para o cenário urbano atual. A autora pondera que o carro não é o responsável central pelos problemas enfrentados e, sim, a forma como as pessoas e as cidades se relacionam com ele. Nesse sentido, ela aponta que a questão central está na redução do número de veículos nas ruas, sincronizada com a melhoria e a eficiência dos outros modos.

O debate sobre mobilidade urbana vem crescendo mundialmente. Cidadãos e gestores governamentais estão buscando soluções para construir cidades inteligentes a partir da integração entre diversos modos de transporte para melhorar a qualidade de vida e o

deslocamento nas cidades. Para Silva (2012), uma forma de resolver tal situação seria uma mudança de paradigma, revertendo o modelo atual de mobilidade e integrando-o aos instrumentos de gestão urbanística, com foco nos princípios de mobilidade urbana sustentável e inclusão social. Para isso, surge a necessidade de estimular e criar condições adequadas para que outros meios de transporte, além do automóvel, façam parte da mobilidade das pessoas e reduzam os altos índices de congestionamentos das cidades.

Atualmente, pode-se dividir os modos de transporte urbanos entre *motorizados* e *não motorizados*, sendo que os primeiros contemplam os transportes privados (carros, motos e caminhões) e públicos (ônibus e metrô) e os não motorizados representam bicicleta, mobilidade a pé, patinete, cavalo, carroça, etc. (BRASIL, 2012). O transporte ativo, ou mobilidade ativa,¹ é uma forma de deslocamento não motorizado,² um transporte de propulsão humana, ou seja, faz uso unicamente de meios físicos do ser humano para a locomoção. No Brasil, os meios de transporte ativos mais conhecidos são caminhada, bicicleta, triciclos, patins, *skates*, patinetes, cadeiras de rodas e outros veículos, desde que sejam com o uso da propulsão humana.

Os objetos de estudo da pesquisa dessa dissertação são o modo a pé e a bicicleta para se deslocar na cidade de Belo Horizonte, sendo que algumas vezes serão tratados juntos, ambos como *mobilidade ativa* e, outras vezes, analisados separadamente, de forma que seja possível abordar e estudar as diferenças desses dois modos ativos.

A mobilidade ativa faz parte de uma política sustentável e saudável, apresentando diversas vantagens, como baixo custo e grandes impactos positivos em relação ao meio ambiente, quando comparada a transportes motorizados, sobretudo por não consumir fontes de energia não renováveis, como os combustíveis fósseis. O 3º Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Município de Belo Horizonte (2015) aponta que a gasolina automotiva aumentou sua participação relativa no total das emissões de gases da cidade de 54% para 59% no período de 2011 a 2013. (BELO HORIZONTE, 2015)

¹Durante a revisão da literatura (Capítulo 2), principalmente em trabalhos internacionais, foram encontradas diferentes formas de citar a mobilidade por caminhada e bicicleta. Contudo, as mais usadas foram *Transporte Ativo* e *Mobilidade Ativa*. Adotou-se, nessa dissertação, não fazer distinção entre os dois termos, e nem trazer a discussão de possíveis diferenciações nos conceitos, considerando o mesmo sentido para ambos: modos de transporte não motorizados que utilizam a propulsão humana para a locomoção.

² Optou-se também, nessa dissertação, evitar a utilização dos termos *transporte não motorizado* e *modos de transporte alternativos* para referenciar à mobilidade ativa, mesmo que, às vezes, sejam usados na literatura e em relatórios técnicos. A autora considerou, assim como alguns grupos defendem, que os termos *mobilidade ativa* ou *transporte ativo* se encaixam melhor com a questão da relação que o trabalho faz com a saúde.

Vale salientar, ainda de acordo com o 3º Inventário, que o transporte coletivo emite menos gases de efeito estufa em relação ao automóvel, quando comparado ao deslocamento da mesma quantidade de pessoas, e que o transporte ativo é isento de emissão de qualquer poluente.

Dessa forma, concomitante ao melhoramento do transporte coletivo, o aumento do uso da mobilidade ativa pode contribuir para a melhoria das condições de deslocamento nas cidades. Além disso, esses meios também são alternativas práticas, baratas e eficientes para deslocamentos mais curtos, que muitas vezes acabam sendo realizados por carros, evidenciando uma condição cultural automatizada nos indivíduos na sua relação com o automóvel.

Tal condição deve-se não somente à oferta insuficiente e ineficaz de infraestrutura voltada aos modos ativos, considerando os níveis de conforto e segurança, mas também ao estímulo ao uso dos modos motorizados particulares. Os incentivos econômicos, somados à condição de *status* compreendida na posse de um automóvel, fazem com que o uso de modos ativos sejam mais atribuídos a uma impossibilidade socioeconômica em possuir um veículo particular, que uma escolha do usuário. Pereira *et al.* (2014) afirmam que, nos últimos anos, os deslocamentos por modos ativos diminuíram devido ao aumento da posse de carros próprios nas famílias. Além disso, a autora relata que um estudo feito por Hallal *et al.* (2006) sobre deslocamentos ativos por crianças entre 10 e 12 anos associa seu uso cotidiano ao baixo nível socioeconômico.

De um lado, a conveniência do transporte motorizado reduziu a dependência física para trajetos mais extensos ou com maior altimetria e também propiciou o aumento do comportamento sedentário ao favorecer deslocamentos denominados *porta a porta*. (GONZÁLEZ-GROSS *et al.*, 2013)

Por outro lado, é amplamente conhecida a influência da obesidade no desenvolvimento de diversas doenças que reduzem a qualidade e a expectativa de vida das pessoas. Segundo dados da pesquisa VIGITEL,³ a proporção de beneficiários de planos de saúde com excesso de peso vem aumentando desde 2008, tendo passado de 46,5%, em 2008, para 52,3%, em 2015. O mesmo pode ser observado para a proporção de obesos, que aumentou de 12,5% para 17% no mesmo período. No conjunto das 27 cidades pesquisadas, a frequência de excesso de peso foi de 52,3%, sendo maior entre os homens (60,4%) do que entre as mulheres (45,9%). Em relação

³ VIGITEL (Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) tem como objetivo monitorar a magnitude das Doenças e Agravos Não Transmissíveis e analisar seus determinantes sociais, econômicos, comportamentais e políticos, para subsidiar políticas e estratégias de promoção da saúde.

à obesidade, no grupo das 27 cidades, a frequência de adultos obesos foi de 17%, sendo maior em homens (18%) do que em mulheres (16,2%). (BRASIL, 2017b)

Para um adulto ser considerado fisicamente ativo, a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda, pelo menos, 150 minutos (2h30min) semanais de exercícios físicos de intensidade moderada. Dados recentes mostram que 100 minutos de ciclismo urbano atendem a esse nível recomendado de exercício por semana, e para caminhadas o equivalente é 170 minutos (WHO, 2017).

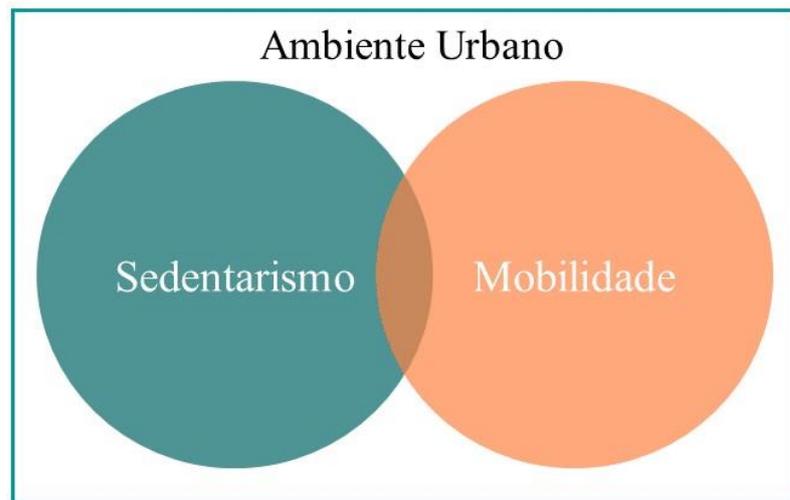
Nos dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017c), constatou-se que 49% da população brasileira estão insuficientemente ativas e 15% inativas, ou seja, não praticam nenhum minuto sequer de exercícios físicos na intensidade recomendada. Dessa maneira, 64% da população brasileira não praticam exercícios físicos na intensidade e volume recomendados pela OMS. Em 2016, esse número mostrou uma discreta queda, passando para 62,4%. Mesmo apresentando uma pequena melhora no percentual da população que se exercita em seu tempo livre, ainda assim notam-se níveis crescentes de obesidade e excesso de peso na população brasileira. De acordo com Hallal *et al.* (2012), globalmente, mais de 30% de todos os adultos são insuficientemente ativos.⁴

Os cidadãos enfrentam problemas de mobilidade urbana em todo o mundo e, no Brasil, o comportamento sedentário atinge a maioria da população, gerando consequências em vários aspectos relacionados à saúde. A proposta desta dissertação é abordar a interseção dos dois temas - *mobilidade urbana* e *sedentarismo* - destacando sua relação com o ambiente urbano,⁵ como indicado na Figura 1, na página seguinte. A ideia do estudo não é abordar essas questões isoladamente, mas explorar o papel da mobilidade ativa como parte da solução para diminuir a prevalência do sedentarismo na população.

⁴ De acordo com a Organização Mundial de Saúde, pessoas *insuficientemente ativas* são aquelas que não fazem o mínimo de atividade física recomendada. (OMS, 2018)

⁵ Entende-se por ambiente urbano, nesta dissertação, tudo o que está relacionado com a infraestrutura e condições físico-espaciais da cidade, que pode ser encontrado de várias maneiras diferentes na literatura, como *desenho urbano*, *morfologia urbana*, *urbanismo*, entre outras. O objetivo, aqui, não é discutir a diferença entre essas palavras, mas dar uma ideia mais geral sobre ambiente urbano.

Figura 1: Desenho esquemático da proposta da Dissertação.



Fonte: Elaboração própria, 2019

Existem várias relações que podem ser estudadas entre os temas *mobilidade urbana* e *sedentarismo*, associadas ao ambiente urbano. Lopez (2004) afirma que existe relação entre expansão urbana e saúde pública, como problemas cardíacos e obesidade. Cidades mais dispersas geram maiores distâncias e, conseqüentemente, deslocamentos mais longos, tornando-se mais difícil a viagem a pé ou de bicicleta. Ainda nesse trabalho, Lopez (2004) observa que menor índice de mobilidade urbana ativa contribui para o sedentarismo, bem como para o aumento da obesidade, aparecimento de doenças cardiovasculares e outras doenças crônicas não transmissíveis.

O incentivo ao transporte urbano ativo, isoladamente ou complementado pelo transporte público, representa estratégia promissora não só para aspectos relacionados ao tráfego urbano e poluição ambiental, mas também para proporcionar benefícios substanciais à saúde. (HARTOG *et al.*, 2010)

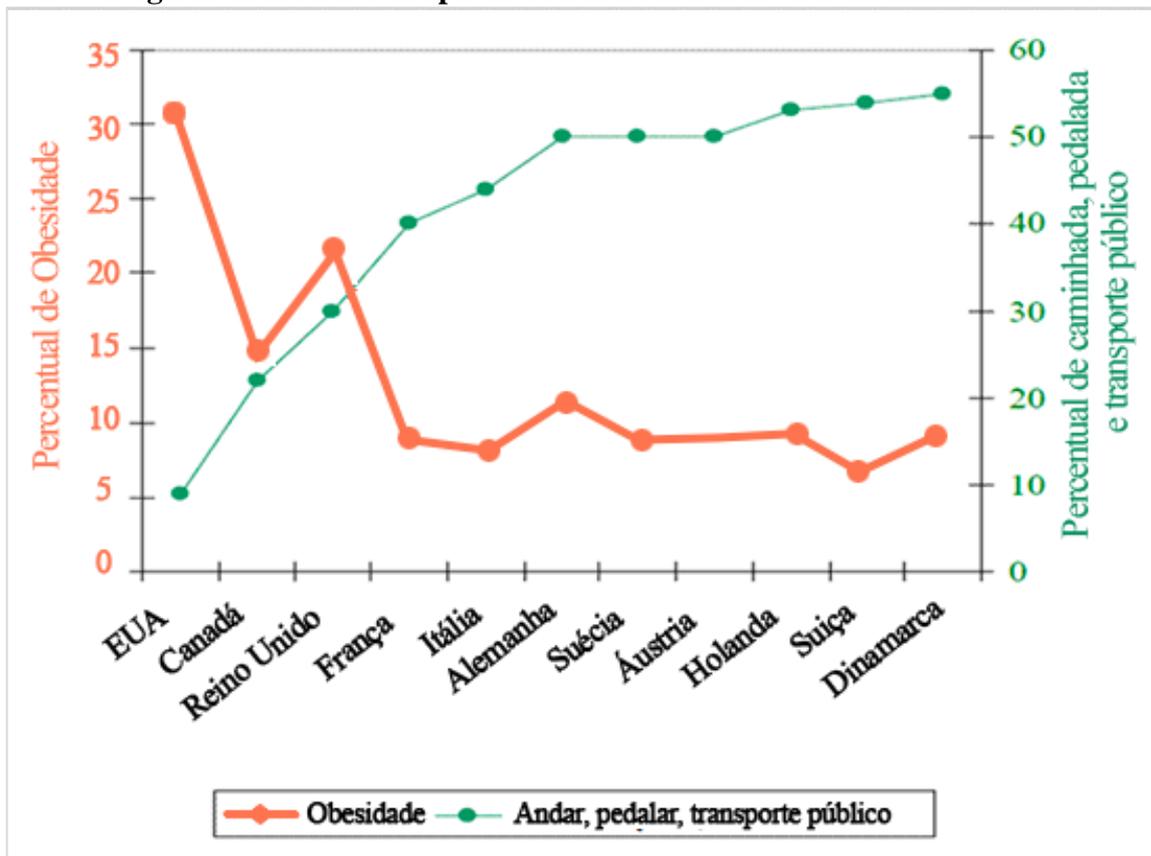
Apesar dos riscos associados à exposição ao tráfego (NAZELLE *et al.*, 2011), o transporte ativo pode desestimular a dependência ao transporte motorizado e aumentar os níveis de atividade física⁶ da população (LINDSAY *et al.*, 2011). Nesse sentido, a população brasileira, sendo insuficientemente ativa em sua maioria, apresenta grande potencial para melhorar seus indicadores de saúde se for incentivada a utilizar o transporte ativo como uma maneira de

⁶Atividade física é qualquer movimento corporal que resulte em aumento das necessidades calóricas sobre o gasto energético em repouso, que difere de *exercício físico*, que é uma atividade física planejada, estruturada, repetitiva, intencional e regular. (CHEIK, 2008)

perfezer e/ou complementar ao menos 2h30min semanais de exercício em intensidade moderada.

Litman (2012), em seu livro “Evaluating public transportation health benefits”, sobre a avaliação dos benefícios de saúde do transporte público, atesta que a pesquisa realizada indica que melhorias no transporte público e mais desenvolvimento orientado ao trânsito podem fornecer benefícios para a saúde, muitas vezes negligenciados. Pessoas que vivem ou trabalham em comunidades com transporte público de alta qualidade tendem a dirigir, significativamente, menos e dependem mais de modos ativos (caminhada, ciclismo) do que em áreas mais orientadas para o automóvel. Uma relação de transporte ativo e obesidade pode ser visualizada na Figura a seguir.

Figura 2: Uso do Transporte Ativo *versus* Percentual de Obesidade.



Fonte: LITMAN, 2010

Em complemento aos dados apresentados pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018), a relevância da promoção da saúde do brasileiro, por meio da diminuição do sedentarismo, se explicita pela estratégia global estabelecida pela OMS, cuja meta é reduzir a inatividade física em 15%, até 2030. Uma vez que a diminuição do sedentarismo é um tema de expressiva importância no âmbito mundial, as estratégias para atingir esse objetivo, como o incentivo à

mobilidade ativa, também são. Todavia, no Brasil, o tema da *mobilidade ativa* como meio de contribuição para a saúde das pessoas vem sendo cada vez mais discutido, ainda que com carências de estudos e políticas públicas. Desta forma, torna-se necessária a contribuição deste presente trabalho para o debate nacional, trazendo a ótica de pesquisadores da área e abrindo o campo para o enriquecimento das discussões, em favor de cidades mais humanas, sustentáveis e saudáveis.

Belo Horizonte/MG é a cidade na qual foi desenvolvida a presente pesquisa, sendo necessário explicitar características desse município, assim como algumas de suas particularidades. A capital mineira tem a população estimada, para 2019, de 2.512.070 habitantes (BRASIL. IBGE, 2018)⁷ e, segundo o Balanço Anual da Mobilidade Urbana de Belo Horizonte 2019 (ano-base 2018), entre 2002 e 2012, a porcentagem de viagens por automóveis aumentou de 25% para 32,6% , enquanto o percentual de viagens em modos coletivos diminuiu de 44,6% para 28,1%. Nesse mesmo período, a mobilidade a pé aumentou de 28,5% para 34,8% e o transporte por bicicleta diminuiu de 0,7% para 0,4% do total de viagens.

Paralelamente ao cenário da mobilidade na cidade, dados do Ministério da Saúde mostram que 64% da população belo-horizontina demonstram comportamento sedentário. (BRASIL, 2012) Sob essa perspectiva, Belo Horizonte apresenta potencial para a utilização do transporte ativo como iniciativa de promoção de melhorias na saúde.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

Nesse cenário de grandes problemas em relação à mobilidade urbana e à saúde pública (relacionada à falta de exercícios físicos), é fundamental que sejam estudadas questões da mobilidade urbana sustentável focada nos modos ativos, voltada para as necessidades humanas e à promoção da qualidade de vida. Pessoas com comportamento sedentário (insuficientemente ativas ou inativas), obesas e idosas podem encontrar facilidade em se exercitar por meio do transporte ativo. A mobilidade urbana ativa, tanto o modo a pé quanto o uso da bicicleta, apresenta-se como boa opção de atividade física regular e repetitiva para aquelas pessoas que relatam não ter tempo para fazer exercícios ou não desejam se matricular em academias formais de ginástica. O relevo acidentado, como ocorre na cidade de Belo Horizonte, pode ser usado a

⁷ Conforme estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para 2019, sua população estimada é de 2.512.070 habitantes, sendo o 6º município mais populoso do País, o terceiro mais populoso da Região Sudeste e o mais populoso de seu estado. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>. BRASIL (2018)

favor do condicionamento físico, com melhora ainda mais acentuada dos indicadores de saúde cardiovascular e metabólica, tendo em vista que o gasto energético é maior quando se desloca em vias com aclone.

Por esse motivo, a proposta principal dessa pesquisa é analisar a influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo como forma de deslocamento e suas relações com o sedentarismo das pessoas. Para tanto, tem-se como objetivos específicos:

- Identificar a influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo, modo a pé e bicicleta, na cidade de Belo Horizonte;
- Identificar os fatores que influenciam os indivíduos que utilizam carro a migrarem para o transporte ativo, modo a pé e bicicleta, na cidade de Belo Horizonte;
- Identificar o nível de sedentarismo das pessoas que utilizam o carro e sua opinião em relação à influência do ambiente urbano na escolha do modo a pé;
- Relacionar o perfil (geral e de saúde) das pessoas que usam diferentes modos de transporte, na cidade de Belo Horizonte, com a percepção sobre os fatores do ambiente urbano que influenciam na escolha do transporte ativo;
- Relacionar a percepção sobre o ambiente urbano na escolha do transporte ativo e o nível de sedentarismo dos indivíduos;
- Considerar, como hipótese, que a cidade, a partir do ambiente urbano, pode contribuir para incentivar o uso do transporte ativo e reduzir o nível de sedentarismo das pessoas.

1.2 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em cinco capítulos, desenvolvidos a partir das seguintes perspectivas:

- Capítulo 1 – Introdução: abordou o contexto de três elementos-chave para o desenvolvimento do trabalho, ou seja, a mobilidade urbana, apresentando o cenário saturado de automóveis e altos níveis de congestionamento nos centros urbanos; a saúde, focada especialmente na ótica do crescimento mundial do sedentarismo; e a mobilidade ativa, como medida de contribuição para as soluções de ambas as conjunturas e a relação com o ambiente urbano.

- Capítulo 2 – Revisão da literatura: buscou identificar reflexões de autores, majoritariamente internacionais⁸ - maioria dos trabalhos encontrados para este estudo - a respeito da mobilidade ativa e seus benefícios para a saúde em cidades mais sustentáveis.
- Capítulo 3 – Metodologia: fundamentada pela revisão da literatura, explicou a forma como foram realizadas as pesquisas e análises dessa dissertação.
- Capítulo 4 – Resultados e discussões: apresentou os resultados obtidos com a aplicação da metodologia de análise proposta e discussões relacionadas.
- Capítulo 5 – Considerações Finais: descreveu as considerações relativas a todo o trabalho realizado, observando a congruência dos objetivos a partir da análise da metodologia proposta e os resultados alcançados. Além disso, esse Capítulo procurou contemplar recomendações de continuidade para a ampliação e aprofundamento de estudos, bem como propostas de novas pesquisas relacionadas ao tema, principalmente no âmbito brasileiro e belo-horizontino.

⁸ Sugere-se que, no Brasil, ainda existam poucos estudos que abordem esses temas de disciplinas diferentes. Vale salientar que trabalhos de fora do País podem implicar diferenças de cultura, de ambiente urbano, entre outras.



REVISÃO DA LITERATURA

Arquivo pessoal da autora, Amsterdã, 2014.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O presente referencial teórico está organizado em cinco partes: inicia-se como uma contextualização do sedentarismo no mundo; em seguida, faz-se a conexão da falta de atividade física por meio do transporte ativo no Brasil e no mundo, contextualizando o assunto introduzido. Na sequência, são apresentados estudos e correlações do uso do transporte ativo⁹ e a influência na saúde das pessoas e, em continuidade, são listados alguns trabalhos que fazem conexão entre ambiente urbano e transporte ativo. Para finalizar, chega-se ao conteúdo primordial dessa pesquisa: transporte ativo, sedentarismo e ambiente urbano, quando são explicitados conceitos de diversos autores.

2.1 CONTEXTO DO SEDENTARISMO EM ESCALA MUNDIAL

O mundo está vivenciando um considerável aumento de doenças relacionadas ao sedentarismo, tornando a inatividade física um problema não somente para países desenvolvidos, mas sobretudo para países em desenvolvimento. (MALAVASI *et al.*, 2007)

Sallis *et al.* (2016) afirmam que a inatividade física é uma pandemia global, responsável por mais de 5 milhões de mortes por ano, sendo considerada um dos principais alvos para a redução de doenças não transmissíveis pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Uma Metanálise¹⁰ com o objetivo de avaliar o período que a pessoa passa sentada como fator de risco para doenças, independentemente da atividade física, mostrou que existe uma relação entre atividade física, tempo que as pessoas passam sentadas, e maior mortalidade. Conclui-se também que é possível contornar os efeitos do período sentado com atividades físicas. Desta forma, permanecer sentado por longos períodos é um fator de risco para doenças, mas isso pode ser compensado adicionando exercícios físicos além da quantidade recomendada como base para evitar o sedentarismo. (ANDERSEN, 2016)

Larouche *et al.* (2014) afirmam que a promoção insuficiente de atividades físicas entre crianças e jovens está ligada a resultados ruins de saúde, incluindo um pobre condicionamento aeróbico

⁹ Nesse Capítulo de revisão da literatura, principalmente em trabalhos internacionais, foram encontradas diferentes formas de citar a mobilidade por caminhada e bicicleta. Como explicado no Capítulo introdutório, adotou-se, nesta dissertação, não fazer distinção entre os dois termos e também não trazer a discussão de possíveis diferenciações nos conceitos, considerando o mesmo sentido para ambos: modos de transporte não motorizados que utilizam a propulsão humana para a locomoção.

¹⁰ Metanálise é uma técnica estatística usada para combinar resultados provenientes de diferentes estudos sobre um mesmo tema.

e de saúde mental, menor tolerância à glicose e níveis mais altos de insulina em jejum, além de fatores de risco para doenças cardiovasculares (DCV). Os fatores de risco para DCV ainda tendem a acompanhar a pessoa desde a adolescência até a idade adulta, o que torna o cenário ainda mais preocupante.

Em 2013, a Pesquisa Nacional de Saúde¹¹ contabilizou que 56,9% da população brasileira apresentam excesso de peso, e a obesidade acomete quase 30 milhões de adultos (BRASIL, 2014). A medida de massa corporal mais tradicional é o peso isolado ou peso ajustado para a altura, denominado *Índice de Massa Corporal* (IMC). Por mais conhecidos que sejam os benefícios da prática cotidiana de exercícios físicos, verifica-se que a modernização tecnológica tem papel fundamental na promoção do sedentarismo, principalmente em crianças e adolescentes. (PEREIRA *et al.*, 2014)

Pesquisas americanas demonstram que somente 15% das crianças caminham até à escola, enquanto adultos andam apenas uma em cada 10 viagens dentro de um milha de distância (1,6 km), favorecendo o crescimento dos índices de obesidade e o aumento de peso em nível nacional. (GREEN e KLEIN, 2011)

Dados da acelerometria¹² do período entre 2007-2009, produzidos pela *Canadian Health Measures Survey*,¹³ indicaram que apenas 7% das crianças e jovens canadenses tiveram acesso às diretrizes de promoção das atividades físicas, sendo essa proporção menor entre os adolescentes. (LAROUCHE *et al.*, 2014)

Assim como a obesidade, o sedentarismo está associado à mortalidade por todas as causas, doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, câncer e saúde mental prejudicada (WASHINGTON, 2018) e, juntamente com uma dieta hipercalórica, têm levado a humanidade para uma epidemia de obesidade. (NG *et al.*, 2014)

¹¹ A Pesquisa Nacional de Saúde: pesquisa nacional com base domiciliar realizada em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizada em 2013.

¹² Acelerômetros são sensores de oscilação corporal, permitindo quantificar a aceleração do movimento humano em três eixos, disponibilizando informações do *volume*, da *intensidade* e da *frequência* do movimento humano. Atualmente, este equipamento é considerado como a forma objetiva e mais acurada para a medida da atividade física. (STREB *et al.*, 2017)

¹³ *Canadian Health Measures Survey* é uma pesquisa que coleta informações sobre os hábitos de saúde dos canadenses. A primeira parte da pesquisa é uma entrevista domiciliar, que inclui perguntas sobre muitos tópicos relacionados à saúde. A segunda parte da pesquisa envolve uma visita a um centro de exames móveis para coletar medidas físicas diretas, como pressão arterial, altura e peso, densidade óssea e testes de visão. Um dos principais objetivos da pesquisa é reunir informações para ajudar a melhorar os programas e serviços de saúde no Canadá. (CANADÁ, 2019)

À medida que os países se desenvolvem economicamente, os níveis de inatividade aumentam. Em alguns países, podem chegar a 70%, devido a mudanças nos padrões de transporte, aumento do uso de tecnologia, valores culturais e urbanização. Atualmente, o sedentarismo é responsável por 21% dos casos de tumores malignos na mama e no cólon, 27% dos registros de diabetes e 30% das doenças cardíacas. (WHO, 2018)

Considerando-se os fatores contribuintes para a mortalidade, a obesidade está em 2º lugar, perdendo apenas para o tabagismo. (BELL *et al.* 2002)

No panorama mundial, em 2013, 53.8 bilhões de dólares foram gastos pelos sistemas globais de saúde associados à inatividade física, conforme apresenta Andersen (2016). O mesmo autor conclui que as estratégias nacionais de promoção à saúde por meio do fomento à prática de exercícios físicos foram insuficientes, uma vez que os níveis de atividade física da população não aumentaram.

Bell *et al.* (2002) atestam, em sua pesquisa, que a posse de transporte motorizado está associada à obesidade em homens e mulheres e a aquisição de um veículo motorizado aumentou as chances de homens se tornarem obesos. Após o ajuste no estudo para uma série de fatores ambientais, comportamentais e biológicos conhecidos por influenciar o peso, as mesmas associações persistiram, segundo a mesma pesquisa.

Como discorrido, dados de vários países ocidentais sugerem que a maioria das pessoas não cumpre o mínimo de atividade física moderada recomendado. Para melhorar esse cenário, profissionais de saúde pública desenvolveram ações de promoção da atividade física. Entre as atividades mais propagadas de intensidade moderada está o transporte ativo, pela facilidade de incorporação da atividade no dia a dia das pessoas. (BRUIJN *et al.*, 2009)

Diante desse contexto de sedentarismo no mundo, surge a dúvida se existe realmente a potencialidade do uso do transporte ativo para a diminuição do nível de sedentarismo, de forma a influenciar indicadores de saúde pública. Sugere-se, com isso, que estudos relacionando a mobilidade ao sedentarismo sejam cada vez mais necessários.

2.2 CONTEXTO DO TRANSPORTE ATIVO NO BRASIL E NO MUNDO

A mobilidade urbana está vivendo uma crise nas grandes cidades brasileiras, preocupando cidadãos e gestores públicos. Para Silva (2012), uma das formas de resolver tal situação seria uma mudança de paradigma, revertendo o modelo atual de mobilidade e integrando-o aos

instrumentos de gestão urbanística, com foco nos princípios de mobilidade urbana sustentável e inclusão social.

A respeito do tema mobilidade urbana sustentável, afirma-se que:

O padrão de mobilidade centrado no transporte individual mostra-se insustentável, tanto no que se refere à proteção ambiental quanto ao atendimento das necessidades de deslocamento que caracterizam a vida urbana. A resposta tradicional aos problemas de congestionamento, por meio do aumento da capacidade viária, estimula o uso do carro e gera novos congestionamentos, alimentando um ciclo vicioso responsável pela degradação da qualidade do ar, aquecimento global e comprometimento da qualidade de vida nas cidades. (BRASIL, 2018)

O reconhecimento da importância dos modos ativos de transporte, como alternativa para uma mobilidade mais sustentável vem aumentando em todo o mundo. Contudo, a utilização de modos ativos em deslocamentos cotidianos por escolha dos usuários variam consideravelmente, mesmo entre países desenvolvidos.

Furie e Desai (2012) discorrem que um estudo do *National Household Transportation Survey*¹⁴ constatou uma baixa utilização de transporte ativo nos Estados Unidos, com apenas 19% dos americanos com idade igual ou superior a 5 anos relatando caminharem ou andarem de bicicleta como modo de transporte. Os autores ainda afirmam que, em contraposição aos EUA, muitos países europeus experimentam altos níveis populacionais de transporte ativo.

A modernização dos modos motorizados particulares de transporte ocasionou muitos aspectos positivos no desenvolvimento socioeconômico das cidades, mas o seu uso excessivo e majoritário em relação aos demais modos trouxe uma série de problemas.

Kleinert e Horton (2016) afirmam que a era do automóvel permitiu que as cidades se expandissem, deu às pessoas mais oportunidades de emprego e a possibilidade de recreação campestre nos fins de semana; mas em contraposição levou à expansão excessiva do território urbano, gerou muitos engarrafamentos de trânsito, aumentou a poluição do ar, retirou a vida das regiões centrais das cidades, além de ocasionar uma desumanização geral dos centros urbanos.

¹⁴*National Household Transportation Survey* é a fonte oficial sobre o comportamento de viagens do público americano. É a única fonte de dados nacionais que permite analisar tendências em viagens pessoais e domésticas. Considera viagens diárias não comerciais em todos os modos, incluindo características das pessoas que viajam, sua casa e seus veículos. Disponível em <https://nhts.ornl.gov>

Outra consequência dos problemas de mobilidade urbana acarretados pelo uso excessivo do automóvel é a disputa pelo uso da via entre os vários modos de transporte. (BOARETO, 2008)

Segundo o autor, o carro ocupa muito mais espaço público para deslocar o mesmo número de pessoas que os outros modos de transporte, sendo 10 vezes mais que a bicicleta. Na cidade de São Paulo, 88% das vias são ocupadas por carros, de acordo com o Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo. (SÃO PAULO, 2017)

Para Vasconcellos (2007, p. 33), “à medida que o espaço é adaptado aos interesses daqueles com acesso ao automóvel, cria-se um espaço especial, isolado, que exclui ou afeta severamente as necessidades dos demais sem acesso a carro.”

Para mudar esse cenário, é importante reconhecer a necessidade de uma matriz mais equilibrada dos modos de transporte, em especial para modos ativos nos deslocamentos cotidianos. Além disso, tem-se o uso de meios de transporte ativo como fator contribuinte à melhoria da qualidade de vida da população.

2.3 TRANSPORTE ATIVO E SAÚDE

Considerando afirmações de vários autores, sugere-se que o transporte ativo possa ser uma boa conduta a ser incentivada para ajudar a atenuar o sedentarismo das pessoas. Para Thompson (2013), um dos objetivos mundiais de saúde pública é aumentar a quantidade de atividade física que as pessoas escolhem para se envolver, portanto, caminhar por recreação é uma área com grande potencial.

A Organização Mundial de Saúde (OMS/WHO, 2018) publicou um plano de ação mundial, recentemente, que tem como meta principal reduzir em 15% a prevalência global de inatividade física até 2030.

Para que tal meta seja alcançada, foram criados objetivos estratégicos pela Organização: realizar campanhas nacionais e comunitárias para aumentar a conscientização, a compreensão e a valorização dos cobenefícios sociais, econômicos e ambientais da atividade física e, particularmente, mais caminhadas, ciclismo e outras formas de mobilidade envolvendo o uso de rodas (incluindo cadeiras de rodas, patinetes e patins), contribuindo significativamente para o desenvolvimento sustentável, envolvendo, entre outros, setores de transporte e planejamento urbano. (WHO, 2018)

2.3.1 Transporte Ativo como Exercício Físico

A dinâmica urbana atual exige tempo, recursos e disciplina para que uma pessoa estabeleça uma rotina de atividades físicas. Nesse contexto, o transporte ativo se apresenta como solução viável para a inclusão da atividade física na vida de indivíduos, principalmente obesos, sedentários e idosos, por ser uma prática mais fácil para a pessoa iniciar um esporte e outras atividades. Um paralelo entre motoristas e pessoas que se locomovem ativamente apontou que quem é mais ativo tem demonstrado elevado índice de satisfação, menos estresse, maior sensação de relaxamento e maior sensação de liberdade. (ST-LOUIS *et al.*, 2014; LAJEUNESSE e RODRÍGUEZ, 2012; ANABLE e GATERSLEBEN, 2005)

A caminhada e o ciclismo são meios de transporte que oferecem uma forma promissora de reverter os níveis generalizados de inatividade da população, de uma maneira mais facilmente suportável que outras atividades físicas, ocasionando um impacto satisfatório à saúde da população, conforme Reynolds *et al.* (2010). Esses mesmos autores afirmam que dentre os benefícios à sociedade, estão: a redução da poluição do ar e da emissão de gases; a redução de custos com cuidados da saúde e de ruído proveniente do tráfego e congestionamentos; o incentivo ao desenho urbano mais conectado e acessível; e o beneficiamento dos usuários por meio de uma análise econômica do custo-benefício.

A *Health Economic Assessment Tool* (HEAT)¹⁵ da OMS foi aplicada a sete estudos que avaliaram o impacto da mobilidade urbana ativa na saúde. Utilizando uma função dose-resposta¹⁶ linear entre atividade física e mortalidade por todas as causas, verificou-se uma redução de risco de 22% naqueles que perfazem, em média, 29 minutos de caminhada diária, e 28% de redução da mortalidade entre aqueles que gastam 3 horas por semana com transporte ativo por meio da bicicleta. (ANDERSEN *et al.*, 2000)

Outros estudos avaliaram a resposta da mobilidade urbana ativa em aspectos relacionados à saúde de forma não linear, ou seja, levando-se em consideração os níveis basais de condicionamento físico da população que foi estudada. (RABL *et al.*, 2012; DHONDT *et al.*, 2013; WOODCOCK *et al.*, 2013)

¹⁵ HEAT é uma ferramenta projetada para ajudar as pessoas a conduzir uma avaliação econômica dos benefícios à saúde de caminhar ou andar de bicicleta, estimando o valor da redução da mortalidade resultante de uma quantidade específica de caminhada ou ciclismo. Disponível em <http://old.heatwalkingcycling.org>

¹⁶ Neste caso, entende-se como *função dose-resposta* o efeito gerado pela quantidade praticada (no caso, atividade física).

Mesmo avaliando populações com melhor nível de condicionamento proporcionado por outras formas de exercícios físicos, a mudança no modo de transporte motorizado para o ativo foi capaz de reduzir a mortalidade por todas as causas, doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, ganho de peso, câncer, quedas e problemas de saúde mental.

Bruijn *et al.* (2009) sugerem uma correlação entre força do hábito, intenção e o uso da bicicleta e demonstram que tal força está mais relacionada ao uso da bicicleta que a intenção. Portanto, as iniciativas tradicionais de educação para a promoção da saúde podem ter baixo impacto para comportamentos habituais, apontando os hábitos fortes como explicação viável para a ineficácia das intervenções informacionais destinadas a aumentar o uso da bicicleta como meio de transporte. Para melhorar esse cenário, os autores sugerem intervenções que promovam identificações de segmentos da população nos quais o uso da bicicleta é fortemente habitual.

Outros trabalhos demonstram que comunidades saudáveis e sustentáveis criam condições adequadas para melhorar a saúde física e mental e o bem-estar das pessoas. (MARMOTT, 2011) Esse aspecto reforça a ideia de que aumentar os níveis de atividade física por meio caminhadas ou andar de bicicleta são ações práticas de melhorar a saúde, principalmente se combinadas a iniciativas de redução no uso do automóvel, e resultando na melhoria das condições de tráfego e na redução da poluição do ar. (GILES-CORTI *et al.*, 2010; HAINES *et al.*, 2009)

Scheepers *et al.* (2014) asseguram que o incentivo à mobilidade ativa como alternativa de transporte proporciona efeitos positivos para a saúde das pessoas. Entretanto, ainda há ausência de metodologias e coleta de dados de alta qualidade para criar estatísticas mais assertivas. (SCHEEPERS *et al.*, 2014)

Um estudo realizado no Brasil demonstrou que apenas 33,4% dos adultos e 26,1% da população idosa participaram de deslocamento ativo (150 min/semana), constatando que andar de bicicleta ou caminhar como forma de deslocamento é incomum, com poucas repercussões positivas na saúde coletiva. (MADEIRA, 2013)

Petrunoff *et al.* (2016) reforçam que o interesse em promover a mobilidade ativa como meio de beneficiar a saúde é crescente. Todavia, por mais que existam pesquisas que comprovem essa relação causal entre o transporte ativo e a saúde, há ausência de estudos de intervenção na área, especialmente relacionados ao deslocamento para o trabalho (área de pesquisa desses autores).

Pereira et al (2014), em estudo sobre transporte ativo urbano no deslocamento de crianças para a escola em Portugal, identificam que o automóvel é a principal forma de deslocamento nesse percurso, sendo que a maioria dos entrevistados sabe pedalar, bem como possui uma bicicleta, e suas escolas encontram-se a curta distância de casa. Além disso, a maioria das crianças entrevistadas considera ser possível realizar o percurso casa-escola de bicicleta e os meninos, mais que as meninas, manifestam interesse por essa forma de deslocamento, sugerindo a influência de fatores culturais relacionados ao gênero no estímulo ao uso da bicicleta. (PEREIRA *et al.*, 2014)

A importância da atividade física para a saúde da maioria das pessoas é indiscutível e, uma vez que crianças e adolescentes estão se tornando cada vez mais sedentários, a mobilidade ativa, especialmente no deslocamento entre a casa e a escola, torna-se excelente alternativa para reverter essa situação. Nesse sentido, faz-se necessária a criação de estratégias de incentivo ao transporte ativo neste percurso como modo de melhorar os níveis de atividade física de crianças e adolescentes e, conseqüentemente, proporcionar-lhes mais autonomia e responsabilidade. (PEREIRA *et al.*, 2014)

Pereira *et al.* (2014) confirmam, ainda, que o cenário atual permite a mudança modal de transporte no percurso diário casa-escola, “o que deverá implicar patamares mais elevados de qualidade de vida e de cidadania das crianças, jovens e adultos que venham a protagonizar essa transformação” (PEREIRA *et al.*, 2014, p. 201) e complementam:

A escolha maciça pelo automóvel particular, cujo uso pode ser dispensado com a adoção de meios menos poluentes, também facilitadores da socialização e do senso de interdependência entre as crianças, evidencia os limites de consciência ambiental e societária das gerações decisórias. Há algo a ser problematizado quando, em nome do conforto, da comodidade e da suposta segurança das gerações mais novas, lhes são subtraídas possibilidades interativas relacionais e, portanto, de conhecimento e competência social. (PEREIRA *et al.*, 2014, p. 202)

Aldred *et al.* (2019) detectam uma literatura crescente, pautando que os benefícios do transporte ativo excedem significativamente os custos. Todavia, os autores também afirmam que há uma carência de pesquisas que usem estimativas empíricas baseadas em estudos controlados e, mesmo em estudos mais completos, há problemas estruturais em sua configuração que prejudicam a assertividade dos resultados obtidos. Dentre essas falhas, estão o fato de não considerar aspectos relevantes, como os benefícios climáticos e a não distinção entre os benefícios sociais públicos e privados. (ALDRED *et al.*, 2019)

Um Estudo de Coorte¹⁷ que analisou transporte ativo e doenças, realizado por Celis-Morales *et al.* (2017), com 263.540 participantes por quatro anos e concluiu que o hábito de deslocamento ativo (a pé ou por bicicleta) diminui o risco de doença cardiovascular e diversos outros fatores de mortalidade independentemente de aspectos, como sexo, idade, privação, etnia, tabagismo, atividade física ocupacional e recreativa, comportamento sedentário, padrões alimentares e outros, incluindo Índice de Massa Corporal (IMC). Esse mesmo trabalho mostra que o deslocamento por bicicleta está associado a menor incidência de doenças cardiovasculares, câncer e diminuição da mortalidade por todas as causas. O deslocamento a pé também foi associado a menor incidência de doença cardiovascular incidente. Iniciativas para incentivar e apoiar o deslocamento ativo podem reduzir o risco de morte e o ônus de importantes condições crônicas. (CELIS-MORALES *et al.*, 2017)

Os dados deste estudo se estenderam ao Reino Unido, onde o deslocamento ativo é menos comum. Isso tem implicações políticas importantes, sugerindo que as ações projetadas para afetar a transferência do modo de locomoção em nível populacional para modos mais ativos de deslocamento, particularmente o transporte coletivo (por exemplo, ciclovias, aluguel de bicicletas urbanas, esquemas de compra de bicicleta subsidiado e aumento da provisão de bicicleta em transporte público) apresentam grandes oportunidades para a melhoria da saúde pública. (CELIS-MORALES *et al.*, 2017)

2.3.2 Transporte Ativo e Poluição

Paradoxalmente, os benefícios da prática de exercícios físicos em grandes centros urbanos, em sua maioria com níveis de poluição¹⁸ muito elevados, podem ser contrapostos à inalação de substâncias poluentes causadoras de doenças não só pulmonares, mas também cardiovasculares.

Para Boareto (2008), existe uma preocupação crescente quanto aos efeitos da política de mobilidade sobre o ambiente urbano ou seus impactos regionais e globais, principalmente aqueles relacionados às mudanças globais do clima. O autor afirma que, dependendo da região

¹⁷ Estudo de Coorte é um tipo de estudo em que o investigador observa e analisa a relação existente entre a presença de fatores de riscos, ou características, e o desenvolvimento de enfermidades, em grupos da população. (CARNEIRO, 2000)

¹⁸ Apesar de a questão da poluição não ser o foco dessa pesquisa, optou-se por fazer uma revisão bibliográfica do tema por ter relação direta com o uso do transporte ativo como atividade física, devido aos riscos à saúde por sua exposição aos altos níveis de poluição nas avenidas das grandes cidades. Porém, vale ressaltar que essa discussão não será aprofundada nesta dissertação.

do planeta que for considerada, segundo o *International Transport Forum*, o transporte tem grande participação nas emissões de CO₂ decorrentes da utilização de combustíveis fósseis, em que os transportes privados e comerciais são os grandes consumidores.

De acordo com o *State of Global Air*,¹⁹ cerca de 90% das pessoas vivem em cidades que excedem os limites de poluição do ar estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde (BOSTON, 2019), o que levou a poluição do ar a se tornar um tópico de pesquisa discutido na 3ª *Conference on Housing and Sustainable Urban Development* das Nações Unidas (Habitat III), realizada em Quito, Equador, em outubro de 2016. (SINGH e BEAGLEY, 2017)

Outra questão que merece destaque e preocupação refere-se às pessoas que utilizam meios de transporte ativo, tais como caminhar e pedalar, em grandes corredores poluídos, de forma sistemática e regular. Por necessitarem de maior volume de ar durante essas atividades cotidianas, tendo em vista o maior gasto energético em seus percursos, estariam também mais sujeitas aos malefícios das substâncias poluentes. (GILES e KOEHLE, 2014)

Pasqua *et al.* (2018) observaram que, apesar das concentrações distintas entre locais diferentes, os ciclistas urbanos apresentaram necessidade de ventilação de ar ambiente 4,3 vezes maior que os usuários de carro. Isso pode impactar negativamente as consequências da mobilidade urbana ativa em grandes centros urbanos, quando se trata de trajetos em que a poluição apresente níveis muito elevados.

Com base nessa preocupação, grupo de pesquisadores brasileiros, conforme destacam Nyhan *et al.* (2014), publicou um estudo levantando a hipótese de que a prática de exercícios físicos em cidades mais poluídas poderia elevar as doses inaladas de poluentes atmosféricos a níveis extremamente perigosos e prejudiciais, em comparação com cidades menos poluídas. O objetivo principal desse estudo foi comparar a dose inalada de PM10 e PM2.5²⁰ durante recomendação tradicional de exercício diário de 30 minutos, em 10 cidades menos poluídas e mais poluídas, conforme concentrações relatadas pela OMS. Os autores demonstraram que a quantidade de PM2.5 inalada foi mais alta em pedestres e ciclistas quando comparada aos

¹⁹ O site *State of Global Air* é uma parceria do *Health Effects Institute* (Instituto de Efeitos na Saúde) e o *Institute for Health Metrics and Evaluation* (Instituto de Métricas e Avaliação da Saúde), com a entrada de especialistas de Universidade da Colúmbia Britânica, que oferece as informações mais recentes do projeto *Global Burden of Disease* e análises sobre os níveis e tendências da qualidade do ar e da saúde para países em todo o mundo. Disponível em <https://www.stateofglobalair.org>. (BOSTON, 2019)

²⁰ Materiais particulados originados da queima de combustíveis fósseis, nocivos à saúde.

passageiros de trem e ônibus, devido a maior demanda energética e ventilatória de transporte ativo.

Pasqua *et al.* (2018) sugerem que o exercício realizado nas cidades mais poluídas pode levar à inalação de poluentes entre 37 e 66 vezes mais que nas cidades mais limpas, o que poderia suprimir os benefícios para a saúde proporcionados pelo exercício aeróbico. O trabalho do grupo brasileiro sugere, ainda, que os níveis de poluição das cidades devem ser levados em consideração quando se faz recomendações acerca da prática de exercícios físicos. Os resultados desse estudo revelaram que, somente nas cidades mais poluídas, a inalação de poluentes seria capaz de superar os benefícios do exercício ao longo do tempo, aumentando o risco relativo de mortalidade por todas as causas.

Outro estudo sobre a influência da poluição para os benefícios da pedalada e caminhada urbana, de Tainio *et al.* (2016), conclui que os benefícios dos exercícios continuariam aumentando mesmo após 90 minutos de exercício, nas cidades menos poluídas. Por outro lado, os benefícios de saúde proporcionados pelo exercício aeróbico poderiam ser atenuados depois de apenas 15 minutos de exercício nas cidades mais poluídas. Além disso, após 75 minutos, a prática de exercícios físicos adicionais pode não só atenuar os benefícios, mas paradoxalmente causar efeitos adversos à saúde, devido à exposição aos poluentes. (TAINIO *et al.*, 2016)

Assim, pode ser importante que as futuras diretrizes de exercício considerem as características ambientais, enfatizando aspectos ligados à poluição, com o objetivo de otimizar os benefícios da prática e evitar danos à saúde.

2.4 TRANSPORTE ATIVO E AMBIENTE URBANO

A morfologia das cidades representa um aspecto crucial na utilização do espaço público. Estudo realizado pelo *International Physical Activity Environment Network*²¹, em várias áreas do mundo, incluindo o Brasil, mostrou que viver em áreas densamente povoadas, porém com uma rede de ruas bem conectada, o uso racional e diversificado do espaço urbano, assim como maior

²¹ A *International Physical Activity Environment Network* (Rede Internacional de Ambiente de Atividade Física) foi lançada pelo professor Jim Sallis (EUA), a Dra. Ilse M. De Bourdeaudhuij (Bélgica) e o professor Neville Owen (Austrália) no Congresso Internacional de Medicina Comportamental, na Alemanha, em 2004. Tem como objetivo principal aumentar a comunicação e colaboração entre pesquisadores que investigam correlatos ambientais de atividade física.

disponibilidade de parques, fomentou o deslocamento de forma ativa, seja a pé ou de bicicleta. (CHRISTIANSEN *et al.*, 2016)

Giles-Corti *et al.* (2016) apresentam, em estudo sobre a influência do desenho urbano na *caminhabilidade*²² das pessoas, evidências de que o andar a pé para lazer e como meio de transporte estão diretamente relacionadas com o acesso e a diversidade de locais de lazer e transporte local, elucidando a importância de o ambiente facilitar e promover a vida ativa. Os mesmos autores reiteram que, uma vez que o ambiente for projetado com essas considerações, haverá redução da desigualdade social.

A escolha do modo a pé para lazer e transporte altera de acordo com as mudanças no acesso aos transportes e a diversidade de locais de lazer na localidade, evidenciando a importância do local/ambiente para facilitar e promover a vida ativa. (GILES-CORTI *et al.*, 2016)

Nessa mesma pesquisa, os autores citados apontam que o uso de políticas públicas e melhorias de infraestrutura urbana facilitam a rápida indução em modos ativos de transporte e lazer em conjuntos habitacionais.

As características ambientais que podem facilitar ou impedir o deslocamento ativo dependem do desenho, isto é, da configuração física do ambiente (conectividade e proximidade), do uso consciente dos espaços, assim como da diversidade e da qualidade das condições urbanas. (LESLIE *et al.*, 2007; RODRIGUES, 2014)

Em um estudo realizado no Brasil, Bopp *et al.* (2013) mostram que fatores individuais e socioeconômicos também podem influenciar a promoção de deslocamento por bicicleta e caminhada. Fatores individuais como doenças crônicas, excesso de peso ou obesidade claramente afetam de forma negativa o deslocamento ativo. O mesmo estudo, enfocando aspectos socioeconômicos, mostrou que as mulheres mais velhas, com maiores níveis de renda e melhores níveis de educação, eram mais propensas à inatividade em aspectos relacionados à mobilidade pela bicicleta ou caminhando, quando comparadas aos homens da mesma faixa etária. (BOPP *et al.*, 2013)

²² *Caminhabilidade* tem origem no termo inglês *walkability* e pode ser definida como a influência do ambiente construído no caminhar, ou seja, a qualidade de um ambiente de caminhada ou do ambiente dos pedestres. (PARK, 2008)

2.5 TRANSPORTE ATIVO, AMBIENTE URBANO E SEGURANÇA²³

Segundo um grande pesquisador do ambiente urbano, Jean Gehl, em seu livro denominado “Cidade para Pessoas”, “ser capaz de caminhar com segurança no espaço da cidade é um pré-requisito para criar cidades funcionais e convidativas para as pessoas.” (GEHL, 2013, p. 97)

Em estudo realizado sobre transporte urbano ativo na rotina de vida das crianças, Pereira *et al.* (2014) também mostraram que os pais ou responsáveis indicam que a *segurança* é um fator decisivo ao consentir o uso de meios ativos de transporte. Esse ambiente seguro e adequado para a mobilidade ativa é construído, gradual e coletivamente, a partir da ocupação dos espaços pela população. (PEREIRA *et al.*, 2014)

Mueller *et al.* (2018) avaliaram o impacto na saúde das expansões da rede cicloviária em sete cidades europeias, nas quais foram modeladas a associação entre o comprimento da rede de ciclismo, o compartilhamento do modo bicicleta e os impactos estimados na saúde da expansão das redes de ciclismo. Uma das conclusões do estudo foi que, se todas as 167 cidades europeias atingissem uma cota de ciclagem de 24,7%, mais de 10 mil mortes prematuras poderiam ser evitadas anualmente. Nas cidades europeias, a expansão das redes cicloviárias foi associada ao aumento do ciclismo e estimulada por proporcionar benefícios econômicos e de saúde. Ainda nesse estudo, com uma expansão de 10% da rede cicloviária, um número considerável de mortes prematuras foi estimado como evitável, anualmente, em cinco das sete cidades, e também como cenário mais rentável. (MUELLER *et al.*, 2018)

O conceito *Segurança nos Números (Safety in numbers)* faz a relação do aumento da prática da caminhada ou ciclismo com a diminuição do risco ao usar esses modos, indicando que há uma relação inversa entre o número de pedestres e ciclistas e morte/acidentes dessas pessoas. Entretanto, os estudos não são bem controlados para as características das diferentes localidades, o que significa que raramente é contextualizado em relação a mudanças mais amplas na segurança. (ALDRED *et al.*, 2019)

Trabalhos que abordam caminhada e ciclismo urbano mostraram o efeito da *Segurança em Números (SeN)* em contextos e escalas diferentes. Os números encontrados em alguns estudos demonstram os contrastes entre países com grande participação da população adepta do ciclismo urbano, associado a menores taxas de lesões por ciclista (por exemplo, Holanda e

²³ A *segurança* abordada nesse item abrange a percepção tanto de segurança viária quanto de segurança pública.

Dinamarca), enquanto países com menores níveis de mobilidade urbana ativa pela bicicleta apresentavam altas taxas de lesões por ciclista (por exemplo, Reino Unido e EUA).

Aldred *et al.* (2019) analisaram a existência do efeito SeN em ciclistas da Grã-Bretanha, nos anos 1991, 2001 e 2011. Foram pesquisadas 202 localidades, sendo que aquelas em que o ciclismo urbano já apresenta maior número de adeptos tendiam a menor risco de acidentes. Localidades em que o ciclismo urbano aumentou sua proporção também se tornaram mais seguras. Já localidades em que a mobilidade urbana ativa por meio da bicicleta declinou, houve piora nos índices de segurança, caracterizados por mais mortes e lesões graves. Ou seja, foi feita uma análise transversal e longitudinal desses desfechos mórbidos (morte e lesões graves).

Entretanto, neste mesmo estudo, notam-se diferenças quando se analisam períodos específicos. Entre 1991 e 2001, todos os modos de transporte demonstraram declínios do risco de lesões graves e mortes (37% para pedestres, 36% para ciclistas e 27% para usuários de veículos automotores). Já de 2001 a 2011, esse comportamento favorável se manteve entre pedestres e motoristas, com declínios nessas variáveis de 41% e 49%, respectivamente. Nesse mesmo período, entretanto, o risco de desfechos desfavoráveis para os ciclistas aumentou em 4%. A hipótese de SeN se mostrou válida, tanto longitudinal como transversalmente. No entanto, na Grã-Bretanha, entre 2001 e 2011, os números não foram favoráveis aos ciclistas em relação a outros modos de transporte. De qualquer maneira, como em outros estudos de SeN, não se pode ter certeza se mais ciclistas pedalando gera redução do risco ou se a redução do risco faz aumentar o número de ciclistas. (ALDRED *et al.*, 2019)

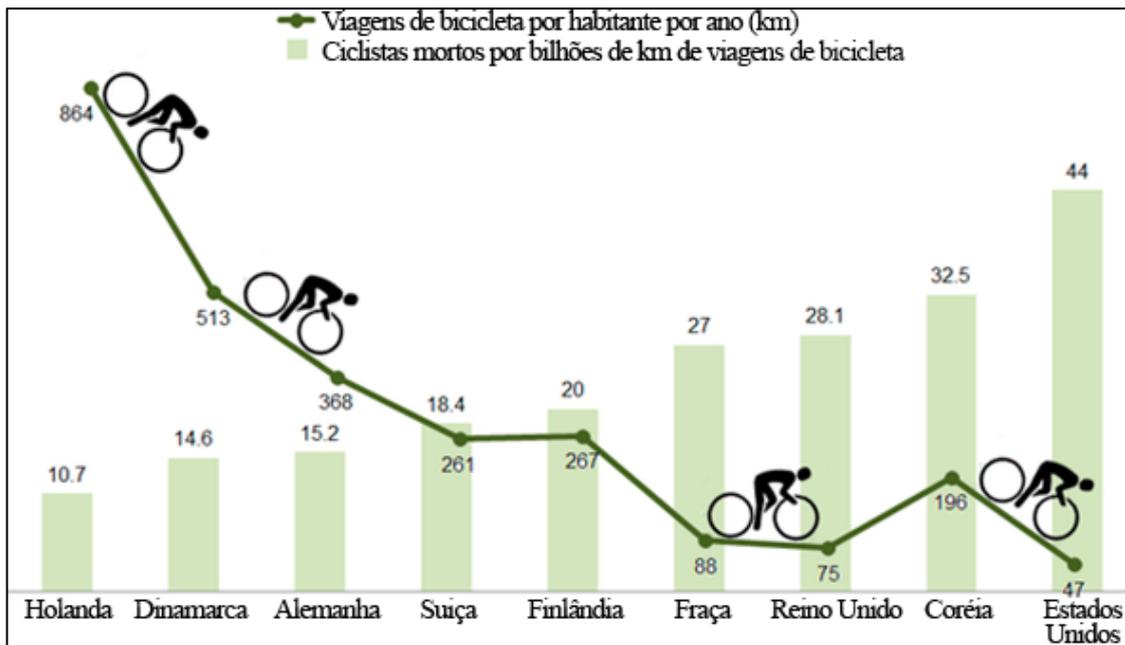
Revisão sistemática recente demonstrou um efeito consistente SeN nos estudos. A Metanálise atesta que, apesar da infraestrutura conter elementos que podem aumentar o número de acidentes, como mais faixas de cruzamento e tráfego em várias direções em locais de passagem, a principal explicação para o efeito de SeN, provavelmente, não é a segurança proporcionada pela infraestrutura, mas pela mudança na dinâmica de interação entre motoristas de veículos a motor e ciclistas e/ou pedestres, quando se tornam mais numerosos. (ELVIK, 2017)

Fyhri *et al.* (2017), em estudo realizado na Noruega, demonstraram que o aumento no número de ciclistas está relacionado à maior percepção de segurança, ao permitir que eles se sintam menos negligenciados pelos motoristas de automóveis. O número de conflitos de tráfego também diminuiu quando o número de ciclistas aumentou. Foram realizadas medições das colisões entre ciclistas e motoristas nos mesmos locais, por três vezes, durante o verão, época

em que as pessoas utilizam mais as vias públicas de forma ativa. A infraestrutura permaneceu inalterada e, mesmo assim, de forma sazonal, observou-se a redução das colisões entre ciclistas e motoristas que, dessa maneira, não esteve correlacionada a qualquer melhoria da infraestrutura. (FYHRI *et al.*, 2017)

Estudo realizado por Jacobsen (2015) examinou a relação entre o número de pessoas caminhando ou andando de bicicleta e a frequência de colisões entre motoristas e pedestres ou ciclistas e concluiu que a probabilidade de uma determinada pessoa que caminha ou anda de bicicleta ser atingida por um motorista varia inversamente com a frequência de caminhadas ou de uso da bicicleta. Esse padrão se mostrou consistente em comunidades de tamanhos variados, de interseções específicas a cidades e países e em períodos de tempo, como pode ser observado na Figura 3.

Figura 3: N° de mortes de ciclistas relacionado ao n° de km percorridos por pessoa/ano.



Fonte: JACOBSEN, 2015

Mais pesquisas são necessárias para compreender completamente os mecanismos responsáveis pela SeN. Alguns estudos apresentados na Metanálise são modelos estatísticos de ocorrência de acidentes que não fornecem informações específicas acerca desse tema. Além disso, não esclarece se é possível promover ou reforçar o efeito de SeN, melhorando as instalações de infraestrutura. (FYHRI *et al.*, 2017)

2.6 TRANSPORTE ATIVO, AMBIENTE URBANO E SAÚDE

O desenho urbano e as políticas de planejamento têm a capacidade de moldar a saúde e o bem-estar das pessoas, além de influenciarem questões sobre as desigualdades sociais e de saúde. (VILLANUEVA *et al.*, 2015)

Desta forma, as políticas e regulamentos de planejamento urbano e de transporte podem influenciar a localização de destinos essenciais das atividades diárias das pessoas (como lojas, ambientes de trabalho e estudo, locais de recreação e socialização) e a facilidade com que esses espaços podem ser alcançados por meio da mobilidade ativa e do uso do transporte público. (GILES-CORTI *et al.*, 2016)

Sallis *et al.* (2016) estudaram 6.822 adultos com idades entre 18 e 66 anos, de 14 cidades do mundo, em 10 países e em cinco Continentes e afirmaram que a similaridade das descobertas entre as cidades sugere a promessa de engajar os setores de planejamento urbano, transporte e parques em esforços, para reduzir a carga de saúde da pandemia de inatividade física global.

Thompson (2011), em seu estudo que vincula paisagem e saúde, relacionando esses aspectos desde a Antiguidade até os dias atuais, afirma que atitudes históricas indicam como a paisagem e a saúde são vistas como questões inter-relacionadas de preocupação para todos os níveis da sociedade.

Um estudo sobre desenho urbano e transporte para promover vidas saudáveis faz recomendações claras sobre como desenho e transporte urbano podem melhorar a saúde da população. Entre as recomendações estão a necessidade de tornar o transporte ativo seguro, atraente e desejável, além de priorizar vias não motorizadas sobre o transporte motorizado. (GOENKA, 2016)

De acordo com Badland (2014), “para ser eficaz, o planejamento de transportes precisa ser integrado ao planejamento do uso do espaço, habitação, meio ambiente e planejamento de saúde.” (BADLAND, 2014, p.70)

Maibach *et al.* (2009) propõem três abordagens que, segundo eles, têm se mostrado eficientes para incentivar a troca das viagens de carro por transporte ativo: campanha em larga escala; *marketing* social com incentivos para o uso do transporte ativo; e políticas públicas com desestímulo ao uso do automóvel.

De acordo com Villanueva *et al.* (2015), o conceito de *liveability*, ou “habitabilidade”, relaciona-se ao fato de o usuário estar em um meio seguro, atraente, inclusivo, com habitações próximas ao trabalho, a serviços públicos de educação e saúde, a espaços públicos e a oportunidades culturais e de lazer, por meio de um sistema de transporte público, de caminhada e infraestrutura ciclística conveniente. Para alcançar um nível de “habitabilidade” satisfatório, conseqüentemente um adequado nível de bem-estar das pessoas, é imprescindível o uso cotidiano de modos ativos de transporte. Para isso, o desenho e o planejamento urbano precisam ser cuidadosamente pensados, a partir da oferta adequada da infraestrutura de transportes ativos, considerando distâncias apropriadas ao uso dos modos.

Com base no discorrido, é de extrema importância reconhecer a falta do uso de modos ativos no dia a dia, não somente como um problema do planejamento urbano, mas como pauta necessária da saúde pública. Sallis *et al.* (2016) afirmam que o desenho de ambientes urbanos tem o potencial de contribuir com cerca de 90 min/semana de atividade física, que representam 60% dos 150 min/semana recomendados nas diretrizes de atividade física. Ainda considerando o estudo realizado em 14 países diferentes pelos autores, esses efeitos positivos do uso contínuo de modos ativos de transporte foram relatados para se aplicarem de maneira similar em todos os países, indicando que o desenho urbano deve ser uma prioridade de saúde pública globalmente relevante.

Os espaços públicos abertos são importantes para a “habitabilidade” na vida urbana e têm sido associados à saúde e ao bem-estar da população. (VILLANUEVA *et al.*, 2015)

Para Thompson (2011), paisagens de qualidade proporcionam abrigo, sombra, luz solar, assim como oportunidades de aproveitamento do espaço de diversas formas e a inacessibilidade a lugares como esses tiram das pessoas a oportunidade de se recuperarem do estresse e obterem benefícios para seu bem-estar. O mesmo autor conclui: “Atitudes históricas mais recentes apontam como a paisagem e a saúde são vistas como questões inter-relacionadas de preocupação para todos os níveis da sociedade.” (THOMPSON, 2011, p. 189)

Evidências sugerem que a qualidade estética dos ambientes pode desempenhar um papel fundamental no incentivo ou inibição do andar a pé como atividade física. (THOMPSON, 2013) O autor constata, ainda, a ausência de estudos a respeito da influência que a paisagem provoca na decisão de praticar atividades físicas, questionando se os locais podem ou não estimular comportamentos mais ativos, se planejados corretamente. As características dos locais e o papel

que o projetista pode desempenhar na criação de ambientes que promovam a saúde são importantes e, considerando a crise de saúde no Ocidente, entender as melhores formas de criar essa conexão é um esforço urgente. (THOMPSON, 2013)

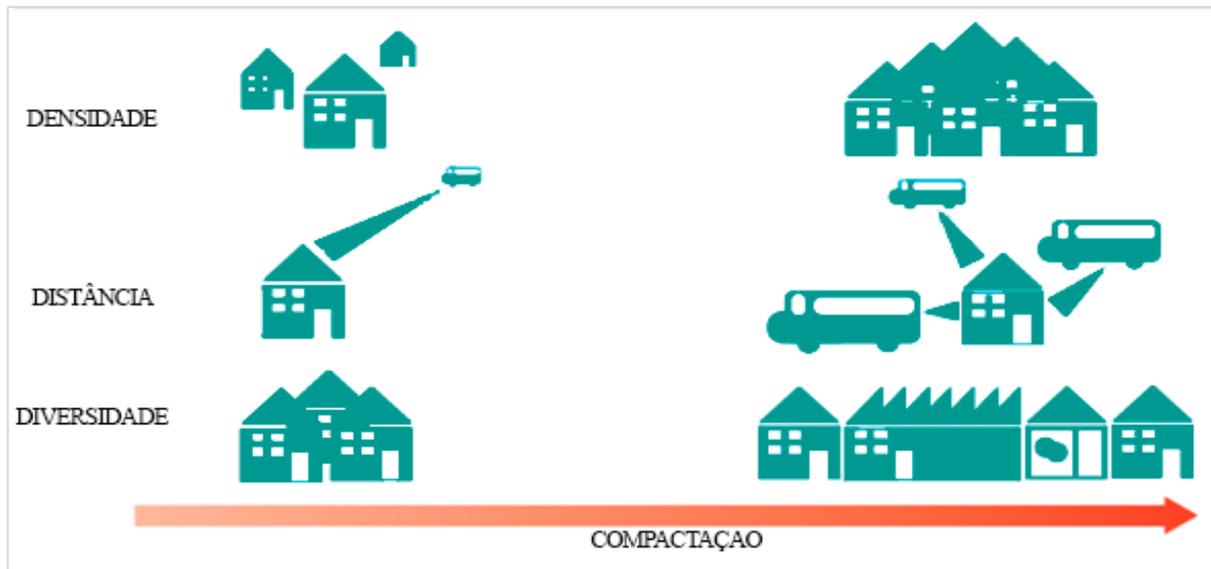
Embora haja diferença entre os critérios e políticas públicas atuais e dos séculos anteriores na correlação desses dois fatores, ao longo da História foram identificadas conexões entre a paisagem e a saúde e realizadas tentativas de compreender as raízes dessa relação. Foram identificadas também similaridades “entre as teorias articuladas há séculos e as dos pesquisadores atuais em meio ambiente, paisagem e saúde.” (THOMPSON, 2011, p. 188)

O autor comenta:

Ao longo da história e através das culturas, as pessoas consideraram o acesso a alguma forma de “natureza” como uma necessidade humana fundamental e paisagens atraentes, verdes e bem irrigadas como um componente essencial do ambiente ideal, paradisíaco e saudável. Escritores desde os primórdios reconheceram que a paisagem não apenas fornece nossas necessidades nutricionais, mas também nos apoia em todos os níveis do nosso bem-estar. O desafio que enfrentamos na sociedade atual é que muitas vezes criamos ambientes para a vida diária e para o trabalho, que apresentam mais riscos à saúde do que benefícios. O aquecimento global e as catástrofes ambientais naturais nos lembram da fragilidade da engenharia e das construções urbanas da humanidade em escala mundial e vimos como o desenvolvimento e a poluição insensíveis podem criar problemas que transgridam regiões ou fronteiras nacionais. Existe, no entanto, um fio condutor que atravessa séculos de desenvolvimento social na Europa - um reconhecimento recorrente da importância do planejamento e *design* paisagístico para proporcionar lugares terapêuticos para as pessoas. Agora, estamos começando a entender melhor por que precisamos ter paisagens de boa qualidade nas proximidades, bem como melhor apreciação da provável natureza e escala do efeito benéfico. (THOMPSON, 2011, p. 194)

Ao incentivar a mobilidade ativa em cidades pequenas, menos motorizadas, e em cidades de médio a grande porte, altamente motorizadas, os impactos na saúde e qualidade de vida podem variar. Com base em uma estrutura de avaliação de impacto na saúde, um estudo realizado por Stevenson *et al.* (2016) estimou os efeitos da saúde da população decorrentes de alterações no uso do solo e de políticas de transporte. As alterações buscaram um modelo compacto de cidade, na qual a densidade e a diversidade do uso do solo foram aumentadas e as distâncias para acesso ao transporte público reduzidas (Figura 4), incentivando a transferência modal de veículos particulares para modos ativos e/ou menos poluentes como a caminhada, o ciclismo e os transportes públicos de baixa emissão de gases. (STEVENSON *et al.*, 2016)

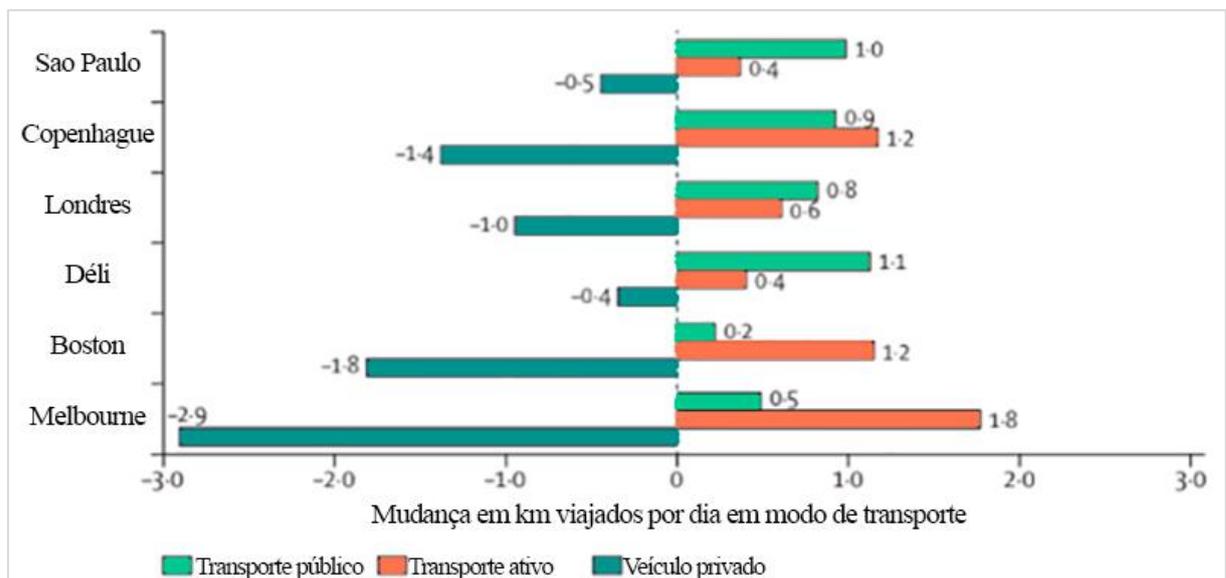
Figura 4: Modelo compacto de cidade.



Fonte: STEVENSON *et al.*, 2016

A partir da aplicação do modelo compacto de cidade, do estudo citado, foi estimado o total de quilômetros percorridos por dia, pelo modo de transporte, conforme se observa na Figura 5. Com esse modelo compacto de uso do solo, foram identificados ganhos para a saúde (diminuição de casos de diabetes, doenças cardiovasculares e doenças respiratórias) em todas as seis cidades analisadas (Melbourne, Déli, São Paulo, Londres, Boston e Copenhague). No entanto, em cidades médias e altamente motorizadas, houve um pequeno aumento nos acidentes com ciclistas e pedestres. (STEVENSON *et al.*, 2016)

Figura 5: Mudança estimada no total de km/dia, pelo modo de transporte no modelo de cidade compacta.



Fonte: STEVENSON *et al.*, 2016

Uma vez identificado que o transporte ativo pode ser uma solução viável para o desenvolvimento de cidades mais saudáveis, levanta-se um segundo desafio relacionado ao planejamento urbano, em que se faz necessária a criação de alternativas seguras, confortáveis, acessíveis, eficientes e integradas com ao sistema de transporte público, oferecendo ampla cobertura da cidade: moradores de regiões mais centrais, onde há grande oferta de comércio, restaurantes, serviços e áreas públicas de lazer tendem a ser fisicamente mais ativos. (BAUMAN *et al.*, 2012; HEATH *et al.*, 2006)

O ELSA-Brasil,²⁴ desenvolvido por Matos *et al.* (2018), foi um Estudo de Coorte multicêntrico que, durante os anos de 2008 a 2010, coletou informações de um total de 14.876 participantes sobre nível de atividade física dessa população, com base em seus comportamentos sociais. O ciclismo foi relatado por 4,3% dos participantes, em que menos de 2% informaram o uso de bicicleta por mais de 150 min/semana. Uma proporção significativamente maior dos participantes relatou a caminhada como forma de deslocamento, sendo que 32,7% desse grupo foram considerados ativos, 39,3% classificados como insuficientemente ativos e 28% inativos. Considerando as duas condições de deslocamento como forma de exercício físico que cumprisse as recomendações da Organização Mundial de Saúde, 34% dos participantes pedalarão e/ou caminharam por mais de 150 min/semana, com os homens sendo um pouco mais ativos que as mulheres, com 36,1% e 32,2%, respectivamente.

Os autores concluem que as principais variáveis que estimulam as pessoas a andar de bicicleta ou a pé como forma de deslocamento urbano correspondem ao baixo nível socioeconômico, idade mais avançada, tráfego pesado no bairro e etnia/cor da pele classificada como negra ou indígena. Já os aspectos que desestimulam a migração para o transporte ativo envolvem uma percepção de insegurança nas regiões frequentadas, obesidade, tabagismo e falta de condições para andar de bicicleta ou a pé no bairro. Esses resultados podem ser úteis ao desenvolver políticas visando à promoção da saúde no Brasil e em outros países com características semelhantes. Essas descobertas fornecem mais combustível para o debate internacional sobre a adoção de comportamentos saudáveis e introduzem novas evidências acerca dos fatores que influenciam tais comportamentos em um país em desenvolvimento, marcado por desigualdades sociais na mobilidade urbana e sua associação com a saúde. (MATOS *et al.*, 2018)

²⁴ O ELSA-Brasil (Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto) é uma investigação multicêntrica de Coorte, composta por 15 mil funcionários de seis instituições públicas de Ensino Superior das Regiões Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil. A pesquisa tem o propósito de investigar a incidência e os fatores de risco para doenças crônicas, em particular, as cardiovasculares e o diabetes.



METODOLOGIA

Arquivo pessoal da autora, Nantes, 2015.

3 METODOLOGIA

Com o intuito de atingir a proposta principal dessa pesquisa de analisar a influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo como forma de deslocamento e suas relações com o sedentarismo das pessoas, esse trabalho foi dividido em duas etapas: a primeira constituiu-se na elaboração de uma pesquisa ampla, realizada por meio de um questionário *on-line*, bem como na sua aplicação; e a segunda etapa foi composta pelo detalhamento da análise de dados, para se alcançar seus objetivos específicos, citados no final do Capítulo 1 - Introdução.

3.1 ETAPA 1: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

A primeira etapa se iniciou com a análise dos objetivos específicos da dissertação e, em seguida, a avaliação dos trabalhos análogos existentes para a montagem do questionário. Para Günther (2013, p. 2), “na elaboração de um questionário deve-se partir da seguinte reflexão: qual o objetivo da pesquisa em termos dos conceitos a serem pesquisados e da população-alvo?” O propósito do questionário em questão foi verificar a opinião dos moradores de Belo Horizonte a respeito da percepção sobre o transporte ativo, mais especificamente os modos a pé e bicicleta, e a influência do ambiente urbano em relação à escolha do modo de transporte para deslocamentos diários. Como citado na Introdução, entende-se que *ambiente urbano* corresponde às condições físico-espaciais e de infraestrutura da cidade.

Para tanto, foi elaborado um questionário *on-line*, utilizando a plataforma do Google, sendo a maior parte das questões de múltipla escolha e algumas abertas. Inicialmente, na proposta dessa pesquisa, a população-alvo seria representada pelo grupo de pessoas a partir de 18 anos de idade, que utilizam automóvel como modo de transporte nos deslocamentos diários e moram na cidade de Belo Horizonte. Porém, como um dos objetivos da pesquisa foi também identificar a opinião das pessoas sobre a influência do ambiente urbano na escolha do modo de transporte, optou-se por deixar o questionário mais abrangente. Sendo assim, a população-alvo do questionário realizado foi constituída por moradores da cidade de Belo Horizonte, com idade a partir de 18 anos e que utilizam qualquer modo de transporte nos deslocamentos diários.

3.1.1 Teste-Piloto

De acordo com Danna (2016, p.1), “o teste-piloto é um momento em que o pesquisador consegue vivenciar como será a coleta de dados e o diálogo com os sujeitos de sua pesquisa.” Para a mesma autora, o teste-piloto pode ser considerado uma “estratégia metodológica” que o

pesquisador usa, antes de entrar em contato com os participantes do estudo oficial, para dar assistência na validação do instrumento de pesquisa proposto.

Antes de iniciar a aplicação do questionário da pesquisa dessa dissertação, foi realizado um teste preliminar, de caráter experimental, aplicado a uma pequena amostra de 24 participantes, que serviu para avaliar aspectos de seu funcionamento e corrigir falhas antes de sua implantação definitiva. Dentre esses voluntários estavam pessoas que cursaram Mestrado ou Doutorado, cujos trabalhos se apoiaram na utilização de questionários, profissionais da área de mobilidade urbana e pessoas selecionadas aleatoriamente, sem nenhum conhecimento técnico relacionado ao tema da pesquisa. Esses participantes fizeram comentários e apontaram suas dúvidas. Foram feitas algumas adequações e um novo teste-piloto foi realizado com mais oito pessoas diferentes, para validação. Assim que o questionário não suscitou mais dúvidas dos respondentes, foi iniciada sua divulgação oficial.

3.1.2 Elaboração do Questionário

O questionário foi elaborado com linguagem simples, de maneira a favorecer a compreensão das perguntas para qualquer pessoa, sem a necessidade de esclarecimentos técnicos e conceituais. O questionário completo aplicado, com todas as perguntas e opções de respostas, pode ser visualizado no Apêndice A dessa dissertação.

Visando atender aos objetivos da pesquisa, o questionário foi dividido em quatro partes, detalhadas a seguir:

3.1.2.1 Primeira parte: Perfil dos participantes

Foram elaboradas perguntas para investigar o perfil socioeconômico dos participantes, como idade, gênero, cor, renda, bairro de residência e escolaridade. Ainda nessa primeira parte foram realizados questionamentos sobre o comportamento de viagens das pessoas, com perguntas sobre o modo de transporte, tempo de viagem, distância percorrida e se havia dependentes nesse deslocamento diário. Para fechar esse item do perfil dos respondentes, foram feitas perguntas acerca da saúde do participante e de suas condições físicas, como peso e altura (para cálculo do Índice de Massa Corporal - IMC), se fuma regularmente, se possui alguma doença crônica ou dificuldade de locomoção (mesmo que momentânea), se pratica atividades físicas e qual o tempo gasto para exercícios físicos durante a semana.

A medida de massa corporal mais tradicional é o peso isolado ou peso ajustado para a altura, denominado Índice de Massa Corporal (IMC). O IMC (calculado pela divisão do peso em kg pela altura em metros elevada ao quadrado, kg/m^2) é o cálculo mais usado para a avaliação da adiposidade corporal. O IMC é um bom indicador, não totalmente correlacionado com a gordura corporal, mas é simples, prático e sem custo. (ABESO, 2016)

O ponto de corte para adultos baseia-se na associação entre IMC e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) ou mortalidade. A classificação adaptada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), apresentada na Tabela 1, a seguir, baseia-se em padrões internacionais desenvolvidos para pessoas adultas descendentes de europeus. Convenciona-se chamar de sobrepeso o IMC de 25 a 29,9 kg/m^2 ; de obesidade o IMC maior ou igual a 30 kg/m^2 e de excesso de peso o IMC maior ou igual a 25 kg/m^2 (incluindo a obesidade), conforme ABESO (2016).

Tabela 1: Índice de Massa Corporal e risco de doenças.

IMC (Kg/M ²)	Classificação	Obesidade Grau/Classe	Risco de Doença
< 18,5	magro ou baixo peso	0	normal ou elevado
18,5-24,9	normal ou eutrófico	0	normal
25-29,9	sobrepeso ou pré-obeso	0	pouco elevado
30-34,9	obesidade	I	elevado
35-39,9	obesidade	II	muito elevado
≥ 40	obesidade grave	III	muitíssimo elevado

Fonte: WHO, 2006

3.1.2.2 Segunda parte: Deslocamento a pé e ambiente urbano

Investigou-se a opinião dos participantes sobre a relação do deslocamento a pé e as condições do ambiente urbano de Belo Horizonte. Os respondentes foram indagados a quantificar sobre o quanto alguns aspectos da cidade podem prejudicar a escolha pela caminhada de pequenas distâncias.

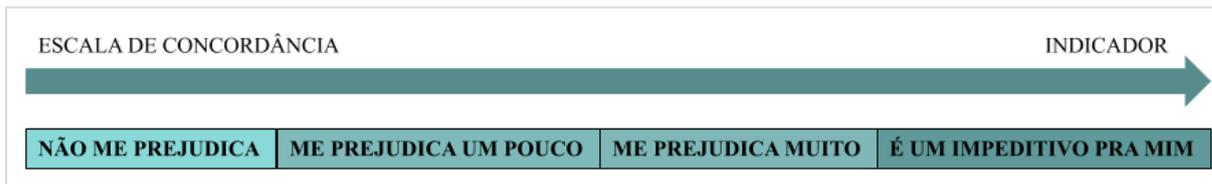
3.1.2.2.1 Escala de concordância

Esse grupo de questões foi realizado por meio de um quadro em que as respostas eram de múltipla escolha, baseadas em uma escala com nível de concordância, que permite conhecer a

intensidade da opinião do entrevistado em relação à questão apresentada. Essa escala usada é similar à Escala Likert, que tem como objetivo medir o grau de conformidade do respondente com uma questão ou afirmação, porém, normalmente, tal Escala é usada com números ímpares, sendo que a resposta do meio corresponde a uma resposta neutra (indiferente).

No questionário da presente pesquisa, foi adotada essa Escala variando em quatro níveis, com o objetivo de avaliar se os fatores do ambiente urbano prejudicam o uso do modo a pé e em que intensidade isso acontece. Sendo assim, o intervalo variou entre “não me prejudica” e “é um impeditivo”, conforma ilustra a Figura 6.

Figura 6: Indicador adotado no questionário.



Fonte: Elaboração própria, 2019

No caso da presente pesquisa, não foi utilizado o número ímpar, pois julgou-se desnecessária a opção de neutralidade ou indiferença na resposta que o item do meio normalmente traz, tendo em vista que uma resposta neutra poderia trazer confusão com o item “não me prejudica em nada”. Optou-se por adotar, apenas, a simetria indicada para esse tipo de escala, com o mesmo número de pontos negativos e positivos.

3.1.2.2.2 Fatores do ambiente urbano em relação ao modo a pé

Para selecionar os fatores do ambiente urbano que impactam na caminhada para compor essa parte do questionário, foi utilizada, como base, a pesquisa de Carvalho (2018), que aborda o tema *caminhabilidade* como instrumento de mobilidade urbana. O trabalho citado teve como parte da metodologia selecionar pesquisas nacionais e internacionais sobre *caminhabilidade*. “Durante a pesquisa, foram filtrados aqueles índices com determinados critérios que se assemelhassem à análise proposta, que consiste em elaborar um índice voltado para a análise de transportes (mais especificamente pedestres), considerando a escala da rua.” (CARVALHO, 2018, p. 87)

Após a filtragem de Carvalho (2018), foram selecionados pela mesma autora 24 trabalhos que catalogaram 79 indicadores diferentes e, em seguida da tabulação dos dados, os indicadores

identificados em sua pesquisa com maior ocorrência foram selecionados, considerando somente aqueles mencionados em, pelo menos, 25% dos trabalhos, totalizando 26 indicadores, como apresentado na Figura 7.

Figura 7: Indicadores identificados com maior ocorrência.



Fonte: CARVALHO, 2018

Para elaborar o questionário dessa dissertação, foram analisados os 26 indicadores selecionados por Carvalho (2018), dentre aqueles com maior prevalência, os que mais se coadunavam com a proposta da pesquisa em questão. Por se tratar de um questionário *on-line*, foi priorizada a seleção de itens objetivos, sem que fosse necessário prestar muitos esclarecimentos para um entendimento rápido do respondente. Alguns indicadores (apresentados na Figura 7, acima) foram reunidos em um único item para compor o questionário, tornando a pesquisa mais simples e rápida de ser respondida, conforme Figura 8, mais à frente nessa dissertação.

Optou-se por não incorporar o primeiro item *Acesso ao transporte público* na pesquisa da presente dissertação, com a preocupação de não ampliar a discussão do trabalho em relação ao

que é um transporte público de qualidade e o transporte público oferecido na cidade de Belo Horizonte. Porém, tardiamente, após a aplicação do questionário, verificou-se um equívoco, por parte da autora, ao não incluir como um dos fatores da cidade que podem prejudicar a escolha pela caminhada o item *Falta de acesso a um transporte público de qualidade*. De acordo com Araújo *et al.* (2011, p. 579) “a qualidade e a acessibilidade ao transporte coletivo são temas bastante tratados nas áreas da Engenharia de Transporte e Urbanismo durante os últimos anos.”

A oferta inadequada de transporte coletivo, além de prejudicar a parcela mais pobre da população, estimula o uso do transporte individual motorizado (GOMIDE, 2006), desestimulando o uso da caminhada como meio de transporte.

Para o questionário em questão, foram selecionados 11 fatores da cidade que podem prejudicar a escolha pela caminhada para se deslocar em pequenas distâncias em Belo Horizonte, sendo oito deles baseados nos itens de maior peso no trabalho de Carvalho (2018) e três que foram incorporados na pesquisa para se adaptar melhor à realidade de BH: *topografia, desconforto gerado por assédio e ruído da via*. A seguir, estão explicados todos os fatores do ambiente urbano na ordem que entraram no questionário da pesquisa desta dissertação.

a) *Topografia (presença de morros)*: Apesar de não aparecer como um dos fatores com maior ocorrência (29%) entre os 26 itens listados na pesquisa de Carvalho (2018), o item foi incluído no questionário, tendo em vista que, aqui, o relevo acidentado é um aspecto significativo quando comparado à topografia de outras cidades, assim como também foi adotado pela autora em seu trabalho para estabelecer os índices de *caminhabilidade* da cidade de Belo Horizonte.

b) *Condições do piso das calçadas*: De acordo com a norma nacional de acessibilidade (BRASIL, 2015), os materiais de revestimento devem ter superfície regular, firme, estável e antiderrapante, sob qualquer condição (seco ou molhado). Apesar dessa especificação, não é isso o que é observado em muitas calçadas das cidades brasileiras, incluindo Belo Horizonte. A mesma norma ressalta que a inclinação transversal da superfície deve ser de até 3% para pisos externos, não sendo admitida a adoção de rampas ou degraus na faixa livre de circulação de pedestres para a entrada de veículos e pessoas em edificações (BRASIL, 2015). A pesquisa de Carvalho (2018) indica alguns itens com mais ocorrência na literatura nacional e internacional, como *Conservação do pavimento* (58% de ocorrência), *Obstáculos* (50%), *Conectividade e*

Diretividade da caminhada (46%), *Dispositivos de melhoria da acessibilidade* (38%) e *Desníveis na calçada* (33%). Para a presente dissertação, esses itens foram agrupados em um único fator, com uma linguagem simples e direta: *Condições da calçada*.

c) *Largura das calçadas*: Apesar das normas nacionais de acessibilidade²⁵ exigirem dimensões mínimas para largura de calçadas, a realidade de Belo Horizonte, assim como de outras cidades brasileiras, é bem diferente. Muitos locais da cidade possuem calçadas ou largura efetiva dos passeios sem interferências muito estreitas, atrapalhando a caminhada. De acordo com a pesquisa de Carvalho (2018) sobre fatores que influenciam na *caminhabilidade*, são três os itens com mais ocorrência na literatura nacional e internacional: *Largura efetiva do passeio* (63% de ocorrência), *Largura do leito carroçável* (42%) e *Existência de calçada* (42%). Para a presente pesquisa, como o objetivo do questionário era uma linguagem simples e direta, tais itens foram agrupados em um único fator: *Largura das calçadas*.

d) *Ruído da via (barulho dos veículos)*: Esse item também não aparece nos fatores listados por Carvalho (2008) como indicadores de maior ocorrência encontrados na literatura em sua pesquisa. Porém, optou-se por incluí-lo no questionário após a aplicação do teste-piloto, momento em que foram solicitados por alguns respondentes a respeito do incômodo de se deslocar a pé, devido à poluição sonora nas vias.

e) *Arborização*: As árvores podem ser encontradas em ambientes urbanos e são nas calçadas que elas são plantadas, enfileiradas, de forma que possam produzir sombra e gerar conforto para os caminhantes. Em determinadas avenidas de cidades brasileiras pode-se encontrar uma boa distribuição de árvores, sendo mais comuns em grandes centros urbanos, como destaca Souza Filho (2014). Carvalho (2018) identifica o item *Vegetação* com 46% de ocorrência na literatura, nacional e internacional, em sua pesquisa sobre fatores que têm influência na *caminhabilidade*.

f) *Segurança pública (assaltos)*: Um estudo nos EUA, de Malvasi *et al.* (2007), revelou que os locais com alto índice de mobilidade são aqueles caracterizados por uma alta densidade populacional, nos quais as pessoas têm percepção de acesso a locais para atividades físicas, facilidades para caminhar e andar de bicicleta, bem como segurança em relação ao tráfego e aos crimes. Com base na pesquisa de Carvalho (2018) sobre fatores que influenciam na

²⁵ De acordo com a NBR9050, a faixa livre ou de passeio destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo e ter, no mínimo, 1,20 m de largura. (BRASIL, 2015)

caminhabilidade, que constata alguns itens com mais ocorrência na literatura, nacional e internacional, estão *Permeabilidade Visual* (46% de ocorrência), *Uso misto do solo* (46%) e *Presença de pedestres* (25%). Os itens citados foram agrupados, para compor a presente pesquisa, formando um único fator: *Segurança Pública*.

g) *Desconforto gerado por assédio*: A questão do *assédio* como um fator que pode prejudicar a escolha pela caminhada, distinto do item *Segurança Pública*, também foi incluído no questionário, após a aplicação do teste-piloto, em que ativistas ligados a essas questões sugeriram sua inclusão. Esse tema tem sido muito debatido, principalmente por mulheres, em eventos de mobilidade urbana na cidade de Belo Horizonte e, apesar de não estar diretamente relacionado ao tema da pesquisa, foi inserido no questionário devido à sua relevância e aos debates ocorridos nos dias atuais.²⁶

h) *Segurança viária*: De acordo com Diógenes (2004, p.1), “os acidentes viários são apontados como uma das principais causas de morte no mundo.” É importante tratar a segurança viária de forma preventiva, em vez de adotar só medidas corretivas em pontos com grandes concentrações de acidentes (NODARI *et al.*, 2001). Dados da CET - Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo, sobre atropelamentos de pedestres, mostram que, das vítimas, 630 vieram a óbito, dentre as quais 36% idosas (MICHELETTO, 2011). A pesquisa de Carvalho (2018), sobre fatores que influenciam na *caminhabilidade*, considera alguns itens com mais ocorrência na literatura, nacional e internacional, como *Segurança em interseções* (58% de ocorrência), *Barreira de proteção* (46%), *Conflito com pedestre e veículos na calçada* (42%) e *Sinalização de segurança* (29%). Para a presente pesquisa foram agrupados todos esses itens em um único: *Segurança Viária (acidentes)*.

i) *Velocidade alta dos veículos nas vias*: Dentre os fatores humanos contribuintes para a ocorrência de acidentes em vias urbanas, destaca-se o excesso de velocidade que incide diretamente na frequência e na sua gravidade. O uso de altas velocidades por veículos motorizados nas vias urbanas coloca em risco a vida de todos, principalmente os agentes mais frágeis do sistema viário, que são os pedestres e ciclistas (BARBOSA, 2008). Com o aumento

²⁶ O tema do *assédio* relacionado à mobilidade ativa tem sido amplamente discutido na cidade de Belo Horizonte, como, por exemplo, nos encontros do Observatório da Mobilidade. Em abril de 2019, aconteceu na cidade um evento denominado CIDADES E CORPOS: MOBILIDADE SENSÍVEL A GÊNERO, RAÇA E CLIMA, organizado pelo Instituto Nossa BH. Nesse mesmo ano, a Guarda Municipal da Cidade distribuiu apitos para as mulheres de Belo Horizonte denunciarem assédio em transporte público. O número de queixas por atos contra a dignidade sexual em ônibus em Minas Gerais aumentou em 44,8%, de acordo com a Secretaria de Estado de Segurança Pública. (SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2019)

da velocidade média nas vias urbanas, há também um aumento na probabilidade de acidentes e na gravidade de suas consequências, em especial para os pedestres, ciclistas e motociclistas (OMS, 2016). Ainda segundo a OMS, um pedestre tem menos de 20% de probabilidade de morrer se atropelado por um automóvel que circula a menos de 50 km/h, mas quase 60% se atropelado a 80 km/h. Apesar de *Velocidade alta de veículos em algumas vias* se encaixar perfeitamente no item *Segurança viária*, optou-se por indicá-lo como um fator separado, por ser um assunto amplamente discutido nos dias atuais, em várias cidades do mundo, com diferentes propostas de moderação de tráfego, internacionalmente conhecido como *Traffic Calming*.²⁷ A moderação de tráfego “trata-se de um conjunto de medidas que proporciona maior segurança aos pedestres e ciclistas, promovendo uma interação mais harmoniosa entre esses e os meios de transporte motorizados, de forma a recuperar as funções primárias das vias”, de acordo com Barbosa (2006, p. 1). Vieira (2007) tem como uma das conclusões do seu trabalho sobre acessibilidade a polos geradores de viagem, que as medidas de moderação de tráfego atuam em conformidade com os princípios da mobilidade urbana sustentável, à medida que prioriza ações para redução do tráfego motorizado e incentiva o uso e a segurança nos deslocamentos dos modos não motorizados. Na pesquisa de Carvalho (2018) sobre fatores que influenciam na *caminhabilidade*, que faz a classificação de dados com base na bibliografia mundial existente, o fator *Velocidade dos veículos* aparece com 33% de ocorrência na literatura.

j) Vestiários públicos nas edificações: Esse item, como já citado, não aparece nos fatores listados por Carvalho (2008) como indicador de maior ocorrência encontrado na literatura. Porém, foi aqui incluído devido às condições específicas da cidade de Belo Horizonte, que possui clima tropical e presença de vias com aclives e declives acentuados. Essas condições fazem com que as pessoas transpirem muito e fiquem desconfortáveis para se deslocarem a pé. Para medir a importância desse aspecto, a partir de consultas com especialistas (conforme descrito no item 3.1.1 - Teste-Piloto), optou-se por incluir no questionário esse fator: *Vestiários*.

k) Falta de iluminação à noite: Uma das finalidades da iluminação pública é favorecer visibilidade para o trânsito de veículos em ruas e rodovias, para pedestres nas calçadas, praças e parques (SANTOS, 2005). Um estudo realizado por Salvador (2009), em um grupo de 385 idosos entrevistados em São Paulo, obteve como um dos resultados que a iluminação pública apresentou associação significativa com a prática de caminhada como forma de deslocamento

²⁷ A moderação de tráfego, também conhecida como *traffic calming*, tem como objetivo a diminuição de velocidades e de fluxo de veículos, visando ao aumento da segurança viária e ao conforto de todos, especialmente dos pedestres e ciclistas.

nas pessoas idosas. Apesar de o item *iluminação* estar relacionado à *segurança*, optou-se por colocá-lo separadamente. Carvalho (2018) aponta o item *iluminação* com 50% de ocorrência na literatura, nacional e internacional, em sua pesquisa sobre fatores que têm influência na *caminhabilidade*.

3.1.2.2.3 Quadro do Questionário – Modo a pé e ambiente urbano

Com base nesses 11 itens citados, foi elaborado um quadro para compor o questionário, no qual os respondentes pudessem assinalar de acordo com a sua opinião, como mostrado na Figura 8.

Figura 8: Relação caminhada e ambiente urbano.

	Não me prejudica	Me prejudica pouco	Me prejudica muito	É um impeditivo pra mim
A topografia (presença de morros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A condição do piso das calçadas (presença de muitos buracos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A largura das calçadas (se é muito estreita)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O barulho dos carros, ônibus e caminhões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de arborização (pouca sombra)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de segurança pública (assaltos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desconforto gerado por assédio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de segurança nas vias (acidentes de trânsito)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A velocidade alta dos veículos em algumas vias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de vestiários públicos ou nas edificações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de iluminação à noite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Questionário da pesquisa, 2018

3.1.2.3 Terceira parte: Deslocamento de bicicleta e ambiente urbano

Essa parte do questionário é muito similar à anterior, porém em relação ao uso da bicicleta como modo de transporte, em vez da caminhada. O objetivo foi investigar a opinião dos participantes sobre a relação do deslocamento por bicicleta e as condições do ambiente urbano em Belo Horizonte. Só responderam a essas questões pessoas que afirmaram saber andar de bicicleta em uma pergunta anterior. Os respondentes foram indagados sobre o quanto alguns fatores da cidade podem prejudicar a escolha pela bicicleta para se deslocar em pequenas distâncias na cidade de Belo Horizonte. Essa questão foi realizada por meio de um quadro onde as respostas eram de múltipla escolha em quatro níveis de concordância variando entre “não me prejudica”, “prejudica pouco”, “prejudica muito” e “é um impeditivo para mim”.

A fim de selecionar os fatores do ambiente urbano que impactam no uso da bicicleta para compor essa parte do questionário, foi utilizada uma pesquisa que avalia a *ciclabilidade* das cidades brasileiras, como analisado por César (2014). O autor realizou uma revisão bibliográfica dos fatores determinantes para a *ciclabilidade* e aplicou um questionário em diversas cidades do País, obtendo 2.935 respostas, nas quais constatou-se os principais motivos, alegados pelos respondentes, para não utilizar a bicicleta como modo de transporte:

Figura 9: Motivos para não utilizar a bicicleta para transporte, indicados na pesquisa.



Fonte: CÉSAR, 2014

Com base nos resultados apresentados na Figura 9, foram selecionados alguns itens relacionados ao tema dessa dissertação.

Para o questionário, foram listados nove aspectos que, de acordo com a opinião da população pesquisada, podem prejudicar a escolha pela bicicleta para se deslocar em pequenas distâncias na cidade de Belo Horizonte, a saber:

a) Falta de integração com o transporte coletivo: De acordo com um estudo realizado, por BNDS, ANTP, em 2007, sobre transporte cicloviário, integrar a bicicleta com o transporte público traz ganhos para todos os lados; as autoridades têm uma medida simples e barata para aumentar a capacidade e eficiência do transporte público e o operador ganha usuários sem necessitar da implantação de sistemas alimentadores pouco rentáveis, além dos ganhos para a saúde pública. Uma vez identificado que o transporte ativo é uma solução viável para o desenvolvimento de cidades mais saudáveis, levanta-se um segundo desafio relacionado ao planejamento urbano, em que se faz necessária a criação de alternativas seguras, confortáveis, acessíveis, eficientes e integradas ao sistema de transporte público, oferecendo ampla cobertura da cidade (BAUMAN *et al.*, 2012). César (2014) mostra que 24,5% das pessoas que responderam à questão sobre “Motivos para não utilizar a bicicleta para transporte” indicaram *trajeto muito longo* como um impeditivo para o uso do transporte ativo. Considerando-se a importância do uso da bicicleta combinado com o transporte público, optou-se por incluir no questionário esse item sobre *integração* dos modos de transporte citados.

b) Falta de segurança nas vias (acidentes de trânsito): Com o aumento de carros nas ruas da cidade, registrou-se um grande aumento tanto no tráfego de veículos quanto nos índices de acidentes, com fortes impactos sobre pedestres e ciclistas e o prazer de se deslocar pela cidade (GEHL, 2013). Um estudo holandês, de Fraser e Lock (2011), estimou que, para indivíduos que migram do carro para a bicicleta, os efeitos benéficos do aumento da atividade física são substancialmente maiores do que o potencial efeito de mortalidade do aumento da poluição do ar e dos acidentes de trânsito. Porém, a segurança no ciclismo pode variar: os ciclistas britânicos têm três vezes mais propensão para morrer quando comparados aos ciclistas da Holanda, por exemplo. As evidências sobre o impacto das ciclovias no risco de lesões provocadas pelo ciclismo são misturadas para vias urbanas (FRASER e LOCK, 2011). A pesquisa de César (2014), em que os participantes foram questionados sobre “Motivos para não utilizar a bicicleta para transporte”, mostra várias respostas relacionadas à insegurança das pessoas em relação às vias para o ciclismo urbano.

- c) **Desconforto gerado por assédio:** O *assédio* foi incluído no questionário devido ao mesmo motivo citado nas questões de deslocamento a pé: relevância do tema nos dias atuais.
- d) **Segurança pública (assaltos):** Gehl (2013) inicia o Capítulo *A Cidade Segura*, em seu livro “Cidade Para Pessoas”, com esta afirmação: “Sentir-se seguro é crucial para que as pessoas abracem o espaço público.” Em um estudo sobre ciclismo para transporte e saúde pública, Fraser e Lock (2011) afirmam que um importante fator que limita os benefícios de saúde pública do transporte ativo são as preocupações de *segurança* do ciclismo. Na pesquisa de César (2014), o item “Não acho seguro” aparece em segunda colocação, com 48,6% entre os participantes, na questão sobre “Motivos para não utilizar a bicicleta para transporte”. Sendo assim, optou-se por incluir no questionário esse fator: *Segurança Pública*.
- e) **Falta de lugares seguros para guardar a bicicleta nos locais de destino:** Paiva (2008) comenta, em sua pesquisa sobre a integração de sistemas de transporte público coletivo e bicicletas, a respeito da importância de *bicicletários com vagas suficientes* como item de infraestrutura adequada para proporcionar a integração entre uso da bicicleta e transporte público. Na pesquisa de César (2014) o item “Não tenho onde estacionar minha bicicleta com segurança” aparece com 36,7% entre os participantes. Dessa maneira, optou-se por incluir no questionário esse fator: *Bicicletários*.²⁸
- f) **Falta de infraestrutura viária:** As políticas públicas precisam buscar ativamente elementos estruturais que apoiem uma mudança modal de veículos particulares motorizados para caminhadas, ciclismo e transporte público de baixa emissão de carbono. Paralelamente, se faz necessário que essas políticas garantam infraestruturas adequadas para a preservação da segurança à integridade física para caminhada e ciclismo (STEVENSON *et al.*, 2016). Na pesquisa de César (2014) o item “Não tem infraestrutura” aparece como o mais respondido (68,4%) entre os participantes na questão sobre “Motivos para não utilizar a bicicleta para transporte”. Sendo assim, optou-se por incluir no questionário esse fator: *Infraestrutura Viária* (ciclovias, por exemplo).
- g) **Velocidade alta dos veículos em algumas vias:** Como apresentado no item *Velocidade alta dos veículos em algumas vias* na segunda parte da pesquisa sobre a caminhada, os temas sobre a *velocidade dos veículos* e a *moderação de tráfego* têm sido discutidos mundialmente, visando maior segurança a pedestres e ciclistas. Portanto, optou-se, nessa pesquisa, por dar destaque a esse item, segregado do item de infraestrutura viária, se consolidando como um fator de importância em relação a sensação de segurança dos ciclistas: *Velocidade da Via*.

²⁸ Lugar próprio para estacionar ou guardar bicicletas com segurança.

h) Falta de vestiários públicos ou nas edificações privadas: Paiva (2008) cita, em sua pesquisa sobre a integração de sistemas de transporte público coletivo e bicicletas, que o fator “Instalação de vestiários, banheiros e chuveiros nos bicicletários para grandes distâncias de percurso”, como uma ação para resolver questões ligadas a cuidados com o calor, que incentiva a integração entre uso da bicicleta e transporte público. Na pesquisa de Cesar (2014) o item *Não tem onde tomar banho em meu destino* aparece como o terceiro mais respondido (39,9%) entre os participantes na questão sobre “Motivos para não utilizar a bicicleta para transporte”. Por esta razão, optou-se por incluir, no questionário, o fator: *Vestiários*.

i) Topografia: Este item aparece na pesquisa de César (2014) como *minha cidade tem muitas subidas* com 17% de marcação dos respondentes na questão sobre “Motivos para não utilizar a bicicleta para transporte”. Apesar de não ser um dos maiores fatores apontados, esse item foi incluído no questionário dessa dissertação, tendo em vista que o relevo acidentado de Belo Horizonte é um aspecto relevante quando comparado à topografia de outras cidades.

3.1.2.3.1 Quadro do Questionário – Uso da bicicleta e ambiente urbano

Com base nos nove itens citados, foi elaborado um quadro para compor o questionário, no qual os respondentes pudessem marcar de acordo com a sua opinião, como indicado na Figura 10.

Figura 10: Relação ciclista e ambiente urbano

	Não me prejudica	Me prejudica pouco	Me prejudica muito	É um impeditivo pra mim
A topografia (presença de morros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A velocidade alta dos veículos em algumas vias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de infraestrutura viária (ciclovias, por exemplo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de vestiários públicos ou nas edificações privadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de lugares seguros para guardar a bicicleta nos locais de destino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de segurança pública (assaltos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desconforto gerado por assédio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de segurança nas vias (acidente de trânsito)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de Integração com transporte coletivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

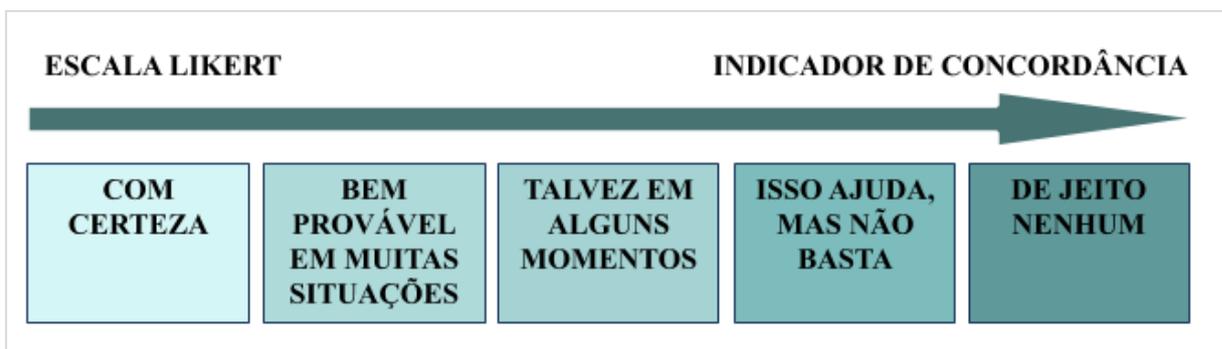
Fonte: Questionário da pesquisa, 2018

3.1.2.4 Quarta parte: Uso do carro e possível adesão ao transporte ativo

Investigou-se a opinião dos participantes que utilizam o carro como modo de transporte nos deslocamentos diários, indagando sobre possíveis adesões ao transporte ativo e a relação da cidade nesse processo. Primeiramente, foram realizadas perguntas, com respostas de múltipla escolha, sobre os motivos de usar ou não o carro. Em seguida, foram verificadas opiniões sobre possíveis trocas do carro pelo transporte ativo (modos a pé e bicicleta) em determinadas condições do ambiente urbano, a frequência na qual poderiam acontecer e motivos que incentivariam essa adesão. Nessa etapa, foi utilizada a Escala Likert, que permite conhecer a intensidade da opinião do entrevistado em relação à questão apresentada. Ao longo dos anos, numerosos métodos foram usados, para medir traços de caráter e personalidade (LIKERT, 1932). Criada em 1932, pelo norte-americano Rensis Likert, a Escala Likert tem o objetivo de medir as atitudes e o grau de conformidade do respondente com uma questão ou afirmação. “Uma Escala Likert é composta de uma série de quatro ou mais itens do tipo Likert que são combinados em uma única pontuação/variável composta durante o processo de análise de dados.” (BOONE e BOONE, 2012, p. 2)

A Escala Likert tem o nível de medição ordinal (BLANCO e ALVARADO, 2005) e, em geral, é usada com números ímpares. É muito comum o uso de cinco níveis, como é o caso desta questão do questionário, com intervalos entre concordância e discordância plenas, como observa-se na Figura 11, a seguir.

Figura 11: Indicador de níveis adotado no questionário



Fonte: Elaboração própria, 2019

3.1.3 Cálculo da Amostra

O tamanho da amostra foi definido de forma que os resultados do questionário fossem estatisticamente significantes. Existem dois tipos básicos de amostragem: a “probabilística” e

a “não probabilística”. O princípio que fundamenta a amostragem probabilística é que uma amostra será representativa da população da qual foi selecionada se todas as pessoas, da população-alvo, tiverem a mesma oportunidade de ser selecionadas para a amostra. (BABBIE, 2003)

A amostragem probabilística implica sorteio com regras bem-definidas, cuja realização somente é possível se a população for finita e totalmente acessível ao pesquisador. Como no caso da amostra em questão não se conhece o tamanho exato da população, pessoas que morem na cidade de Belo Horizonte e possuam mais de 18 anos, ou seja, a população é infinita, adotou-se a amostragem não probabilística ou determinística. A amostragem não probabilística é aquela em que a seleção dos membros da população para a composição da amostra depende, ao menos em parte, do julgamento do pesquisador. (MATTAR *et al.* 2014)

Com base nos estudos de Triola (2008), a fórmula para o cálculo do tamanho da amostra n é apresentada conforme equação a seguir:

$$n = [Z_{\alpha/2}]^2 \cdot \hat{p} \hat{q} / E^2 \quad \text{Equação 1}$$

Em que,

n é o tamanho mínimo desejável para a amostra;

\hat{p} é a proporção populacional - $\hat{p} = (x/n)$ é a proporção amostral de ‘x’ sucessos em uma amostra de tamanho ‘n’;

$\hat{q} = (1 - \hat{p})$ é a proporção amostral de fracassos em uma amostra de tamanho ‘n’;

$Z_{\alpha/2}$ é o valor crítico da distribuição de probabilidade de uma variável normalmente padronizada. Em função do nível de confiança desejado, calcula-se a área da cauda da Curva de Gauss para chegar ao escore ‘z’ de uma Distribuição Normal Padrão, normalmente tabelada. Os valores mais usuais para $Z_{\alpha/2}$ são condensados por Triola (2008, p. 256) e podem ser observados na Tabela 2, na página a seguir;

E é a margem de erro ou o erro máximo da estimativa. É dado pela diferença máxima provável entre a média amostral observada e o verdadeiro valor da proporção populacional.

Nível de confiança é a probabilidade que o erro amostral efetivo seja inferior ao erro máximo estimado para a pesquisa.

Tabela 2: Valores críticos.

Nível de Confiança	Valor de α	Valor Crítico Z A/2 Curva de Gauss
90%	$\alpha=0,10$	1,645
95%	$\alpha=0,05$	1,960
99%	$\alpha=0,01$	2,575

Fonte: TRIOLA, 2008

Triola (2008) afirma que a Equação 1 é fundamentada no conjunto de teoremas denominados “Lei dos Grandes Números”. Eles fornecem sustentação matemática à ideia de que a média de uma amostra de uma população tenderá a estar próxima da média da população como um todo. O teorema do limite central mostra que, em condições gerais, as médias amostrais aproximam-se bem de uma distribuição normal dada pela Curva de Gauss.

Para o cálculo da amostra da presente pesquisa, considerou-se um nível de confiança de 99%, $\alpha = 0,01$, (relação $Z\alpha/2 = 2,575$) com margem de erro amostral de -5% a +5%. A estimativa da proporção populacional não é de conhecimento para a situação específica deste estudo, portanto, Triola (2008) sugere a atribuição do valor de 0,50 para cada uma das variáveis (\hat{p} e \hat{q}). Sendo assim, o cálculo do tamanho mínimo da amostragem desejada a partir desses parâmetros consta na equação a seguir:

$$n = [2,575]^2 \cdot 0,25 / 0,05^2 = 664$$

Com isso, a amostra para a pesquisa, a ser realizada por meio de questionário *on-line*, deve ter, pelo menos, 664 respostas para atender ao coeficiente de confiança de 99% com erro estimado de 5%.

3.1.4 Aplicação do Questionário

O questionário ficou com o tempo de resposta variando entre 10 e 20 minutos, haja vista que cada tipo de perfil do respondente demandava mais ou menos questões a serem respondidas, o que alterava o tempo de resposta. A pesquisa foi compartilhada predominantemente por aplicativo WhatsApp, *e-mail* e redes sociais. Optou-se pela realização de texto explicativo acerca da dissertação, convidando diferentes grupos de pessoas a divulgarem a pesquisa em seus meios de atuação, procurando não somente atingir maior número de respondentes, mas moradores de diversos bairros de diferentes regiões de Belo Horizonte, de maneira a alcançar

melhor distribuição espacial da amostra no território belo-horizontino, faixas etárias diversas e de representantes, preferencialmente, de todas as classes econômicas.

Um dos problemas que podem estar associados ao preenchimento de um questionário *on-line* trata-se do risco de que seja preenchido, majoritariamente, por pessoas com maior poder aquisitivo, considerando que este estrato populacional, tradicionalmente, tem mais acesso e desenvoltura no uso de ferramentas tecnológicas. Contudo, o foco desta dissertação é, além de analisar a percepção das pessoas sobre a relação do transporte ativo e as condições físico-espaciais da cidade, estudar a possível adesão daquelas que poderiam trocar o uso do carro por esse modo de transporte mais saudável no deslocamento diário e, normalmente, as que utilizam veículos particulares automotores possuem acesso à internet. Sendo assim, optou-se por assumir esse viés, sabendo da possível perda de opiniões de pessoas de baixa renda, mas acreditando obter dados suficientes para uma análise satisfatória.

O questionário foi iniciado oficialmente no dia 19 de março de 2019, ficando disponível para preenchimento por 20 dias. Ao todo, foram obtidas 1.728 respostas. A pesquisa foi tabulada e devidamente conferida utilizando-se o software Excel® para que, antes de empreender alguma análise detalhada, fossem verificadas a consistência e a integridade das respostas. Foram identificadas algumas respostas duplicadas nessa avaliação e, com a adequação necessária, o número de respondentes válidos passou para **1.726**.

3.2 ETAPA 2: MÉTODOS PARA ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa etapa da pesquisa, os dados coletados foram organizados e submetidos a análises descritivas e estatísticas, como especificado nas subseções a seguir.

3.2.1 Análises Descritivas

O primeiro passo foi caracterizar o perfil da amostra, com gráficos e tabelas, indicando dados socioeconômicos, de saúde e de comportamento de viagem dos participantes da pesquisa. Em seguida, foram analisados os dados de influência do ambiente urbano na escolha dos modos a pé e de bicicleta, de acordo com a percepção de todos os respondentes da amostra e, também, aqueles que utilizam esses modos ativos para se deslocar no dia a dia. Para essas informações foram elaborados elementos ilustrativos separando as informações por gênero, com o intuito de enriquecer a análise dos resultados.

Por fim, com vistas a atingir um dos objetivos específicos desta dissertação, que é identificar o potencial de adesão de pessoas que utilizam o carro para utilizar o transporte ativo, verificando os fatores que influenciam esta mudança de comportamento, foram analisadas e discutidas as informações da última parte do questionário, que considerava somente o grupo de pessoas da amostra que utilizava o carro como principal meio de transporte diário. Para isso, foram elaboradas figuras e tabelas explicativas com as respostas do questionário.

Ainda nessa etapa, foram analisadas as respostas abertas da questão sobre fatores do ambiente urbano que influenciam na escolha do transporte ativo, de acordo com a opinião das pessoas. Ao todo foram 249 respostas abertas, porém algumas descartadas, por estar escrito “não” ou se encaixar em respostas da questão de múltipla escolha, que já havia sido analisada anteriormente. Assim, o total de respostas abertas válidas reduziu-se para **158**. De uma maneira geral, este conjunto de respostas apontavam reivindicações de políticas públicas viárias ou revelavam motivos subjetivos e pessoais. Estas respostas foram avaliadas e agrupadas em 18 itens e apresentadas com palavras ou expressões na forma de “nuvem de palavras”, conforme Figura 33, adiante (p.102).

3.2.2 Análises Estatísticas

Para realizar uma análise estatística descritiva, foram elaboradas tabelas e figuras no software R® com perfil da amostra, visando identificar os fatores associados à utilização dos meios de transporte do estudo. As análises descritivas principais utilizadas neste trabalho são:

- **Boxplot:** é uma maneira gráfica (diagrama de caixa) de representar a alteração dos dados de uma variável por meio de quartis. O intuito foi desenvolver *boxplot* para os grupos de pessoas que utilizam os principais modos de transporte da cidade, de forma a comparar o IMC desses grupos, indicando a média, mediana e os quartis;
- **Tabelas e Figuras:** elementos com estatísticas descritas, contendo informações de média, mediana, desvio padrão, entre outras informações do tipo.

Após o desenvolvimento da análise descritiva, a proposta foi realizar análises estatísticas (testes estatísticos), visando explorar e apresentar grandes quantidades de dados para descobrir padrões e tendências subjacentes, utilizando o software R®. As principais análises estatísticas utilizadas nessa pesquisa são:

- **Teste ANOVA:** o teste ANOVA, ou Análise de Variância, é usado para comparar a distribuição de três ou mais grupos em amostras independentes. Nessa dissertação, foi utilizado para comparação entre médias, para descobrir o p-valor e saber se há diferença significativa entre os grupos de comportamento sedentário (inativos e insuficientemente ativos) e os ativos para a variável IMC. A hipótese nula do teste é que os grupos possuem médias iguais. A hipótese alternativa é que pelo menos um grupo possui média diferente dos demais.
- **Teste de normalidade – variável IMC:** foi utilizado para verificar se uma determinada variável contínua tem distribuição normal (hipótese para o teste ANOVA de comparação de médias entre grupos). A hipótese nula do teste é que os dados têm distribuição normal. A hipótese alternativa é que a distribuição não é normal. Nesse caso, um p-valor $< 0,05$ indica que os dados não possuem distribuição normal. Esse teste foi utilizado para a única variável contínua do banco de dados, o IMC, com o intuito de avaliar se essa variável tem distribuição normal.
- **Teste de Kruskal Wallis – Grupos de modo de transporte e IMC:** e similar ao ANOVA de comparação entre médias, é aplicado quando o teste de normalidade possui valor $p < 0,05$. Nas análises realizadas, este teste compara as distribuições dos grupos de modos de transporte de acordo com IMC. A hipótese nula do teste é que os grupos possuem distribuições iguais. A hipótese alternativa é que pelo menos um grupo possui distribuição diferente dos demais. Valor $p < 0,05$ indica que existe, pelo menos, um grupo diferente dos demais.
- **Teste de Bonferroni – Comparação entre médias:** Consiste na realização de um teste t-student para cada par de médias a uma taxa de erro por comparação. A hipótese nula do teste indica que as médias comparadas são iguais, já a hipótese alternativa é que as médias são diferentes.
- **Teste qui-quadrado – Modo de Transporte e variáveis categóricas:** é aplicado para comparação entre duas variáveis categóricas. A hipótese nula é que os grupos não têm associação entre si, ou seja, uma variável não muda de acordo com a outra. A hipótese alternativa é que existe associação entre os grupos. Nos testes relacionados à comparação entre os grupos dos principais modos de transporte, pretende-se verificar se alguma característica da pessoa influencia no modo de transporte utilizado (carro, transporte ativo e transporte público). Valor $p < 0,05$ indica que existe associação entre o modo de transporte e as variáveis do estudo.
- **Teste T comparação de médias – Grupos de modo de transporte e IMC:** aplicado a variáveis contínuas para comparação entre médias. A hipótese nula do teste é que as médias

são iguais. A hipótese alternativa é que existe diferença entre os grupos. Um valor $p < 0,05$ indica que existe diferença entre as médias dos grupos de modo de transporte para o IMC.

- **Métodos de Intervalos Sucessivos (MIS) – Fatores que prejudicam a troca do carro pelo transporte ativo:** o MIS permite transformar dados categóricos em uma escala de intervalos e estimar a importância relativa entre as características das opiniões individuais, conforme indicado por Providelo e Sanches (2011). A aplicação desse método permite evidenciar a distância existente entre as categorias (das respostas em Escala Likert de 5 níveis, entre “com certeza” e “de jeito nenhum”), demonstrando que os intervalos entre elas não são iguais. Essas distâncias entre as categorias foram calculadas para cada atributo (fatores do ambiente urbano). O MIS foi aplicado em dados do questionário sobre fatores do ambiente urbano que influenciam na troca do carro pelo transporte ativo, separados por bicicleta e caminhada, como mostrado nas Figuras 12 e 13, abaixo.

Figura 12: Fatores que influenciam na troca do carro pela caminhada.

	Com certeza	Bem provável em muitas situações	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	De jeito nenhum
Meu deslocamento principal fosse mais curto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse vestiário no seu destino final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse boas calçadas para caminhar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não houvesse morros no seu percurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse sombra na maior parte do percurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Questionário da pesquisa, 2019

Figura 13: Fatores que influenciam na troca do carro pela bicicleta.

	Com certeza	Bem provável em muitas situações	Talvez em alguns momentos	Isso ajuda, mas não basta	De jeito nenhum
Meu deslocamento principal fosse mais curto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse vestiário no seu destino final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse boas calçadas para caminhar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não houvesse morros no seu percurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse lugar seguro para estacionar a bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse sombra na maior parte do percurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fonte: Questionário da pesquisa, 2019

Para essa análise estatística (MIS), foram calculados os valores de concordância para cada um dos atributos (fatores do ambiente urbano) e os valores estimados da importância relativa de cada categoria (Escala Likert). Em seguida, foram calculadas as distâncias entre cada dupla de categorias para cada atributo do grupo estudado, como, por exemplo: distância entre as categorias “com certeza” e “provável” para o atributo *deslocamento curto*, distância entre “provável” e “talvez” para o mesmo atributo e, assim, sucessivamente, até comparar todos. Por fim, é calculada a diferença entre cada escala de referência acumulada e o valor estimado para a categoria. No total, foram utilizados nove cálculos distintos para estimar os valores de concordância, sendo eles:

- 1) **Frequência:** somatório da quantidade de respostas por opção;
- 2) **Frequência relativa:** divisão entre a frequência de uma determinada frequência pelo somatório de todas as frequências;
- 3) **Frequência acumulada:** soma das frequências relativas do elemento anterior;
- 4) **Ordenada limite inferior:** valor limite inferior de acordo com uma distribuição Normal Padrão;
- 5) **Ordenada limite superior:** valor limite superior de acordo com uma distribuição Normal Padrão;

- 6) Limite inferior:** valor do limite inferior da categoria;
- 7) Limite superior:** valor do limite superior da categoria;
- 8) Valor estimado da categoria:** leva em consideração as ordenadas inferiores e superiores e a frequência relativa da categoria;
- 9) Distância entre as categorias:** mede a distância entre duas categorias.

As equações utilizadas para os cálculos desse método estão indicadas a seguir:

A primeira equação foi aplicada para calcular a frequência relativa.

$$p_j = \frac{f_j}{\Sigma f}$$

Equação 2

Em que:

p_j : frequência relativa da categoria;

f_j : frequência da categoria;

Σf : somatório da frequência de todas as categorias.

O cálculo da frequência acumulada da categoria (p_j) é a soma da frequência relativa (p_j) das categorias anteriores até a categoria atual.

Para calcular a ordenada do limite inferior da categoria (y_{1j}) foi aplicada a Equação 3, indicada a seguir.

$$y_{1j} = \frac{1}{\sqrt{2 \times \pi}} \times e^{-0,5 \times (z_{1j})^2}$$

Equação 3

Em que:

y_{1j} : ordenada do limite inferior da categoria;

z_{1j} : limite inferior da categoria.

Para encontrar a ordenada do limite superior da categoria (y_{2j}) aplicou-se a Equação 4:

$$y_{2j} = \frac{1}{\sqrt{2 \times \pi}} \times e^{-0,5 \times (z_{2j})^2}$$

Equação 4

Em que:

y_{2j} : ordenada do limite superior da categoria;

z_{2j} : limite inferior da categoria.

Para calcular o valor estimado da categoria foi utilizada a Equação 5.

$$x_j = \frac{y_{1j} - y_{2j}}{p_j}$$

Equação 5

Em que:

x_j : valor da categoria;

y_{1j} : ordenada do limite inferior da categoria;

y_{2j} : ordenada do limite superior da categoria;

p_j : frequência relativa da categoria.

A Equação 6 foi usada para o cálculo das distâncias entre as categorias.

$$d_{j,j+1} = x_{j+1} - x_j$$

Equação 6

Em que:

$d_{j,j+1}$: distância entre categorias;

x_j : valor da categoria (j);

x_{j+1} : valor da categoria subsequente (j).

Aplicando a Equação 7 foi possível calcular a escala de referência acumulada (ERAC_j).

$$ERAC_j = média_j + média_{j+1}$$

Equação 7

Em que:

$ERAC_j$: escala de referência acumulada

média_j: média dos atributos de $d_{j,j+1}$.

Para calcular a diferença entre cada escala de referência e o valor estimado da categoria foi usada a Equação 8 para cada coluna.

$$D_{ecer} = ERAC_j - x_j$$

Equação 8

Em que:

D_{ecer} : distância entre as escalas de categoria e de referência;

$ERAC_j$: escala de referência acumulada

x_j : valor da categoria atual.

Para finalizar, é calculada a escala entre 0-1 utilizando a Equação 9, para atingir o objetivo final desse método.

$$m'_j = \frac{mj - \min(m)}{\max(m) - \min(m)}$$

Equação 9

Em que:

m'_j : resultado em escala 0-1;

m_j : média do atributo;

$\min(m)$: menor valor de média dentre todos os valores;

$\max(m)$: maior valor de média dentre todos os valores.

O resultado final da aplicação do MIS são duas tabelas: uma para o modo a pé e outra para a bicicleta, com um valor para cada atributo; esse valor representa uma escala com intervalo de 0 a 1, em que 0 significa o atributo que menos prejudica a troca do carro pelo transporte ativo e 1 o de maior peso (mais prejudica) a troca de modo.

3.2.2.1 Modelos lineares generalizados

Para algumas análises, usou-se, também, a técnica de estatística conhecida como *regressão logística*, com o intuito de criar modelos que permitam correlacionar variáveis da pesquisa realizada e atingir dois objetivos específicos desta dissertação. Assim, foram usados dois tipos de regressão, a *binária* e a *ordinal (categórica)*, como detalhado a seguir.

a) **Regressão Logística Binária**

O objetivo específico vinculado a essa regressão é relacionar o perfil (geral e de saúde) das pessoas que usam diferentes modos de transporte, na cidade de Belo Horizonte, com a percepção sobre os fatores do ambiente urbano que influenciam na escolha do transporte ativo. No caso dessa regressão, os dois modos de transporte analisados e comparados são *carro* e *transporte ativo*.

A Regressão Logística Binária é utilizada quando a variável resposta é composta por dois elementos de informação, no caso *carro* e *transporte ativo*. Uma variável binária assume dois valores, como por exemplo, $Y_i = 1$ e $Y_i = 0$ denominados “fracasso” e “sucesso”, respectivamente (HOSMER JR *et al.*, 2013). Neste caso, “sucesso” é o evento de interesse, que, por convenção, nesse trabalho, é o *transporte ativo*, sendo o modo *carro* o “fracasso”. O modelo pode ser descrito conforme apresentado na Equação 10.

$$\theta = \log\left(\frac{\text{prob}(\text{evento})}{1-\text{prob}(\text{evento})}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 \dots \beta_i X_i \quad \text{Equação 10}$$

Em que:

X_i são as variáveis explicativas do modelo e β_i são os coeficientes do modelo de regressão.

Dessa forma, o modelo final será dado pela Equação 11, definida por Hosmer Jr *et al.* (2013):

$$p(y|x) = \frac{\exp(X'\beta)}{1+\exp(X'\beta)} \quad \text{Equação 11}$$

Foi realizada uma análise entre escolha do uso do *Transporte Ativo* e do *Carro* para se deslocar na cidade de Belo Horizonte (N=1122), com o intuito de estimar, por meio deste modelo estatístico, a probabilidade associada à ocorrência das pessoas de escolherem o transporte ativo ou o carro para se deslocar, conforme algumas variáveis do perfil dos participantes e opiniões sobre a influência do ambiente urbano.

A escolha das variáveis foi realizada pela inclusão daquelas que se apresentaram importantes para o modelo. Para as variáveis contínuas, foi usado teste de comparação de médias/medanas entre os grupos. Para as variáveis categóricas, a seleção foi via teste qui-quadrado de associação, obtendo as variáveis com significância estatística. Após a análise das variáveis significativas e vários testes para se achar a melhor relação entre as variáveis do modelo com a maior chance de acerto, foram encontradas as variáveis finais.

b) Regressão Logística Categórica (ou Ordinal)

A Regressão Categórica (ou Ordinal, quando a ordem das categorias é relevante para o modelo) é utilizada quando a variável resposta tem mais de uma categoria. Então consideramos k fatores na variável resposta e temos o interesse em verificar a probabilidade de categoria. O modelo pode ser dado pela Equação 12. (HOSMER JR *et al.*, 2013)

$$\log \left(\frac{P(y < k|x)}{P(y > k|x)} \right) \quad \text{Equação 12}$$

Em que:

$$p(y < k|x) = \frac{\exp(X'\beta_k)}{1+\exp(X'\beta_k)} \text{ e } p(y > k|x) = \frac{1}{1+\exp(X'\beta_k)}.$$

Portanto, foram desenvolvidos dois modelos dessa regressão, com o propósito de atingir dois objetivos específicos, a saber:

- Relacionar o perfil (geral e de saúde) das pessoas que usam diferentes modos de transporte, na cidade de Belo Horizonte, com a percepção sobre os fatores do ambiente urbano que influenciam na escolha do transporte ativo. Nesse caso, foram comparados os três principais modos de transporte da pesquisa: *carro*, *transporte ativo* e *transporte público* (Regressão Logística Categórica);
- Relacionar a percepção do ambiente urbano na escolha do transporte ativo e o nível de sedentarismo das pessoas. Nesse caso, foram comparados três níveis de sedentarismo: *inativo*, *insuficientemente ativo* e *fisicamente ativo* (Regressão Logística Ordinal).

Para o modelo de Regressão Logística Categórica, foi realizada a comparação entre os três principais modos de transporte da pesquisa, identificando a chance de utilização de cada um deles relacionada a algumas variáveis do perfil e opinião sobre o ambiente urbano. O interesse foi identificar os fatores que levam as pessoas a usarem *transporte ativo*, *transporte público* ou

carro. A escolha das variáveis (relacionadas ao perfil dos participantes e aos fatores do ambiente urbano) foram feitas pela inclusão daquelas que se apresentaram importantes para o modelo. Para as variáveis contínuas, foi usado teste de comparação de médias/medianas entre os grupos. Para as variáveis categóricas, a seleção foi via teste qui-quadrado de associação.

Foi desenvolvida, também, uma Regressão Categórica Ordinal para comparar três grupos de nível de sedentarismo (*inativo*, *insuficientemente ativo* e *fisicamente ativo*) e a percepção do ambiente urbano.

A metodologia usada para ajuste e diagnóstico dos modelos de regressão categórica foi a mesma detalhada na Regressão Binária.

3.2.3 Ajuste e Diagnóstico do Modelo

Com as variáveis encontradas, foram calculadas a estimativa e a razão de chances, usada para comparar as chances de dois eventos; no caso desse estudo, a chance de usar *carro* ou *transporte ativo*. A razão de chance é calculada pela expressão exponencial da estimativa de cada parâmetro. (HOSMER JR *et al.*, 2013)

Após a escolha das características das pessoas (variáveis) que vão entrar no modelo, ele é testado com o objetivo de verificar o nível de acerto. O modelo é aplicado no mesmo grupo de pessoas da base de dados da pesquisa, visando verificar a resposta estimada para quem o modelo sugere se deslocar de *carro* ou *transporte ativo*.

Com isso, de acordo com Hosmer Jr *et al.* (2013), pode-se obter a acurácia, que mede a capacidade total de predição do modelo, a sensibilidade, que é o número de resultados de teste verdadeiros (quem realmente usa *transporte ativo*), positivos (acertados pelo modelo para o uso do *transporte ativo*) e a especificidade, que é o número de resultados de testes verdadeiros (quem realmente usa *carro*) e negativos (acertados pelo modelo para uso do *carro*).

Para se classificar e contabilizar o número de predições positivas e negativas, é necessário definir um ponto de corte, ou um limiar de decisão. Como este limiar pode ser selecionado arbitrariamente, a melhor prática para se comparar o desempenho de diversos sistemas é estudar o efeito de seleção de diversos limiares sobre a saída dos dados. (HOSMER JR *et al.*, 2013)

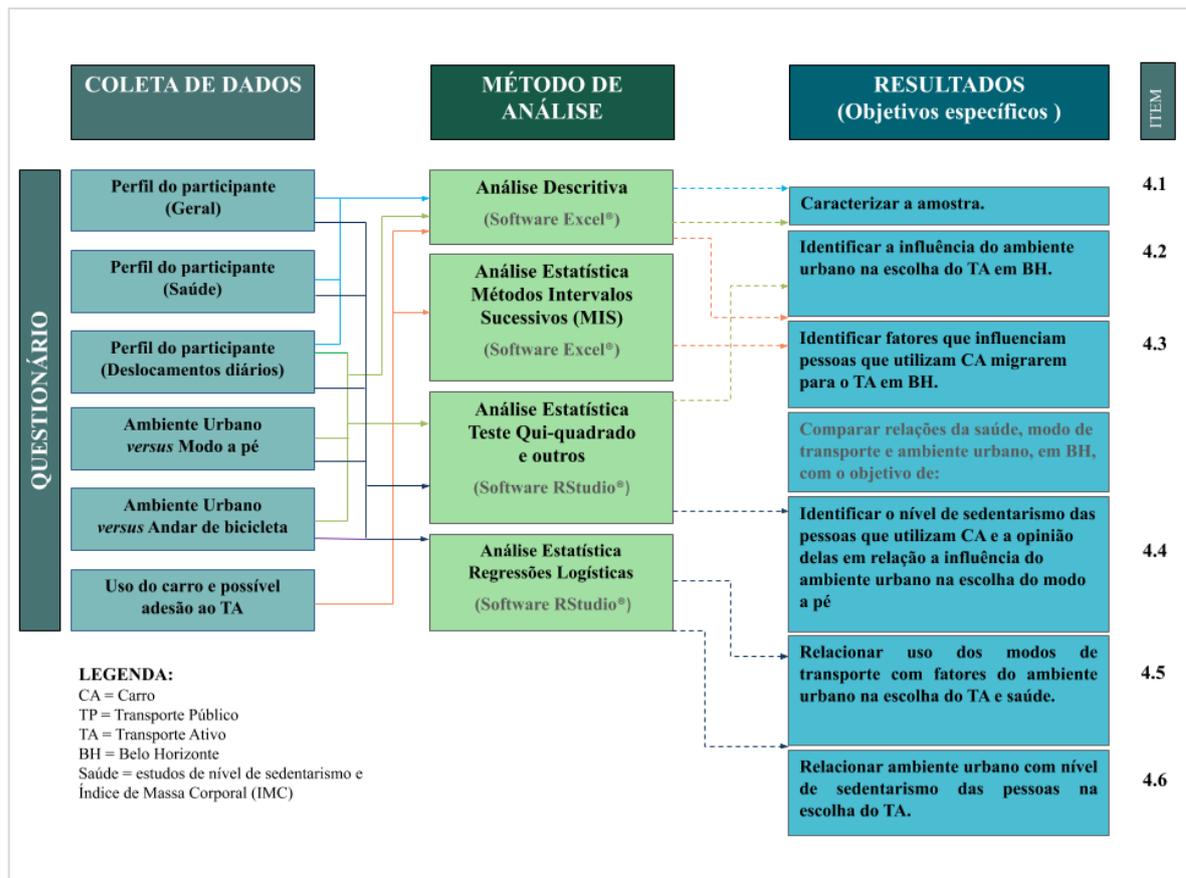
No caso desse modelo, o ponto de corte foi selecionado a partir de dados do gráfico de sensibilidade *versus* especificidade.

Para cada ponto de corte são calculados valores de sensibilidade e especificidade, a serem dispostos em um gráfico denominado curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), de forma a mostrar a capacidade do modelo de classificar se a pessoa utiliza *carro* ou *transporte ativo*. Por fim, tem-se a equação do modelo, com o objetivo de fazer a predição do modo de transporte (*carro* ou *transporte ativo*), considerando as variáveis utilizadas.

3.3 FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA (RESUMO)

Com vistas ao melhor entendimento da metodologia apresentada nesse Capítulo, elaborou-se um fluxograma com um resumo das etapas de coleta de dados e métodos de análise, relacionando esses itens aos objetivos específicos do trabalho, como pode ser observado na Figura 14, a seguir.

Figura 14: Fluxograma da metodologia.



Fonte: Elaboração própria, 2019



RESULTADOS E DISCUSSÕES

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados neste Capítulo são provenientes de uma pesquisa com 1.726 indivíduos residentes em Belo Horizonte. Conforme mencionado, a amostra mínima era de 664 pessoas, para atender ao coeficiente de confiança de 99%, com erro estimado de 5%.

Este Capítulo está estruturado em seis subseções: perfil da amostra; identificação da influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo; uso do carro: possível adesão ao transporte ativo e influência do ambiente urbano; uso do carro: nível de sedentarismo e influência do ambiente urbano no modo a pé; modo de transporte, nível de sedentarismo e influência do ambiente urbano; e relação entre nível de sedentarismo e a percepção sobre o ambiente urbano.

4.1 PERFIL DA AMOSTRA

O perfil dos participantes foi dividido em três classificações: perfil geral da amostra; perfil do comportamento de viagens; e perfil de saúde, que serão apresentados a seguir.

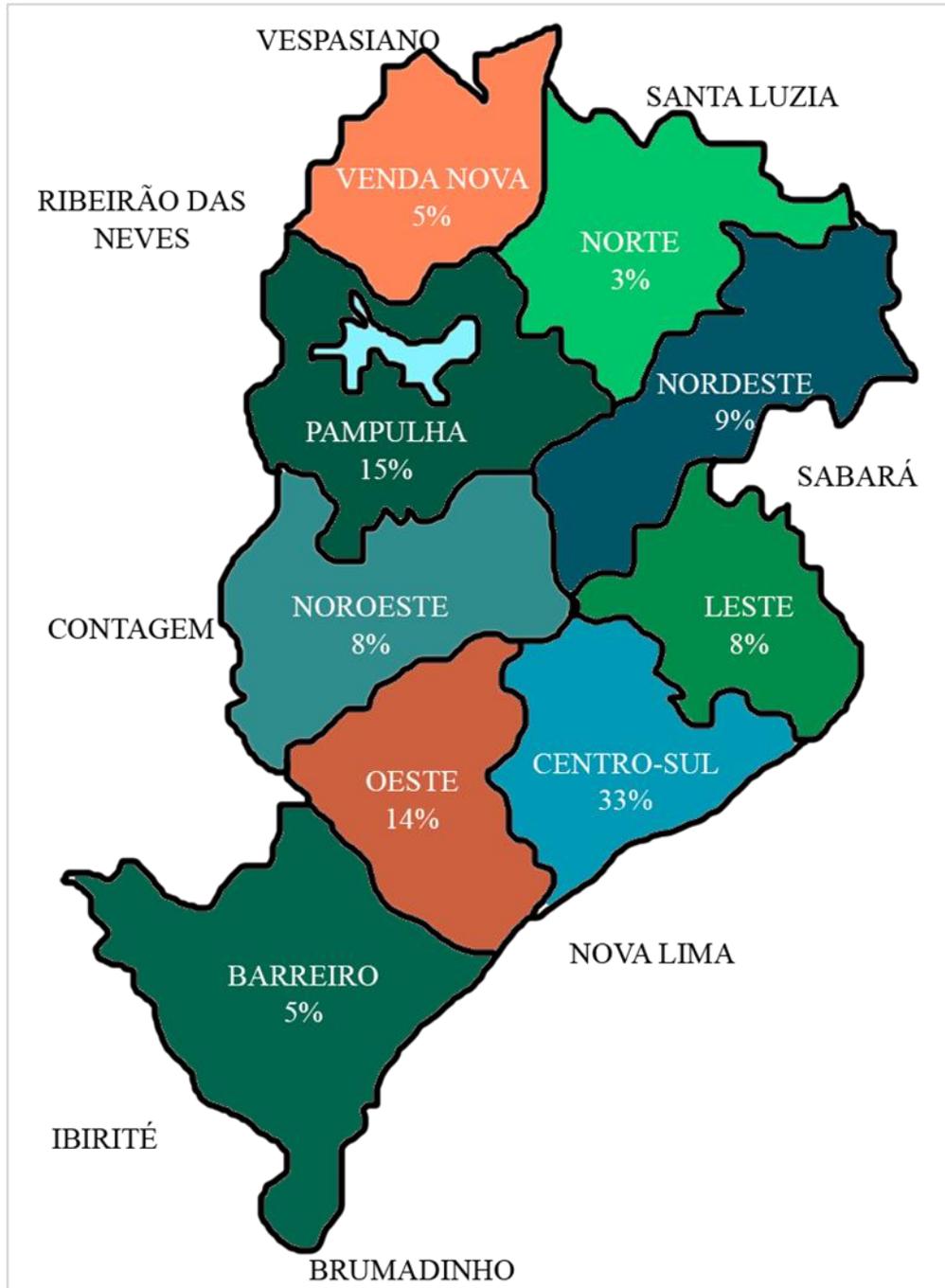
4.1.1 Perfil Geral da Amostra

A pesquisa obteve respostas em todas as Regionais Administrativas de Belo Horizonte (2019),²⁹ como mostrado na Figura 15, na página a seguir.

A Regional Centro-Sul foi a que apresentou maior número de respondentes (33%), seguida das regionais Pampulha (15%) e Oeste (14%). A Regional Norte obteve apenas 3% das respostas da amostra. Essa Regional é constituída pela menor população da cidade quando comparada às outras regionais, de acordo com dados da Prefeitura da cidade. (BELO HORIZONTE, 2019)

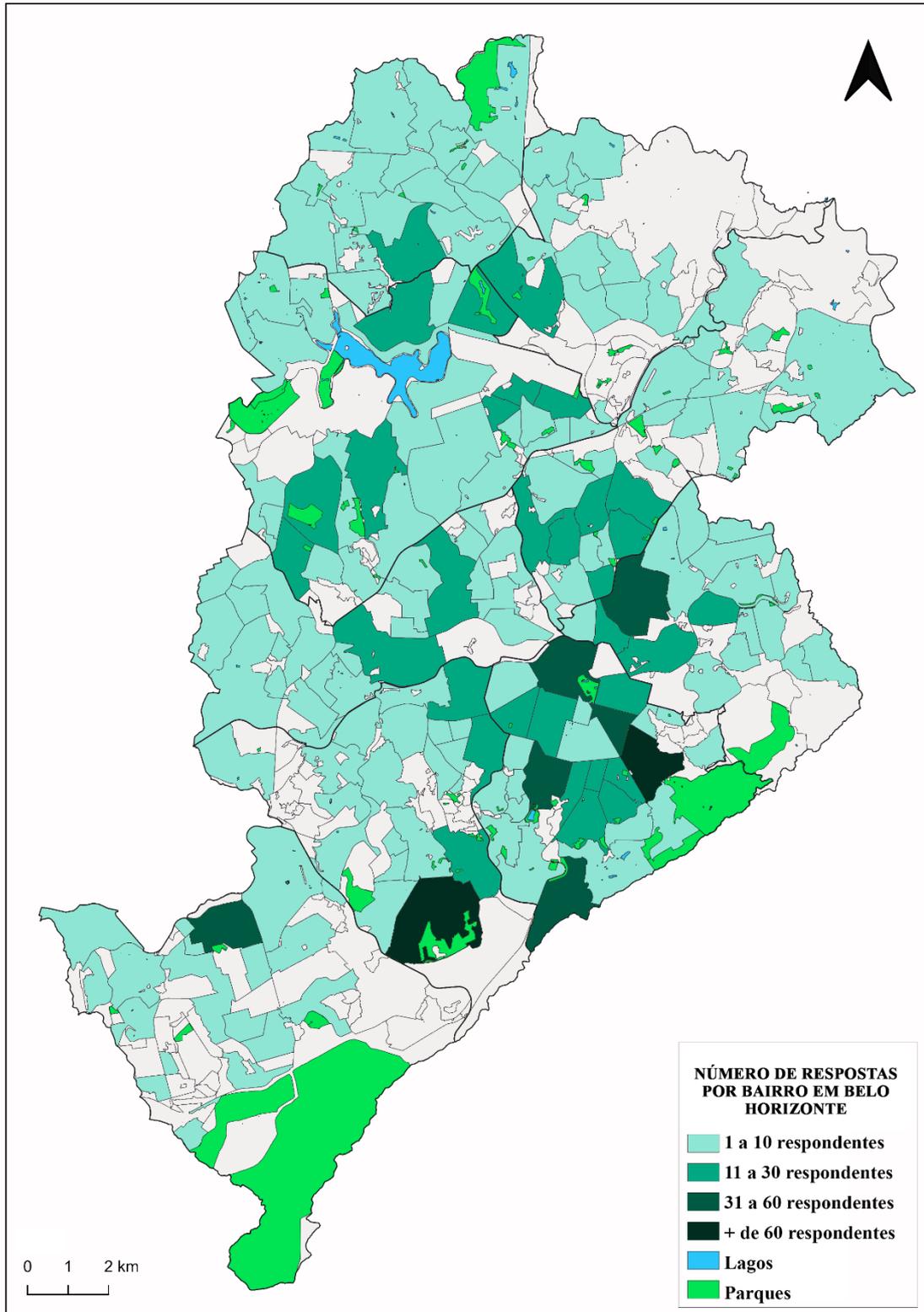
²⁹ As administrações regionais de Belo Horizonte são espécies de subprefeituras. O município de Belo Horizonte está subdividido para efeito de administração em nove administrações regionais. Criadas em 1983, a jurisdição das administrações regionais levam em conta a posição geográfica e história de ocupação das regiões administrativas. São elas: Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova. Cabe às administrações regionais a desconcentração e descentralização administrativas no âmbito de suas respectivas jurisdições, para atendimento ao público e outras atividades como: contribuir para a formulação do Plano de Ação do Governo Municipal propondo Programas Setoriais de sua competência e colaborando na elaboração de Programas Gerais; cumprir políticas e diretrizes definidas no Plano de Ação do Governo Municipal e nos Programas Gerais e Setoriais inerentes à Administração Regional; analisar as alterações verificadas nas previsões do orçamento anual e plurianual necessárias ao desempenho das atividades da Administração Regional; promover a articulação da Administração Regional com órgãos e entidades da Administração Pública e da iniciativa privada, visando ao cumprimento de suas atividades; cumprir e fazer cumprir as normas vigentes na Administração Municipal; acompanhar assuntos de interesse do município, concernentes a programas e projetos que visem à descentralização administrativas; exercer a supervisão institucional dos órgãos integrantes de sua estrutura; entre outras atribuições. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/prodabel-detalha-tamanho-e-numero-de-bairros-das-regionais>

Figura 15: Percentual de respondentes por Regional Administrativa.



Fonte: Elaboração própria, 2019

Apesar de a maior concentração localizar-se na Regional Centro-Sul, a pesquisa obteve respostas na maioria dos bairros de Belo Horizonte, como indicado na Figura 16, na página seguinte. Os bairros com maior número de respostas foram: Buritis (4,6%), na Regional Oeste; Serra (4,4%), Funcionários (3,2%) e Santo Antônio (2,8%), na Regional Centro-Sul; e Sagrada Família (2,7%), na Regional Leste.

Figura 16: Percentual de respondentes por bairro.

Fonte: Elaboração própria, 2019

A Tabela 3, na página seguinte, apresenta o resumo da caracterização da amostra, por gênero. A maior parte das pessoas que responderam ao questionário são do gênero feminino (61%), dado que se coaduna com os índices belo-horizontinos, uma vez que dados do IBGE apontam que 53,8% da população de Belo Horizonte é constituída por mulheres.³⁰ (BRASIL, 2018)

Em relação à idade, a amostra da pesquisa indica maior número de respondentes (70%) entre 25 e 54 anos, com predominância da faixa etária de 35 a 44 anos (27,8%), seguida da faixa entre 25 e 34 anos (24,5%). Ressalta-se que, entre o público masculino, essas duas faixas etárias citadas apresentam praticamente o mesmo percentual de respostas. Já entre as mulheres, 21,1% tinham acima de 45 anos, diferentemente dos homens que apresentaram um percentual menor do público mais velho (16,8%).

Em relação à renda familiar, a categoria que apresentou mais respostas situa-se entre 4 e 10 salários mínimos,³¹ com percentuais similares entre os dois gêneros. Informações da Prefeitura de Belo Horizonte mostram que a Regional Centro-Sul (regional com maior porcentagem de respondentes na pesquisa realizada) tem uma média de quase 4 salários mínimos por pessoa, número maior quando comparado às outras regionais da cidade. (BELO HORIZONTE, 2019)

Pela pesquisa, mulheres brancas formaram a maioria entre os entrevistados.

Para a apresentação do perfil de escolaridade dos respondentes, foi realizada uma junção de categorias da seguinte forma:

- Ensino Fundamental = Ensino Fundamental Incompleto³² + Ensino Fundamental Completo + Ensino Médio Incompleto;
- Ensino Médio Completo = Ensino Médio Completo + Ensino Médio Profissionalizante (Técnico) + Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo = Ensino Superior Completo + Pós-Graduação Completa + Pós-Graduação Incompleta

³⁰ Os dados do IBGE são apresentados por *sexo*, divididos em homens e mulheres, diferente dos dados do questionário que foi usado *gênero*, divididos em feminino, masculino e outros. Como na pesquisa dessa dissertação nenhuma pessoa marcou a opção “outros”, considerou-se que os dados de gênero e sexo aqui apresentados são comparáveis e que não serão discutidas as diferenças de definições existentes no conceito.

³¹ O salário mínimo considerado no momento da aplicação da pesquisa era de R\$ 998,00 (em vigor em 1º/01/2019).

³² Como os percentuais de respondentes das categorias *Sem Escolaridade* e *Ensino Fundamental Incompleto* foram baixos, 0,8% e 0,7%, respectivamente, optou-se por agrupá-los na categoria *Ensino Fundamental*, visando facilitar as análises estatísticas que serão apresentadas.

Considerando-se esta classificação, a maior parte dos respondentes (75,3%) declarou ter Ensino Superior completo.

Tabela 3: Resumo geral do perfil do respondente.

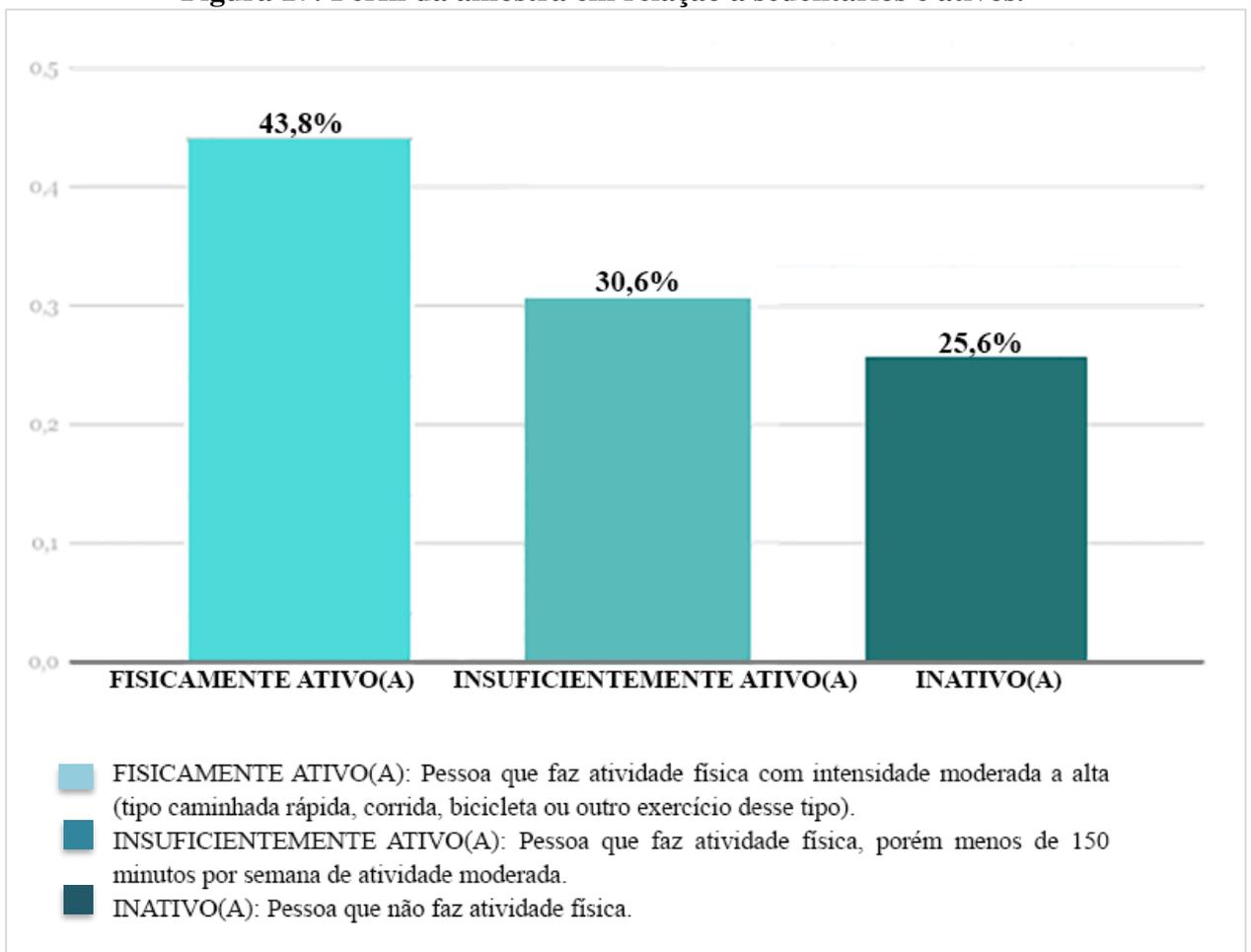
Categorias	Feminino		Masculino		Total	
FAIXA ETÁRIA						
18-24	121	11,5%	62	9,2%	183	10,6%
25-34	234	22,2%	189	28,1%	423	24,5%
35-44	283	26,9%	197	29,3%	480	27,8%
45-54	193	18,3%	112	16,6%	305	17,7%
55-64	185	17,6%	83	12,3%	266	15,5%
65 ou mais	37	3,5%	30	4,5%	67	3,9%
COR						
Branca	691	65,6%	420	62,4%	1111	64,4%
Parda	274	26,0%	195	29,0%	469	27,2%
Preta	48	4,6%	31	4,6%	79	4,6%
Outros/não declarou	40	3,8%	27	4,0%	67	3,9%
RENDA FAMÍLIA						
até 1 salário	17	1,6%	13	1,9%	30	1,7%
de 1 a 2 salários	87	8,3%	34	5,1%	121	7,0%
de 2 a 4 salários	170	16,1%	101	15,0%	271	15,7%
de 4 a 10 salários	371	35,2%	242	36,0%	613	35,5%
de 10 a 20 salários	278	26,4%	190	28,2%	468	27,1%
acima de 20 salários	130	12,3%	93	13,8%	223	12,9%
ESCOLARIDADE						
Ensino Fundamental	23	2,2%	24	3,6%	47	2,7%
Ensino Médio completo	235	22,3%	145	21,5%	380	22,0%
Ensino Superior completo	795	75,5%	504	74,9%	1299	75,3%

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

4.1.2 Perfil da Amostra em Relação à Saúde

Uma pessoa é considerada sedentária quando realiza menos de 150 minutos por semana de atividade física em intensidade moderada a intensa (BRASIL, 2017c; WHO, 2018), como apresentado no primeiro Capítulo dessa dissertação. Ainda conforme estas fontes, os indivíduos considerados sedentários são divididos em dois grupos: *inativos* (pessoas que não fazem nenhuma atividade física) e *insuficientemente ativos* (pessoas que fazem atividade física abaixo do recomendado). Aqueles que não apresentam comportamento sedentário são considerados *fisicamente ativos*. A Figura 17, abaixo, apresenta a divisão da amostra nesses três grupos. Observa-se a predominância de respondentes fisicamente ativos, correspondendo a 43,8% da amostra. Esse resultado tem similaridade com os dados do Ministério da Saúde, que informam que o percentual de adultos (18 anos ou mais) na cidade de Belo Horizonte, que são fisicamente ativos, conforme as exigências da OMS, é de 41,2%. (BRASIL, 2018)

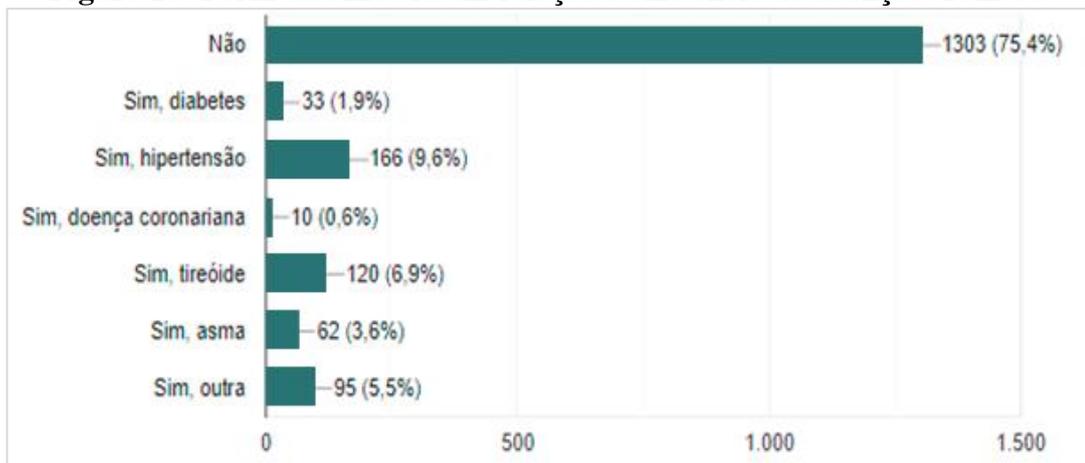
Figura 17: Perfil da amostra em relação a sedentários e ativos.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Os resultados da pesquisa indicaram que 75% da amostra não apresentam doença crônica. Quatro fatores de risco representam a maior parte das mortes e incapacidades por doenças crônicas não transmissíveis preveníveis: dieta não saudável, tabagismo, uso nocivo de álcool e sedentarismo. O sedentarismo é o quarto fator de risco para essas doenças. A OMS estima que, em escala mundial, pelo menos uma de cada três pessoas não pratica os níveis de atividade física recomendados. Muitos fatores contribuem para a redução da atividade física, entre eles: a automatização de muitas atividades de trabalho; a urbanização acelerada, geralmente sem planejamento, que prejudica andar de bicicleta ou utilizar o transporte público; a substituição de formas de recreação ativa por atividades digitais, diante da tela de um computador ou outro dispositivo; e o medo da violência. (OPAS, 2016)

Figura 18: Perfil da amostra em relação à existência de doenças crônicas.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Dentre as doenças relatadas, a com maior predominância é a hipertensão arterial. Segundo Brasil (2018), 26,5% dos adultos maiores de 18 anos têm diagnóstico médico de hipertensão arterial e 7,5% de diabetes. O sedentarismo é um fator de risco para o desenvolvimento de hipertensão arterial independentemente da faixa etária, Índice de Massa Corporal e existência de outros fatores de risco de doenças cardiovasculares.

Existem inúmeros estudos demonstrando a associação inversa da realização de atividade física e/ou condicionamento físico com a presença, desenvolvimento ou gravidade da pressão arterial. Indivíduos que praticam exercício físico de forma regular em um período de até 10 anos apresentam redução de 35% no risco de desenvolvimento de hipertensão arterial em comparação aos sedentários. (PESCATTELLO, 2004)

E ainda: homens e mulheres com nível de condicionamento físico baixo na avaliação inicial têm um risco adicional de 1,52 no desenvolvimento da hipertensão arterial em comparação com aqueles indivíduos com condicionamento elevado (FALCÃO, 2020). Dessa maneira, ao considerar a mobilidade urbana ativa uma escolha para se tornar fisicamente ativo, a prática regular de exercícios físicos pode trazer benefícios para a prevenção e o tratamento da hipertensão arterial, ao menos para parte da população.

Em relação ao diabetes, esta é uma doença causada pela insuficiente produção ou má absorção de insulina, o hormônio que regula a glicose (açúcar) no sangue. Uma epidemia de diabetes mellitus está ocorrendo, estimando-se que há 11,9 milhões de pessoas, na faixa etária de 20 a 79 anos, em 2014, com diabetes no Brasil, podendo alcançar 19,2 milhões em 2035. (BELGIUM, 2013)

Estudos prospectivos de grande escala demonstram que a prática de atividade física regular reduz a ocorrência de diabetes mellitus do tipo 2, principalmente nos grupos de maior risco, como os obesos, hipertensos e familiares de diabéticos. Além disso, indivíduos fisicamente ativos, com melhor condição aeróbica e com maior gasto energético semanal, apresentam menor incidência da doença. (UMPIERRE, 2011)

Ainda de acordo com Umpierre (2011), a combinação de atividade física aeróbica e força é mais eficaz que a utilização de apenas um deles de forma isolada, na redução da hemoglobina glicada, um marcador bioquímico que monitora o controle glicêmico.³³ Portanto, conclui-se que os exercícios físicos são benéficos na prevenção e no tratamento do diabetes do tipo 2, assim como no controle da hipertensão arterial. Ressalta-se que o melhor controle da glicose depende da prática de exercícios físicos aeróbicos, bem como dos exercícios chamados *resistidos* ou *de musculação*. Sendo assim, infere-se que a mobilidade urbana ativa pode ser relevante para reduzir os níveis glicêmicos, mas não dispensaria a necessidade da prática da musculação como complemento estratégico na obtenção dos melhores resultados.

Na Tabela 4, na página seguinte, é apresentado o resumo do perfil da saúde da amostra de respondentes, por gênero. Os dados indicam que 9,1% de pessoas fumam regularmente. Esse dado é semelhante ao obtido pelo Ministério da Saúde, que mostra que, na cidade de Belo Horizonte, 11,8% dos adultos (≥ 18 anos) se declaram fumantes. (BRASIL, 2018)

³³ O controle da glicemia reduz de forma significativa as complicações do diabetes mellitus, segundo informações da Sociedade Brasileira de Diabetes. (BRASIL, 2015)

Tabela 4: Perfil da amostra sobre a Saúde, por gênero.

Categorias	Feminino		Masculino		Total	
FUMANTE REGULAR						
Sim	67	8,5%	90	10,0%	157	9,1%
Não	606	91,5%	963	90,0%	1569	90,9%
DOENÇA CRÔNICA						
Sim	282	26,8%	143	21,2%	425	24,6%
Não	771	73,2%	530	78,8%	1301	75,4%
IMC (Índice de Massa Corporal)						
Abaixo do peso	32	3,0%	6	0,9%	38	2,2%
Peso normal	598	56,8%	272	40,4%	870	50,4%
Sobrepeso	283	26,9%	282	41,9%	565	32,7%
Obesidade I	93	8,8%	90	13,4%	183	10,6%
Obesidade II	43	4,1%	20	3,0%	63	3,7%
Obesidade III	4	0,4%	3	0,4%	7	0,4%
ATIVIDADE FÍSICA						
Fisicamente Ativo	409	38,9%	347	51,5%	756	43,8%
Insuficientemente Ativo	334	31,7%	193	28,7%	527	30,5%
Inativo	310	29,4%	133	19,8%	443	25,7%
CONSIDERA A SAÚDE BOA						
Sim	948	90,0%	609	90,5%	1557	90,2%
Não	105	10,0%	64	9,5%	169	9,8%

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Conforme a OMS, é considerado acima do peso as pessoas que apresentam o IMC maior ou igual a 25 kg/m² como já informado no Capítulo 3 desta dissertação. Os dados da Tabela 4 mostram que 47,4% da amostra possuem sobrepeso ou obesidade e cerca de 14,7% de pessoas apresentaram obesidade em algum grau.

Os dados da presente pesquisa parecem indicar uma coerência na proporção das porcentagens apresentadas pelo Ministério da Saúde, em que 53,3% dos adultos (18 anos ou mais) de Belo Horizonte possuem sobrepeso ou obesidade e 17,2% dos adultos possuem algum grau de obesidade. O percentual de pessoas com excesso de peso atinge mais da metade da população brasileira. (BRASIL, 2018)

O planejamento das comunidades e das cidades, bem como a capacidade de as pessoas se deslocarem em segurança a pé, de bicicleta ou utilizando o transporte público também parecem exercer uma influência importante sobre os níveis de atividade física e obesidade. Embora alguns dos efeitos do sedentarismo sobre a saúde sejam associados à obesidade, a atividade

física promove efeitos protetores específicos ao reduzir o risco de doenças crônicas não transmissíveis e suas complicações, independentemente do peso. (OPAS, 2016)

Diretrizes clínicas recentes para o tratamento do excesso de peso e obesidade recomendam uma abordagem abrangente que inclui estratégias na modificação dos hábitos de vida, voltadas à reeducação alimentar com redução na ingestão de calorias e aumento na prática atividade física, de acordo com Jensen (2013).

Os dados obtidos na pesquisa mostram que 51,5% dos homens são fisicamente ativos, enquanto apenas 38,9% das mulheres podem ser consideradas ativas. Na amostra estudada, proporcionalmente, mais mulheres são inativas (29,4%) em relação aos homens (19,8%). Importante ressaltar que, mesmo que a prevalência geral de sedentários tenha sido maior que o número de pessoas que fazem atividades físicas, 90,2% das pessoas consideram a saúde boa.

Indivíduos que se mantêm ativos no decorrer da vida apresentam menores chances de se tornarem obesos, acumulam menos peso com o envelhecimento e têm melhor distribuição corporal, com menores depósitos de gordura intra-abdominal. (BARBAGALLO, 2011)

Programa de reeducação alimentar e programa de treinamento físico regular em níveis adequados promovem benefícios mais substanciais do que quando empregados isoladamente. Dessa maneira, mudanças no estilo de vida que envolvam hábitos alimentares saudáveis e a prática de exercícios físicos sempre deverão ser incentivadas pelo Poder Público e pelos profissionais da área de Saúde.

4.1.3 Perfil da Amostra sobre o Comportamento de Viagens

Na Tabela 5 é apresentado o perfil da amostra em relação aos deslocamentos diários, por gênero. A maioria dos respondentes (75,5%) têm o “trabalho” como principal motivo de deslocamento que, em geral, acontece por algum tipo de veículo particular motorizado. A maioria dos respondentes utiliza entre 16 e 30 minutos nesse deslocamento diário principal (38,1%). A distância média percorrida é de mais de 7 km para 41,1% da amostra.

Tabela 5: Perfil da amostra sobre motivo, utilização e tempo de viagens, por gênero.

CATEGORIAS	FEMININO		MASCULINO		TOTAL	
MOTIVO DO DESLOCAMENTO DIÁRIO						
Trabalho	742	70,5%	570	84,7%	1312	76,0%
Estudo	139	13,2%	58	8,6%	197	11,4%
Compras	89	8,5%	11	1,6%	100	5,8%
Lazer	36	3,4%	18	2,7%	54	3,1%
Outros	47	4,5%	16	2,4%	63	3,7%
PRINCIPAL MODO DE TRANSPORTE						
Carro	552	52,4%	348	51,7%	900	52,1%
Moto	12	1,1%	54	8,0%	66	3,8%
Ônibus	284	27,0%	124	18,4%	408	23,6%
Metrô	18	1,7%	13	1,9%	31	1,8%
A pé	112	10,6%	53	7,9%	165	9,6%
Bicicleta	10	0,9%	47	7,0%	57	3,3%
Táxi ou serviços	60	5,7%	32	4,8%	92	5,3%
Outros	5	0,5%	2	0,3%	7	0,4%
TEMPO DE DESLOCAMENTO						
até 15 minutos	255	24,2%	164	24,4%	419	24,3%
16 a 30 minutos	383	36,4%	274	40,7%	657	38,1%
31 a 1 hora	291	27,6%	178	26,4%	469	27,2%
1 hora a 2 horas	110	10,4%	53	7,9%	163	9,4%
Mais de 2 horas	14	1,3%	4	0,6%	18	1,0%
DISTÂNCIA DO DESLOCAMENTO						
Até 1 km	102	9,7%	45	6,7%	147	6,8%
Acima de 1 a 2 km	126	12,0%	58	8,6%	184	8,6%
Acima de 2 a 3 km	188	17,8%	102	15,2%	290	10,6%
Acima de 3 a 5 km	168	16,0%	110	16,3%	278	16,8%
Acima de 5 a 7 km	80	7,6%	38	5,6%	118	16,1%
Mais de 7 km	389	36,9%	320	47,6%	709	41,1%

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

No questionário desenvolvido para essa dissertação foram realizadas perguntas específicas para caracterizar os deslocamentos de transporte ativo, mesmo que a pessoa utilize outros modos de transporte no deslocamento principal. Nessa questão, foi perguntado se, em algum momento da semana, o respondente se deslocava a pé ou de bicicleta pela cidade de Belo Horizonte, por qualquer motivo, independente do deslocamento principal, e quantos minutos isso representava na semana.

Ao selecionar aqueles que marcaram se deslocar de transporte ativo por mais de 150 minutos por semana, tem-se que 15% são ativas no deslocamento pelo modo a pé e 3,7% no deslocamento pelo modo bicicleta. Sendo assim, a soma das pessoas ativas no deslocamento corresponde a 18,7% da amostra estudada (maiores de 18 anos). A porcentagem de adultos ativos no deslocamento da pesquisa é um pouco maior que o dado apresentado pelo Ministério da Saúde para o ano de 2018.

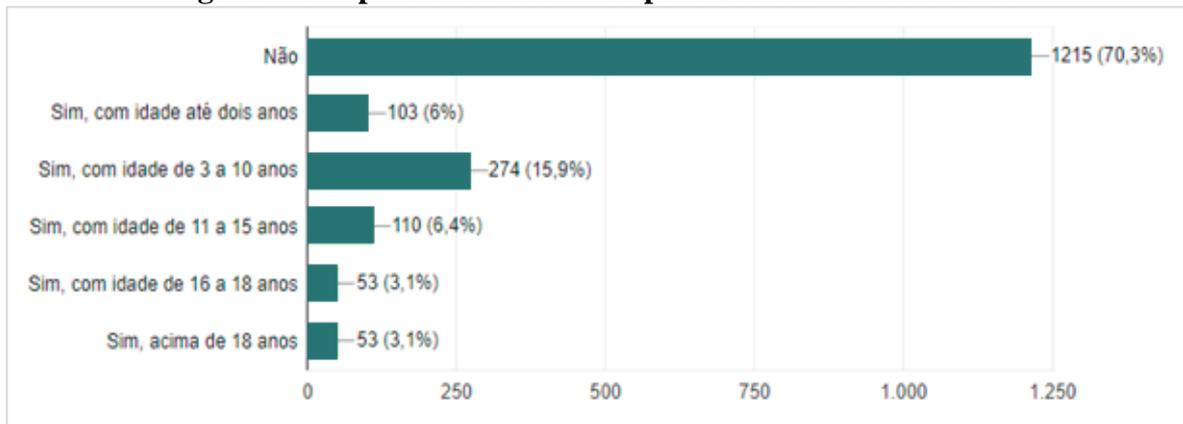
A hipótese para tal dado é, além da diferença de metodologia, o fato de a pesquisa ter uma grande parte da amostra de pessoas que moram na região Centro-Sul, Regional com grande concentração de serviços, que pode ser considerada uma centralidade³⁴ na cidade de Belo Horizonte, favorecendo, dessa forma, o uso do transporte ativo, mesmo que não seja no deslocamento principal diário.

Os participantes da pesquisa foram indagados se tinham filhos que dependiam deles no deslocamento diário e qual a idade dos dependentes, podendo o resultado ser verificado na Figura a seguir. Uma parte considerável da amostra (29,7%) respondeu ter filhos que dependem dos pais no deslocamento diário, sendo que mais da metade dessas pessoas possuem filhos entre 3 e 10 anos.

Portanto, a Figura 19, na página seguinte, apresenta a relação filho-respondente, para fins de deslocamentos diários. A maioria dos participantes (70,3%) indicou não haver esse tipo de necessidade, ou seja, os filhos não dependem dos entrevistados para deslocamento.

³⁴ O que define uma *centralidade* é o movimento pelas vias - os fluxos -, ou seja, a circulação contínua de consumidores, trabalhadores, automóveis, mercadorias, informações e ideias; a presença desses elementos e suas dinâmicas dão função aos espaços e definem territórios. (MILANI, 2009) Considerando o escopo do trabalho, não serão realizadas, nesta dissertação, discussões e maiores aprofundamentos a respeito de *centralidades*.

Figura 19: Dependência dos filhos para deslocamentos diários.



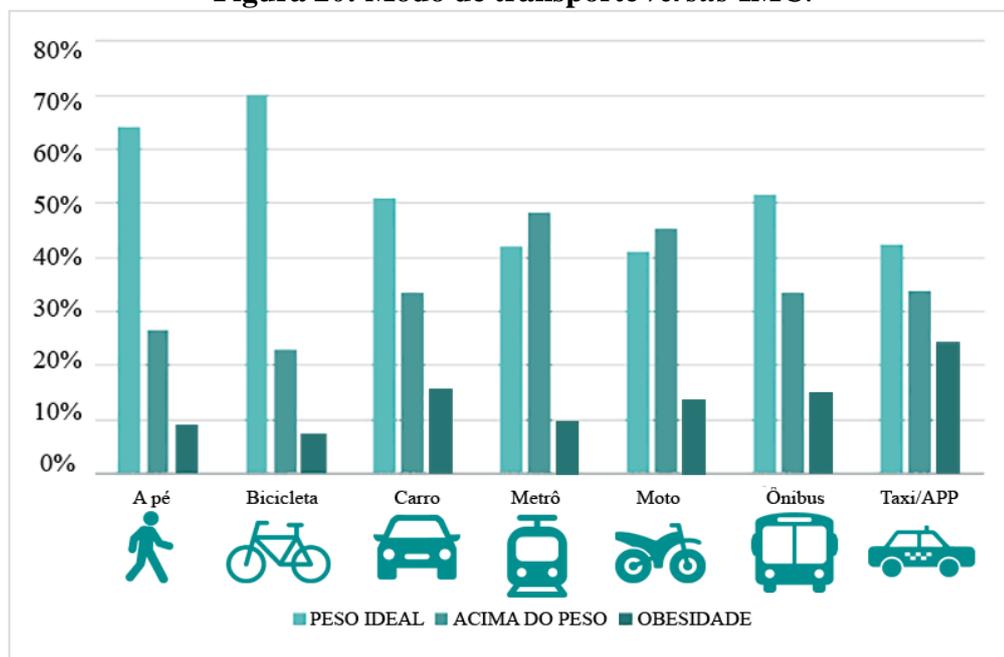
Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

4.1.3.1 Comportamento de viagens *versus* características dos participantes

De modo a enriquecer as análises, foram realizados cruzamentos de dados dos perfis dos participantes relacionados com as características de cada comportamento de viagem.

O primeiro cruzamento foi para identificar o IMC em cada grupo de modo de transporte, separado em três categorias: peso ideal (abaixo do peso ou peso normal); acima do peso; e obesidade (graus I, II e III). O grupo de pessoas que se desloca de moto é o único que possui mais pessoas acima do peso que indivíduos com peso ideal, conforme dados mostrados na Figura 20. Os grupos de transporte ativo, daqueles que se deslocam a pé ou de bicicleta, são os que possuem maior porcentagem de peso ideal, 64% e 70%, respectivamente.

Figura 20: Modo de transporte *versus* IMC.

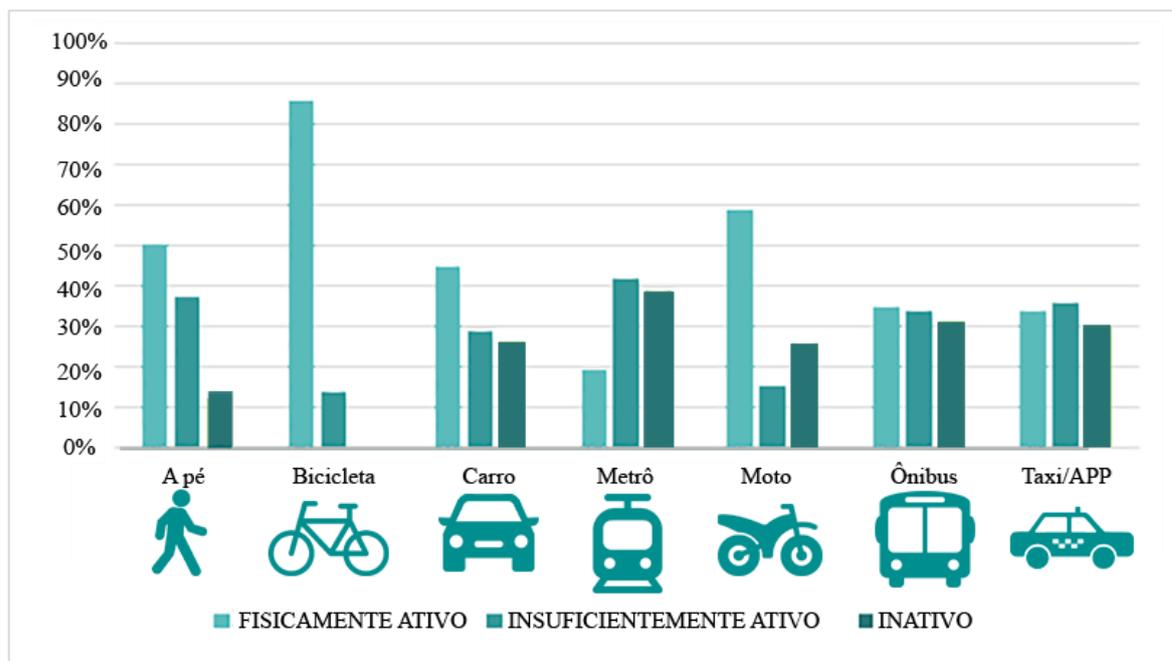


Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Com base nestes dados, embora o grupo da mobilidade ativa apresente maior percentual de pessoas com o peso ideal, não se pode concluir que tenha correlação apenas com o fato de elas praticarem mais exercícios, mas também por apresentarem hábitos de vida mais saudáveis, tais como ingestão de dieta com menor quantidade de calorias, por exemplo.

Foram comparados os grupos de modos de transporte com os níveis de atividade física, conforme parâmetros da OMS citados anteriormente, em que o grupo de comportamento sedentário é constituído por pessoas insuficientemente ativas ou inativas. Observa-se, nos dados da Figura 21, que o grupo que utiliza o modo bicicleta possui mais ativos que sedentários. Já o grupo que usa a motocicleta como transporte, diferentemente dos demais e em oposição aos dados de IMC, também possui mais pessoas ativas que sedentárias. O grupo do modo a pé possui 50% de fisicamente ativos e o grupo do modo carro quase atinge essa porcentagem. Destaca-se o grupo que utiliza o metrô, com a maior porcentagem de sedentários (81%).

Figura 21: Modo de transporte e nível de atividade física.

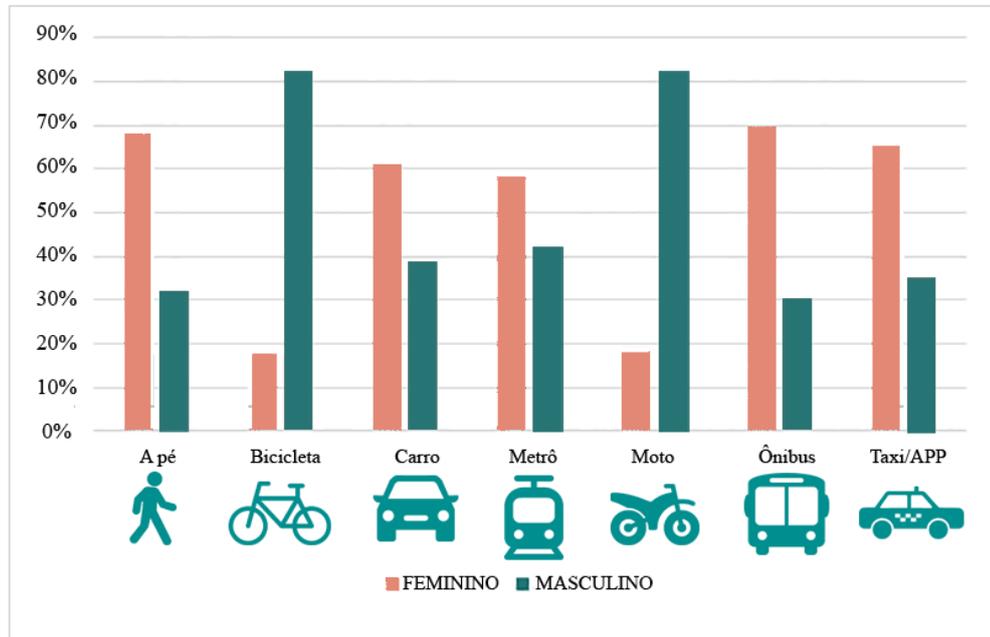


Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Como já citado, a amostra é formada predominantemente de mulheres. Essa prevalência do gênero feminino se repete na maioria dos grupos de modo de transporte, com exceção dos modos bicicleta e motocicleta, como pode ser visualizado na Figura 22. Viola (2017), em seu estudo sobre o potencial de viagens por bicicleta em Belo Horizonte, afirma que “as mulheres, algumas vezes inconscientemente, evitam circular por certas ruas ou regiões das cidades pelo medo constante da violência urbana, como assaltos e assédios ou ainda pela insegurança viária,

que as expõem aos riscos de acidentes e atropelamentos.” Os grupos de pessoas que utilizam os modos a pé, ônibus e táxi/APP no deslocamento principal possuem quase 70% de mulheres.

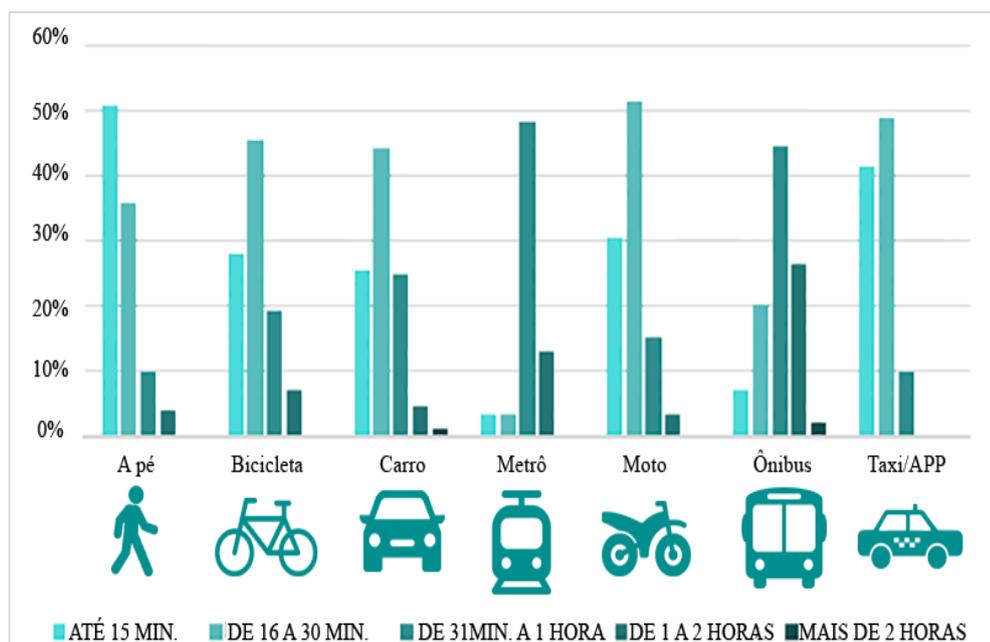
Figura 22: Modo de transporte e gênero.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Foram avaliadas as proporções do tempo de deslocamento para cada modo de transporte e a maior parte das pessoas que se deslocam por mais de 1h andam de ônibus e a maior parte das que se deslocam de carro gastam entre 15 e 30 minutos no percurso, conforme a seguir.

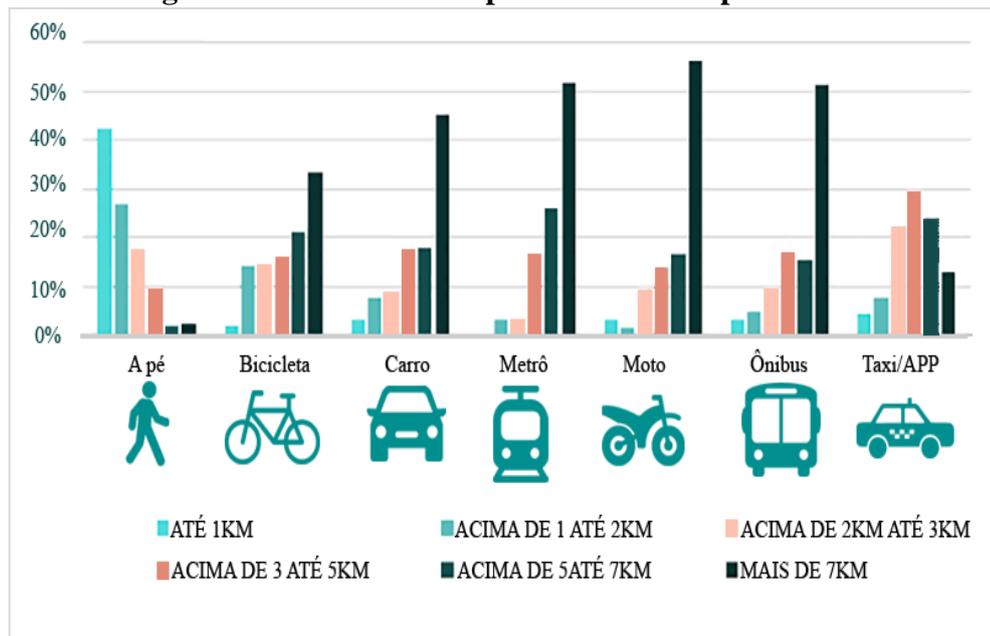
Figura 23: Modo de transporte e tempo de deslocamento.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Cruzando as informações de modo de transporte e distância percorrida, verifica-se que a maioria das pessoas que percorrem mais de 7 km por dia utilizam os modos de transporte carro, metrô, moto e ônibus, como indicado na Figura 24. A maior parte das pessoas que utilizam táxi/APP andam até 5 km. Dentre aqueles que se deslocam a pé, 42% andam até 1 km, 27% andam acima de 1 até 2 km, seguido de 18% que andam acima de 2 até 3 km. Destaca-se que no grupo de pessoas que utilizam a bicicleta, um terço anda mais de 7 km no deslocamento principal.

Figura 24: Modo de transporte e distância percorrida.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

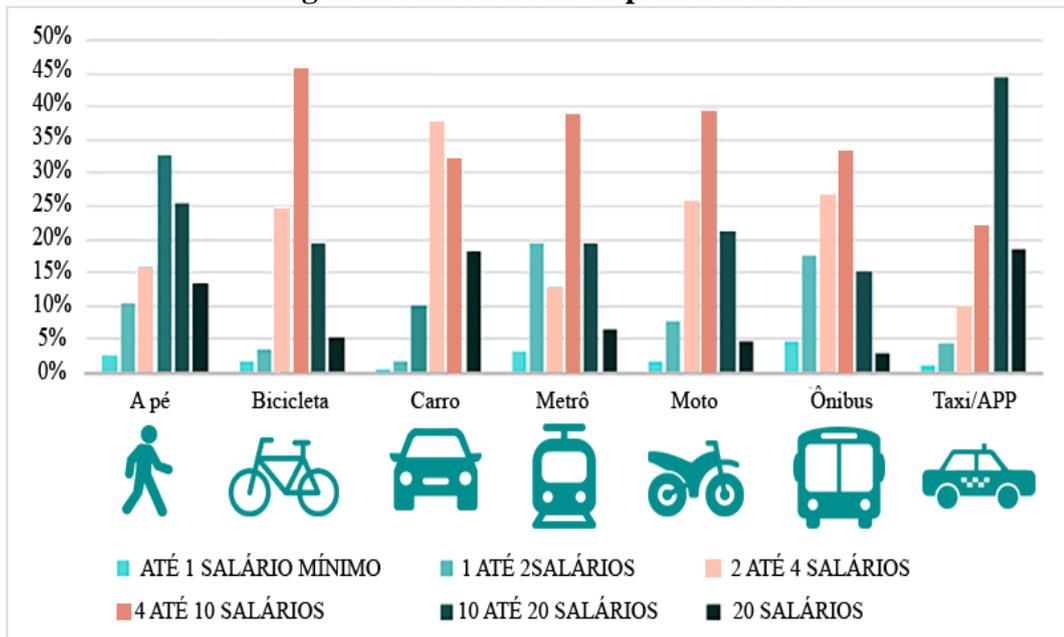
Os grupos de modo de transporte foram comparados com as rendas dos respondentes e constatou-se que as pessoas que se deslocam de carro possuem renda familiar maior que 10 salários mínimos.

O grupo que se desloca a pé também tem uma grande proporção de pessoas com renda familiar acima de 10 salários.

A maior parte da amostra que possui renda familiar inferior a um salário mínimo se desloca de ônibus, como pode ser verificado na Figura 25, na próxima página.

Esses dados, como podemos verificar, reforçam a falta de investimento em transporte público na cidade de Belo Horizonte, implicando viagens com tempos mais longos.

Figura 25: Modo de transporte e renda



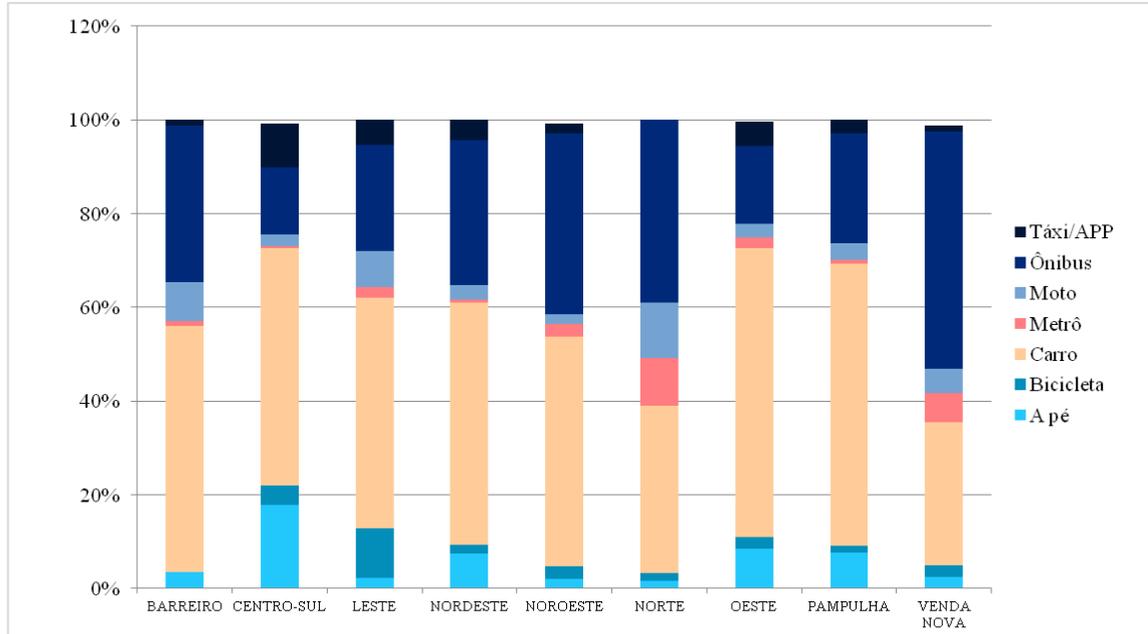
Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Lobo *et al.* (2013) indicam Belo Horizonte como a cidade com um dos piores índices de eficiência com o terceiro pior tempo de viagem (1h13min), mesmo apresentando a quarta menor distância média entre origem e destino (17,63 km) das nove regiões estudadas em um trabalho sobre análise de indicadores de acessibilidade e de mobilidade espaciais da população nos fluxos intermunicipais na Região Metropolitana de Belo Horizonte. O estudo teve como base os valores de distância, tempo e velocidade média dos deslocamentos identificados na base amostral do Censo Demográfico 2010 do IBGE. Lobo *et al.* (2013) afirmam, ainda, que tais resultados podem ser compreendidos, em parte, pela inexistência de modalidades de transporte sobre trilhos com abrangência verdadeiramente metropolitana (diferentemente dos casos do Rio de Janeiro e de São Paulo).

A relação entre os modos de transporte utilizados e as regionais em que os respondentes da pesquisa moram foi analisada e a divisão pode ser observada na Figura 26. Como pode ser constatado pelos dados, a Regional que mais utiliza o modo a pé no deslocamento principal é a Centro-Sul (18%), seguidas das Regionais Oeste e Pampulha (8%) e Nordeste (7%). As regionais que apresentaram maior uso do automóvel particular no deslocamento diário foram Oeste (62%) e Pampulha (60%) e as que menos usam são Venda Nova (30%) e Norte (36%). Embora a Regional Leste represente a menor porcentagem de pessoas que se deslocam a pé (2%) no percurso principal, ela possui a maior porcentagem de indivíduos que se deslocam de

bicicleta (11%). Isso pode se dar pelo fato de existir infraestrutura ciclovária na Av. dos Andradas, Regional Leste, caracterizada por uma topografia plana em sua maior parte.

Figura 26: Modo de transporte por Regional.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

O uso do ônibus como modo de transporte no deslocamento diário tem maior proporção nas Regionais Venda Nova (51%), Norte (39%) e Noroeste (39%); as Regionais Centro-Sul e Oeste são as que menos utilizam o ônibus, com 14% e 17%, respectivamente.

4.2 A INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NA ESCOLHA DO TRANSPORTE ATIVO

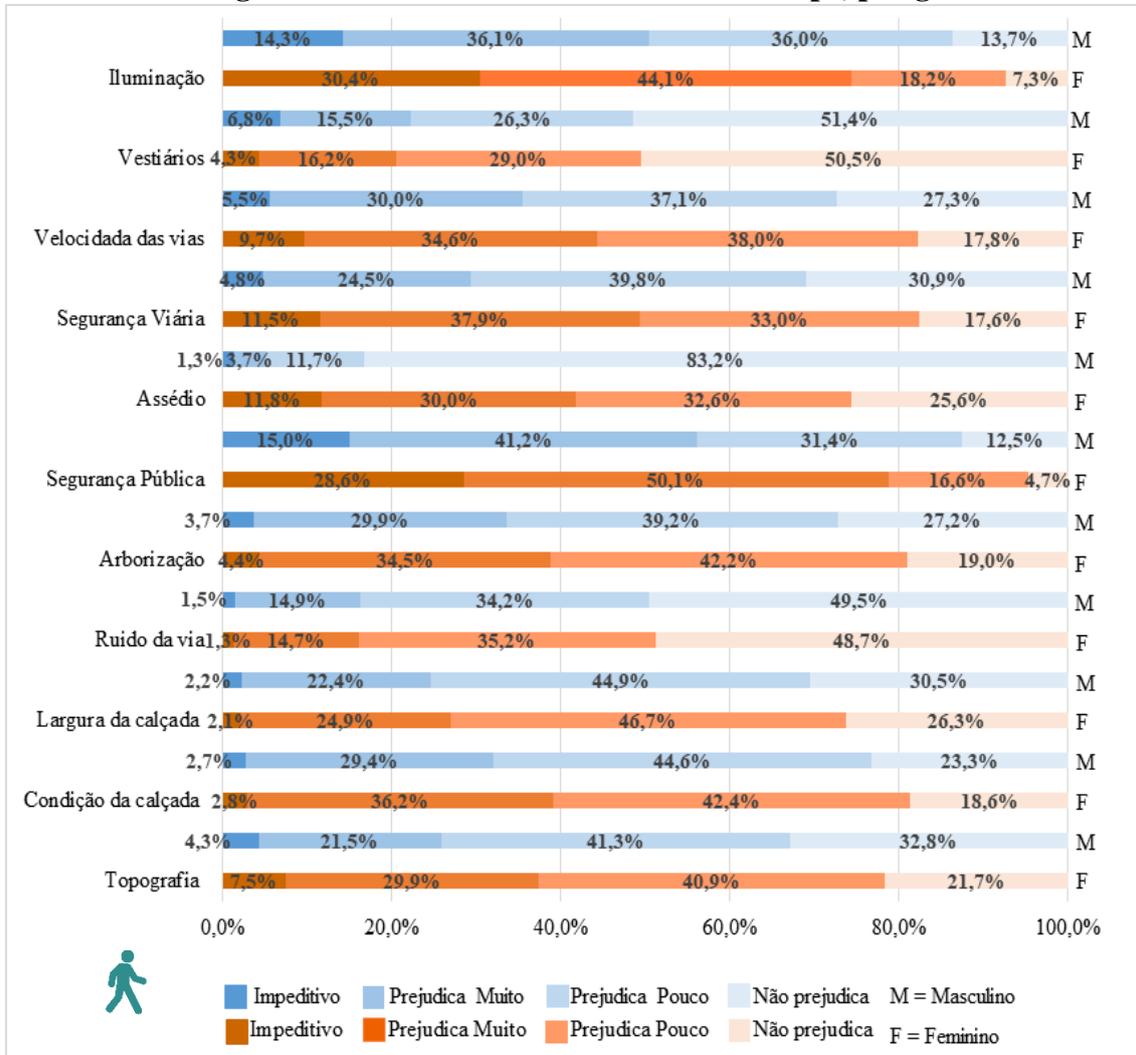
Visando atingir ao objetivo específico de identificar a influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo na cidade de Belo Horizonte, foram avaliadas as questões da pesquisa relacionadas à percepção das pessoas em relação à influência do ambiente urbano para o uso do transporte ativo (TA).

4.2.1 Ambiente Urbano: Visão de quem usa o Transporte Ativo

A Figura 27, a seguir, apresenta os fatores do ambiente urbano que podem prejudicar a escolha pela caminhada para pequenas distâncias na cidade de Belo Horizonte, separados por gênero. A *falta de iluminação das vias* e a *falta de segurança pública* são aspectos do ambiente urbano que mais prejudicam a escolha pela caminhada na opinião de toda a amostra, pois mais de 60% das pessoas disseram que “prejudica muito” ou “é um impeditivo para caminhar”. Para os itens

falta de segurança viária e velocidade das vias, fatores que têm relação entre eles, quase 50% dos respondentes disseram prejudicar muito a escolha pela caminhada.

Figura 27: Ambiente urbano versus modo a pé, por gênero.

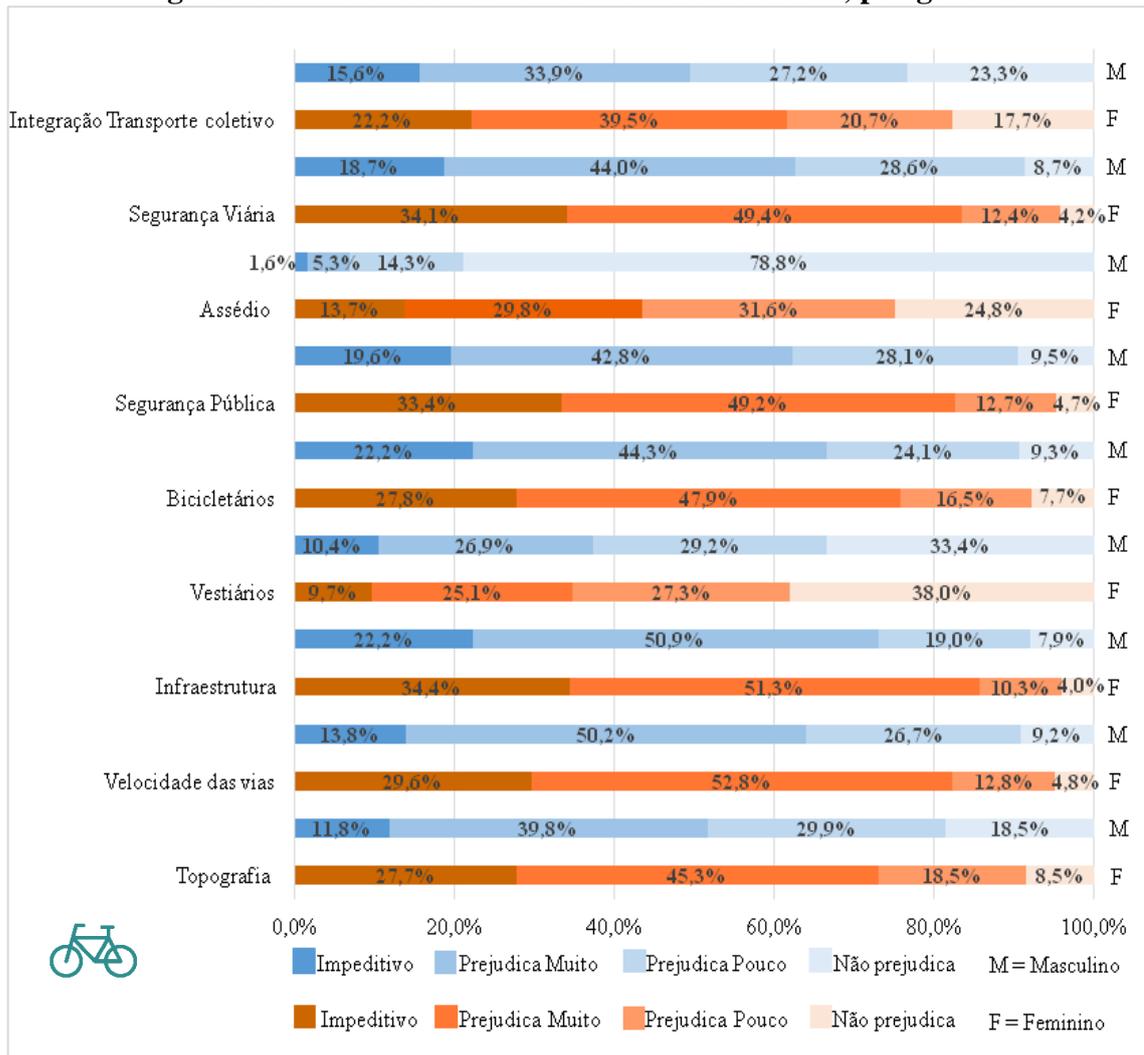


Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Ainda, a *topografia*, fator do ambiente urbano muito discutido na cidade de Belo Horizonte, mostrou, pela pesquisa, não prejudicar tanto a escolha da caminhada, já que 67% dos entrevistados relataram “prejudicar pouco” ou “não prejudicar” e apenas 6,3% disseram ser um “impeditivo”. Destaca-se que para o fator *presença de vestiário*, mais de 50% da amostra disseram não prejudicar em nada a sua ausência. Nos aspectos relacionados ao *assédio* e *ruídos da via*, quase 50% disseram, também, que esses motivos “não prejudicam em nada” na escolha da caminhada.

Dos respondentes, 87,4% das pessoas afirmaram saber andar de bicicleta. A percepção destes respondentes está apresentada na Figura 28, analisando a influência do ambiente urbano na utilização da bicicleta. Diferente do modo a pé, de acordo com a amostra da pesquisa realizada, vários fatores do ambiente urbano prejudicam a escolha pela bicicleta como modo de transporte na cidade de Belo Horizonte. A maioria dos respondentes afirmaram que a *falta de integração modal* (56,4%), *segurança viária* (74,6%), *segurança pública* (73,9%), *bicicletários* (71,8%) e *infraestrutura cicloviária* (80,3%), bem como a *velocidade das vias* (74,6%) e a *topografia* (63,8%) “prejudicam muito” ou “é um impeditivo” para se deslocar de bicicleta em Belo Horizonte. Destaca-se que para a *topografia* apenas 33% das pessoas disseram que esse fator prejudica na escolha do modo a pé, diferenciando da opinião entre os dois modos de transporte ativo. *Segurança viária* e *velocidade das vias* também são fatores que tiveram diferença de opinião entre a escolha de caminhada e de bicicleta.

Figura 28: Ambiente urbano versus uso da bicicleta, por gênero.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Em vários fatores do ambiente urbano, apresentados nas Figuras 27 e 28, foram obtidas porcentagens bem diferentes entre a opinião dos gêneros masculino e feminino, em relação à influência na escolha do transporte ativo. O questionamento do papel do *assédio* na escolha do modo de transporte demonstrou que 41,8% das mulheres acham que esse fator é um “impeditivo” ou “prejudica muito” na escolha da caminhada como forma de se deslocar pela cidade, enquanto apenas 5,1% dos homens têm essa mesma opinião. Para o uso da bicicleta como modo de transporte, a diferença de opinião, por gênero, em relação à percepção do *assédio* entre os dois gêneros analisados, é similar ao modo a pé.

O fator *segurança pública* também chamou a atenção para a diferença de opinião entre os dois gêneros: 28,6% e 33,4% das mulheres dizem ser um “impeditivo” ou que “prejudica muito” na escolha da caminhada e bicicleta, respectivamente, enquanto para os homens essas porcentagens caem quase a metade.

O item *segurança viária* também mostrou diferença significativa entre os gêneros masculino e feminino. Para a escolha da caminhada, 50,5% de mulheres disseram “prejudicar pouco” ou “não prejudicar” e 70,7% dos homens tiveram essa mesma opinião. Para o uso da bicicleta como modo de transporte, essas porcentagens são diferentes: 16,5% das mulheres acham que a *segurança viária* “prejudica pouco” ou “não prejudica” versus 37,3% dos homens. Outros fatores relacionados à via pública, como *infraestrutura*, *velocidade das vias*, *condições das calçadas*, *iluminação*, *arborização*, dentre outros, possuem diferentes opiniões entre os gêneros. Para a maioria desses fatores apresentados, as porcentagens de mulheres que escolhem as respostas “impeditivo” ou “prejudica muito” é maior quando comparadas às respostas dos homens.

É interessante salientar a comparação da opinião entre os gêneros para o fator *vestiário*, em que, tanto para a escolha da bicicleta quanto para o modo a pé, o gênero feminino indica ligeiramente menor preocupação com isso que o gênero masculino.

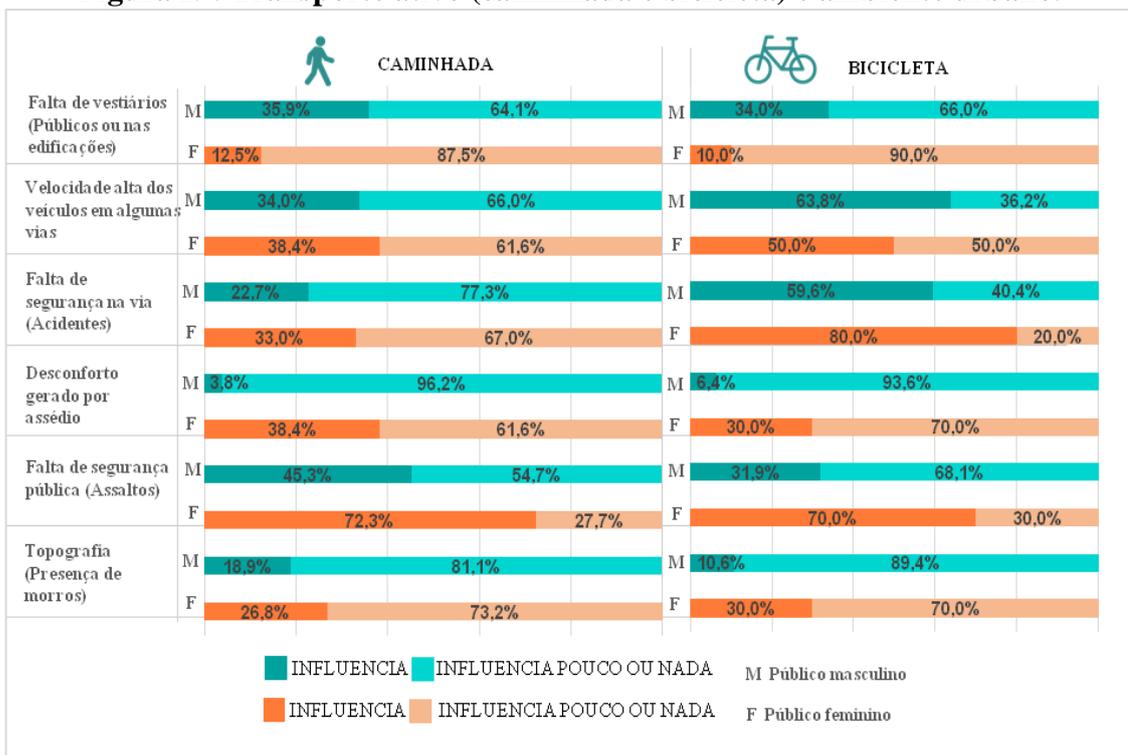
Da amostra total de respondentes válidos da pesquisa (N=1726), 12,8% responderam que usavam o transporte ativo no deslocamento principal diário, sendo 9,5% no modo a pé e 3,3% por bicicleta. Estudando o perfil desses usuários de transporte ativo (N=222), pode-se constatar que 87% das pessoas que utilizam o modo a pé andam até 3 km. Em contrapartida, metade das pessoas que utilizam a bicicleta como modo de transporte pedalam acima de 5 km, sendo que 33% pedalam mais que 7 km.

No modo a pé, a maioria (87%) dos respondentes se deslocam por até 30 minutos, já os usuários de bicicleta, 74%, se deslocam nesse intervalo de tempo. Pode-se inferir que o modo de transporte por bicicleta, em menor (ou mesmo) intervalo de tempo, atinge maiores extensões quando comparado ao outro modo ativo. Na publicação “Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro”, a União Europeia afirma que, para um intervalo de tempo de 10 minutos, a distância percorrida por uma bicicleta é de 3,2 km, enquanto uma pessoa caminha 0,8 km. (UNIÃO EUROPEIA/DG DO AMBIENTE, 2000)

Na Figura 29, abaixo, tem-se uma comparação a respeito da influência do ambiente urbano na escolha do modo ativo, de acordo com a opinião das pessoas que hoje utilizam a bicicleta ou a caminhada nos deslocamentos diários (222 pessoas da amostra da pesquisa), separada por gênero. Para o público feminino, a falta de *segurança pública* é o fator que possui maior influência na escolha da caminhada (72,3%). Já para as usuárias de bicicleta, a *falta de segurança na via* é o fator mais significativo (80%), embora a *segurança pública* também seja um aspecto relevante para a escolha desse modo de deslocamento (70%). Para facilitar a análise dos dados nessa comparação, foram unidas as respostas da seguinte forma:

- Prejudica pouco ou nada = Não me prejudica + Me prejudica pouco
- Prejudica = Me prejudica muito + É um impeditivo para mim

Figura 29: Transporte ativo (caminhada e bicicleta) e ambiente urbano.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Analisando o público masculino, percebe-se que o desconforto gerado por *assédio* interfere minimamente na decisão pelos dois modos de transporte indicados, diferentemente do público feminino. Ainda para os homens, para a caminhada, a *falta de segurança pública* é indicada como a de maior relevância (45,3%), enquanto para os usuários de bicicleta, os fatores que mais influenciam são: a *velocidade dos veículos* (63,8%) e a *falta de segurança na via* (59,6%).

Esses dados sugerem que os fatores urbanos analisados em relação à *segurança no trânsito* e à *Segurança Pública* são os que têm maior contribuição para a escolha dos modos de transporte ativo em deslocamentos diários, para essa parte da amostra estudada.

Nesse contexto, é essencial que esses aspectos sejam considerados em uma agenda pública prioritária, para a (re)construção de uma cidade receptiva, segura e agradável à população, de maneira a tornar o transporte ativo uma alternativa mais utilizada e que contribua para transformar o contexto urbano.

Além disso, esses dados permitem sugerir a necessidade de divulgar e priorizar as demandas identificadas pelos usuários do transporte ativo, para que o desejo de melhoria nos fatores urbanos seja considerado e ações concretizadas na discussão da política de mobilidade urbana na capital mineira.

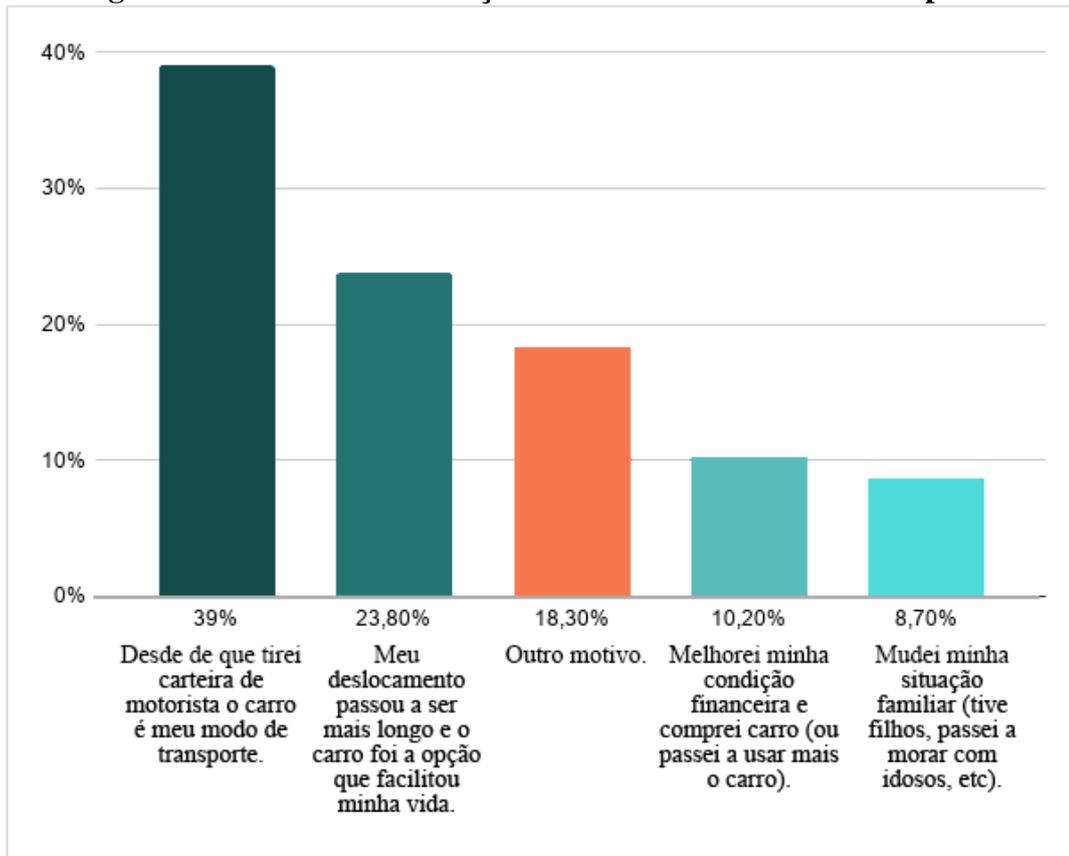
4.3 USO DO CARRO: FATORES QUE INFLUENCIAM AS PESSOAS A MIGRAREM PARA O TRANSPORTE ATIVO

Um dos objetivos específicos desta dissertação é identificar os fatores que influenciam pessoas que utilizam o carro no deslocamento diário a migrarem para o transporte ativo, modo a pé e bicicleta, na cidade de Belo Horizonte.

Do total de respondentes, 977 (56,6% da amostra) utilizam carro pessoal, táxi ou aplicativo de transporte (Uber, Cabify, etc.). Dentre os motivos para a utilização do carro, grande parte (39%) utiliza automóvel desde quando tirou carteira de motorista e 23,8% responderam que utilizam o carro porque o deslocamento diário é longo e esse modo de transporte facilitou a vida (Figura 30). A reorganização do espaço urbano, derivada do acelerado processo de industrialização ocorrido nas grandes cidades de países periféricos no século XX, teve grandes consequências, dentre elas, mudanças nos modos de transporte utilizados nas cidades, gerando distâncias que desestimulam a utilização da mobilidade ativa. (CARDOSO, 2007)

Ainda segundo Cardoso (2007), a dependência do transporte motorizado no Brasil tornou-se realidade nas grandes cidades, com estímulos políticos e interesses econômicos diversos, fazendo com que o espaço urbano fosse reconfigurado, para garantir a circulação de ônibus e automóveis.

Figura 30: Motivos da utilização do carro como meio de transporte.

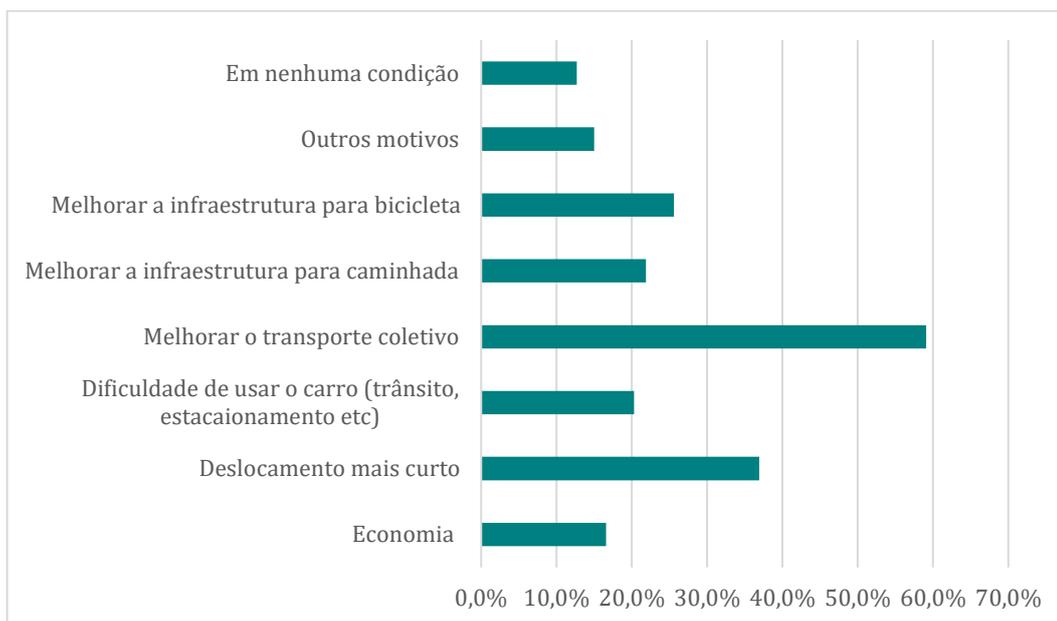


Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A Figura 31, na página seguinte, apresenta os motivos para a redução da utilização do carro no deslocamento principal. Dos respondentes, 59,1% indicaram melhorias no transporte coletivo (menor tempo de viagem). Vale ressaltar que o uso do transporte público implica, na maioria das vezes, uso do transporte ativo, mesmo que em distâncias pequenas.

Uma parte das pessoas (36,9%) responderam que deixariam de usar o carro se tivesse alguma alteração na vida, em que a origem passasse a ser mais perto do destino (deslocamento mais curto). Em relação ao transporte ativo, 25,6% disseram que deixariam de usar o carro se melhorasse a infraestrutura para andar de bicicleta no percurso e 21,9% se melhorasse a infraestrutura para andar a pé no percurso.

Figura 31: Motivos da redução da utilização do carro no deslocamento principal.



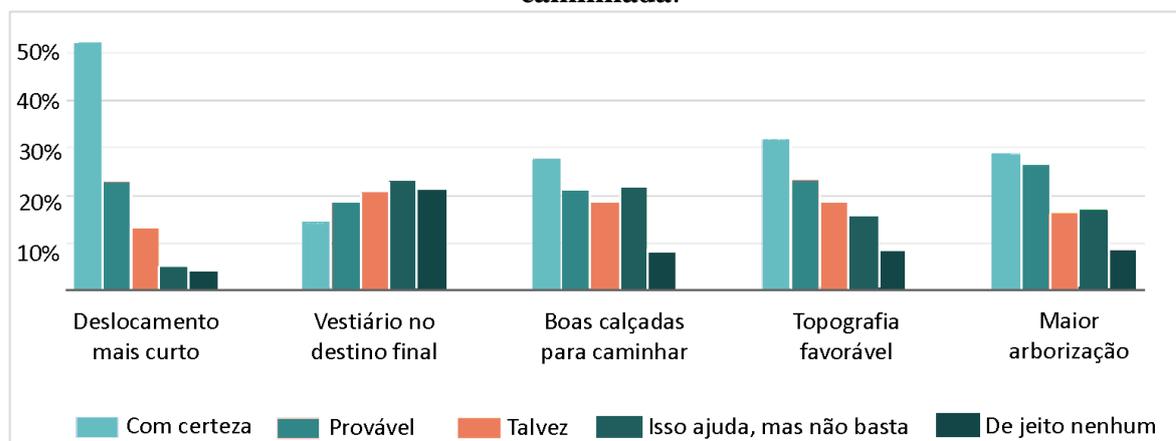
Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Apenas 12,7% responderam que não trocariam o carro em nenhuma condição. Sendo assim, sugere-se que um número significativo de pessoas está disposto a trocar o carro pelo modo ativo, se o ambiente urbano apresentar melhores condições. Nesse sentido, para desestimular o uso dos veículos motorizados individuais, evitando os impactos negativos proporcionados, é necessário que gestores públicos atuem com ações mais sustentáveis, que busquem incentivar o uso de outros modos de transporte e estabeleçam a equidade de ocupação de espaços no sistema viário da cidade.

A Figura 32, na página seguinte, apresenta os fatores urbanos para a substituição do carro nos deslocamentos principais. Os resultados indicam que 54% trocariam o carro pela caminhada se o *deslocamento* fosse mais curto, a *topografia* menos acidentada (32,8%), se houvesse mais *sombreamento* no trajeto (29,5%) e as *calçadas* tivessem melhores condições para caminhar (28,6%).

O *vestiário* no destino final é o fator que mostrou fazer menos diferença na escolha da caminhada para o deslocamento, pois 14,7% respondentes marcaram que de “jeito nenhum” mudariam do carro para o modo a pé se tivesse vestiário no destino delas. Para a alternativa “isso ajuda, mas não basta”, os fatores do ambiente urbano que tiveram mais respostas foram *vestiário* (23,2%) e *boas calçadas para caminhar* (22,2%).

Figura 32: Fatores do ambiente urbano que influenciam na troca do carro pela caminhada.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

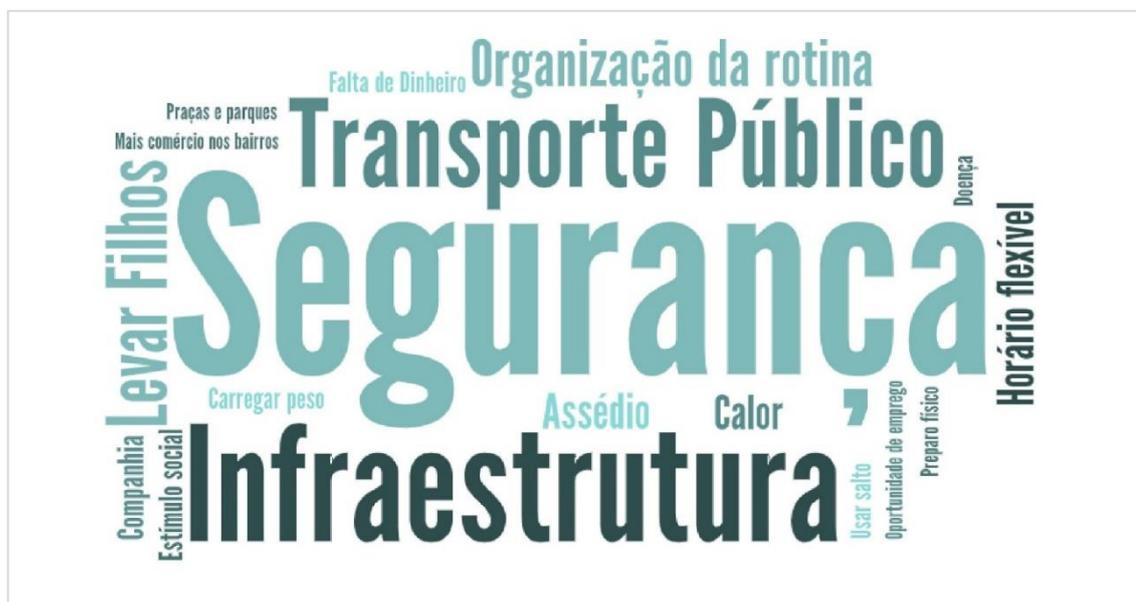
O questionário investigou, como pode ser visualizado na Figura 32, acima, quais os fatores do ambiente urbano que influenciam na troca do carro pelo modo a pé ou pela bicicleta, em questões de múltipla escolha. Em seguida, o respondente foi indagado se haveria alguma outra melhoria que o fizesse trocar o carro pela caminhada com um espaço para escreverem livremente. Ao todo, foram 249 respostas abertas, porém algumas descartadas por estar escrito “não” ou já se encaixar em alguma das respostas da questão de múltipla escolha. Sendo assim, o total de respostas abertas analisadas foi de 158, avaliadas e agrupadas em 18 itens (detalhe sobre a metodologia adotada pode ser visualizado no Capítulo 3).

Por fim, os respondentes indicaram, em uma pergunta aberta, o que é importante, porém não citado na pesquisa para a troca do carro pela caminhada. Foram avaliadas 158 respostas abertas válidas e, dessas, extraídas 18 palavras, ou frases curtas, que representavam a ideia do que foi escrito. Dessas palavras, vale destacar a importância da *segurança*, citada por 72 respondentes; *transporte público* (22); *infraestrutura* (22) e *levar os filhos* (10).

O restante dos itens teve frequência máxima de 5 respostas, como *ter melhor organização da rotina* (5) e *ter horário flexível no trabalho* (5), para conseguir incorporar a caminhada no deslocamento.

A Figura 33, na página seguinte, mostra uma nuvem de palavras com os 18 itens resultantes do agrupamento das respostas abertas; aquelas que se repetiram mais vezes aparecem maiores.

Figura 33: Nuvem de palavras.³⁵



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A *segurança* se mostrou o item de maior relevância para a escolha da caminhada, coincidindo com os dados da Figura 28, que indicam que 70% dos respondentes acham que a falta de segurança é um “impeditivo” ou “prejudica muito” a escolha do modo a pé. Um outro item de destaque foi a *melhoria do transporte público*, pois vários indivíduos alegaram que, se a cidade oferecesse transporte coletivo de qualidade, iriam utilizar mais a caminhada para se deslocar no dia a dia.

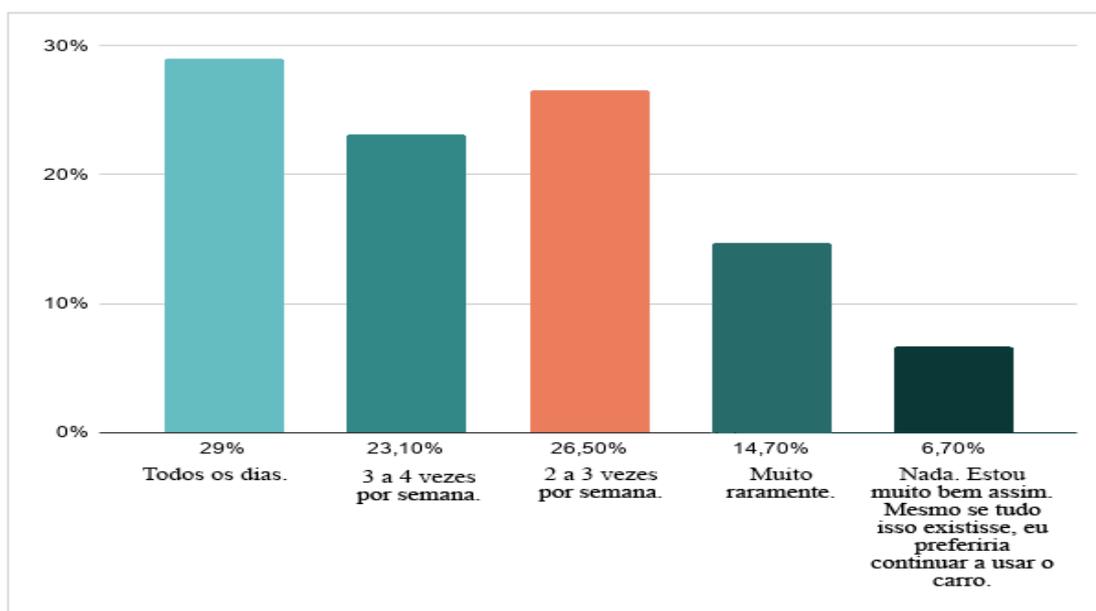
Vale ressaltar as palavras que aparecem com tamanho reduzido na Figura 33 tiveram uma frequência menor, porém representam demandas de uma parte da população que poderia usar o transporte ativo e não o faz por algum motivo, como, por exemplo: precisam carregar peso, usam sapatos de salto alto, não têm preparo físico, acham que na cidade faltam praças e parques, precisam organizar melhor a rotina, etc.

Após a resposta das questões fechadas e abertas sobre a possível troca do carro pela caminhada, os participantes da pesquisa foram questionados sobre o número de vezes na semana que trocariam o carro pelo modo a pé, caso as melhorias ocorressem. As maiores porcentagens de respostas foram: todos os dias (29%) e de duas a três vezes por semana (26,5%), como pode ser conferido na Figura 34, a seguir.

³⁵ A Nuvem de palavras foi gerada no *site* wordart.com, em que foi inserida a quantidade de vezes que cada palavra se repetia a partir das respostas dos participantes da pesquisa.

Apenas 6,7% disseram que não trocariam o carro pela caminhada de maneira nenhuma, porcentagem bem abaixo da mesma resposta para o uso da bicicleta (17,3%), conforme demonstrado na Figura 35. Dentre as pessoas entrevistadas, 78,6% deixariam de usar o carro se melhorias ocorressem, sugerindo que um ambiente urbano com mais qualidade pode atrair um número maior de indivíduos para a utilização do transporte ativo.

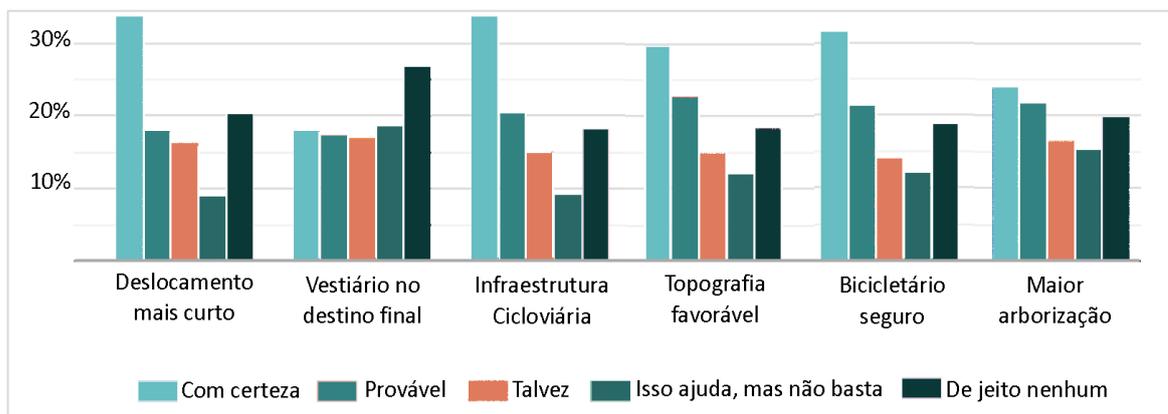
Figura 34: Número de vezes que trocaria o carro pelo modo a pé.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Em relação à troca do carro por deslocamentos realizados por bicicletas, a Figura 35 indica que o fator com maior relevância é a *infraestrutura ciclovária* (36% trocariam com certeza), seguido do fator *se o deslocamento fosse mais curto* (35,2%), bem abaixo do percentual para escolha da caminhada (54%). O fator *bicicletário seguro* também foi significativo para 32,6%, que trocariam “com certeza” e 22% afirmaram que “provavelmente”. A *topografia favorável* e *maior arborização* tiveram porcentagens similares às respostas relativas ao modo a pé. O fator de menor relevância foi a existência de *vestiário no destino final*, com 18,6% de pessoas que trocariam de modo “com certeza” e 27,7% não trocariam “de jeito nenhum”.

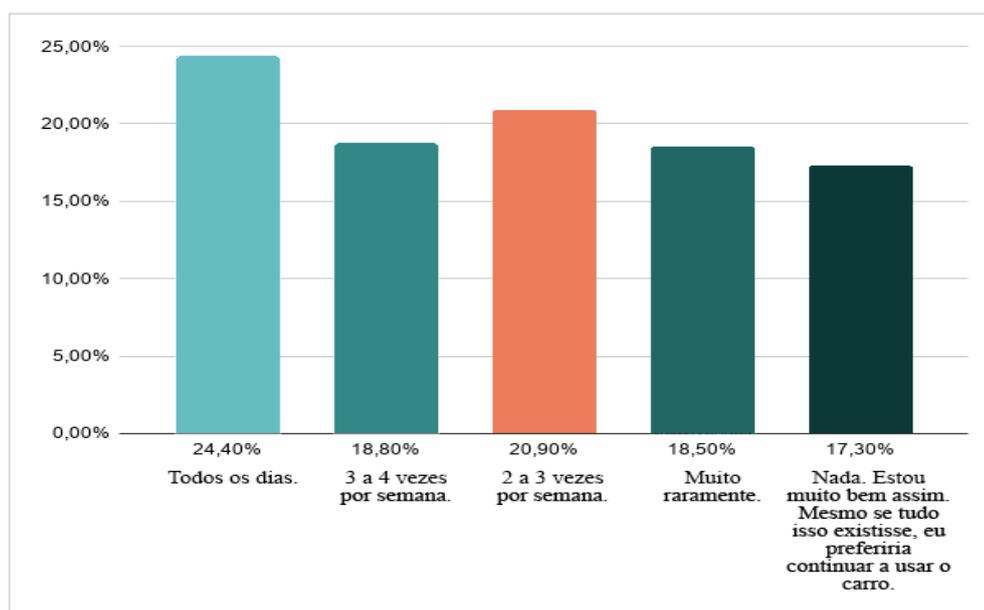
Figura 35: Fatores do ambiente urbano que influenciam na troca do carro pela bicicleta.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

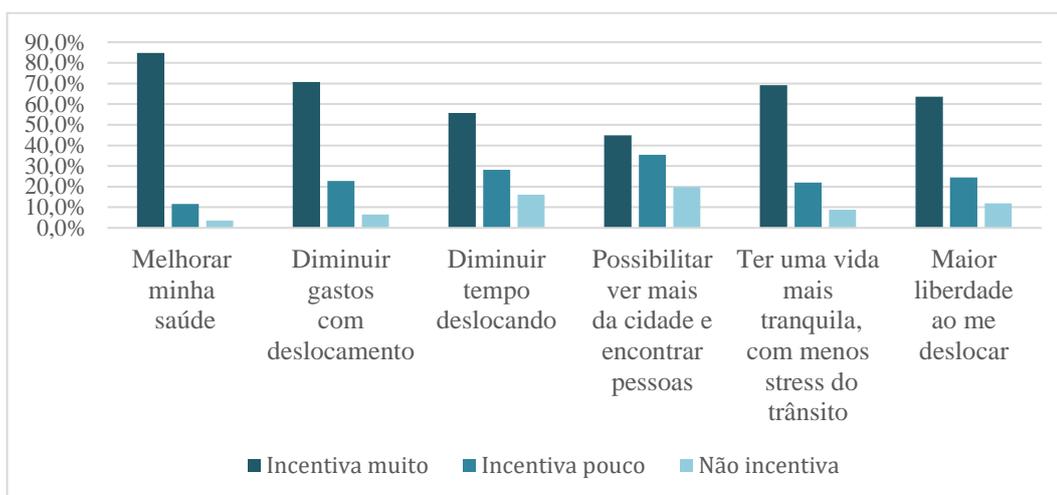
Estes respondentes indicaram que se as melhorias apontadas na Figura 35 ocorressem, eles trocariam o carro pela bicicleta todos os dias (24,4% dos respondentes) e de duas a três vezes por semana (20,9% dos respondentes), como mostra a Figura 36, abaixo. Menos de 20% disseram que mesmo se todas as melhorias acontecessem não trocariam o carro pela bicicleta.

Figura 36: Número de vezes na semana que trocaria o carro pela bicicleta.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Para finalizar a parte do questionário que investigou a possível adesão ao transporte ativo, as pessoas responderam sobre o nível de incentivo que alguns fatores têm na escolha do modo a pé ou bicicleta nos deslocamentos diários. Essa não era uma pergunta obrigatória e 1.601 pessoas (de um total de 1.726) responderam. *Melhorar a saúde* (84,8%) é o fator que mais incentiva o uso do transporte ativo, seguido de *diminuir gastos com deslocamentos* (70,8%) e ter uma *vida mais tranquila* com menos *estresse* no trânsito (69,2%).

Figura 37: Incentivo para uso do transporte ativo.

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

4.3.1 Principais Fatores para a Substituição do Carro pelo Transporte Ativo – Aplicação do MIS

Com o propósito de avaliar melhor essas respostas encontradas nas Figuras mostradas no item anterior, foram avaliados os dados do questionário que abordavam os fatores do ambiente urbano que influenciam na troca do carro pelo transporte ativo, separados por bicicleta e caminhada, utilizando-se uma análise estatística conhecida como Método de Intervalos Sucessivos (MIS).

Para a aplicação do método, foram calculados os valores de concordância para cada um dos atributos (fatores do ambiente urbano) e os valores estimados da importância relativa de cada categoria (Escala Likert entre *com certeza* e *de jeito nenhum*), apresentados nas Figura 32 e 35.

Em seguida, foram calculados os valores para as distâncias entre todas as categorias, duas a duas, para cada atributo do grupo estudado. Por fim, foi calculada a diferença entre cada escala de referência acumulada e o valor estimado para categoria, conforme detalhes da aplicação do MIS apresentados no Capítulo de Metodologia (todas as tabelas geradas para o desenvolvimento do método se encontram no Apêndice B desta dissertação).

Na Tabela 6, a seguir, é apresentado o resultado da aplicação MIS com um valor para cada atributo, que representa uma escala com intervalo de 0 a 1, onde 0 significa o atributo que menos prejudica a troca do carro pelo transporte ativo e 1 o de maior peso (mais prejudica) a troca de modo.

Os entrevistados trocariam o carro por caminhada se o *deslocamento principal fosse mais curto* (*score* = 1,00), mas que a *existência de vestiários* não tem influência na escolha pela caminhada (*score* = 0,00). Vale ressaltar que, como mostrado anteriormente, dentre as pessoas que têm a caminhada como deslocamento principal, 69% andam até 2 km.

Em um estudo realizado sobre deslocamentos a pé na região sudoeste do Recife/PE, concluiu-se que, a respeito da razão mais importante dos deslocamentos a pé encontrada na pesquisa, o principal motivo foi *a curta distância entre o local da origem e do destino da viagem*, indicando a importância da diversidade do uso do solo como um dos aspectos que podem influenciar na escolha do uso de modos de transporte não motorizado (MAIA, 2008), demonstrando semelhança com os resultados da pesquisa desta presente dissertação.

Na opinião dos respondentes, a troca pela bicicleta ocorreria se houvesse *vias mais seguras* no percurso (*score* = 1,00), sugerindo que a *infraestrutura cicloviária* é o fator que estimula a substituição do carro pela bicicleta.

Políticas públicas de incentivo ao uso da bicicleta, por meio do investimento em infraestrutura cicloviária, com o intuito de eliminar as barreiras na viagem e no destino para os usuários possuem um papel importante para o aumento do uso deste modo em áreas urbanas, como afirma Sousa *et al.* (2015), em seu estudo sobre fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento cicloviário.

Tabela 6: Valor dos atributos na troca do carro pelo transporte ativo (intervalo 0-1).

	Atributo	Escala (0-1)
	Caminhada Meu deslocamento principal fosse mais curto	1,00
	Houvesse vestiário no seu destino final	0,00
	Houvesse boas calçadas para caminhar	0,46
	Não houvesse morros no seu percurso	0,53
	Houvesse sombra na maior parte do percurso	0,50
	Bicicleta Meu deslocamento principal fosse mais curto	0,83
	Houvesse vias seguras para bicicleta no seu percurso	1,00
	Se não houvesse morros	0,86
	Houvesse lugar seguro para estacionar a bicicleta	0,84
	Houvesse sombra na maior parte do percurso	0,52

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Eckert (2015) constatou em um estudo que bicicletários, vestiários, chuveiros, armários, *kit* de ferramentas e campanhas de promoção são alguns dos principais componentes das políticas de incentivo ao uso de bicicletas na mobilidade urbana em Porto Alegre/RS, contrapondo com as informações verificadas pela pesquisa dessa dissertação que indicam que a presença de *vestiário* no destino final não foi um fator considerado importante (*score* = 0,00) na troca do carro pela bicicleta.

É interessante ressaltar a diferença da opinião sobre a *topografia* na visão do uso do modo a pé para o uso da bicicleta. Para esse último modo, o peso da *topografia* (0,86) é consideravelmente maior que para a caminhada (0,53).

Para completar, visando identificar o potencial de adesão de pessoas que usam carro para utilizar o transporte ativo com o foco na influência do ambiente urbano, pode se concluir com esses dados que o que mais influenciaria as pessoas a deixarem de usar o carro seria um *transporte público de qualidade*. Essa melhoria poderia implicar, como consequência, maior uso do transporte ativo.

Para o modo a pé, o que mais importa é o *deslocamento curto*, sendo que *as condições da calçada* e a *topografia* têm pesos médios quando se considera a troca do carro pela caminhada. A *segurança* também teve grande relevância, de acordo com as respostas abertas. Já para o uso da bicicleta nos deslocamentos, o que teve maior peso na troca do carro foi a existência de *vias seguras* para pedalar no percurso utilizado.

Distância e local para guardar a bicicleta também tiveram peso considerável e o fator *sombra* teve peso médio. Já a *topografia* impacta mais para quem vai usar a bicicleta quando comparado ao modo a pé.

De acordo com os respondentes, a existência de *vestiários* não faz diferença para o uso dos dois modos de transporte ativo. Se as melhorias do ambiente urbano acontecessem, a maioria das pessoas da amostra declararam que trocariam o carro pelo transporte ativo pelo menos duas a três vezes por semana.

4.4 USO DO CARRO: NÍVEL DE SEDENTARISMO E INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO NO MODO A PÉ

Foi realizado um estudo específico para um grupo de pessoas que responderam ao questionário, que utilizam o veículo motorizado particular como principal deslocamento na cidade de Belo

Horizonte, com o objetivo de avaliar o nível de sedentarismo desses participantes e sua opinião em relação à influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo.

Para tanto, foi desenvolvida uma análise estatística utilizando o teste qui-quadrado³⁶ com parte da amostra total, incluindo somente o grupo de pessoas que utilizam carro particular no deslocamento principal (N=900 pessoas). Esse teste foi aplicado com o intuito de comparar as opiniões dos grupos de sedentarismo sobre a percepção da influência dos fatores do ambiente urbano no modo a pé e bicicleta.

Dos respondentes que utilizam o carro no deslocamento principal, 71,6% têm entre 25 e 54 anos, 69,7% possuem renda familiar entre 4 e 20 salários mínimos e 84,1% têm Ensino Superior completo. Em relação ao IMC, 49,2% estão acima do peso ideal, e entre os homens desse grupo essa porcentagem sobe para 62,4%. Mais detalhes do perfil desse grupo, separados por gênero, podem ser observados no Apêndice C desta dissertação.

Considerando-se a quantidade (em minutos) que os respondentes praticam atividade física, a Tabela 7 indica que 55,22% das pessoas que utilizam carro, na amostra estudada, são sedentários (inativo ou insuficientemente ativo). Destaca-se que o grupo de usuários de carro para deslocamento no dia a dia possui uma porcentagem maior de pessoas fisicamente ativas (44,78%) quando comparado ao perfil da amostra geral, que possui 43,8% de pessoas que fazem o mínimo de atividade física recomendado.

Tabela 7: Classificação de níveis de sedentarismo – grupo que utiliza carro

GRUPO	n	%
Inativo	236	26,22%
Insuficientemente ativo	261	29%
Fisicamente ativo	403	44,78%
Total	900	100%

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Analisando os resultados apresentados na Tabela 8, na página seguinte, observa-se que as médias dos Índices de Massa Corporal (IMC) entre os grupos são parecidas. Entretanto, o valor-p do Teste ANOVA³⁷ para comparação entre médias foi menor que 0,05, indicando haver

³⁶ O teste qui-quadrado é aplicado para comparação entre duas variáveis categóricas.

³⁷ O Teste ANOVA, ou Análise de Variância, é usado para comparar a distribuição de três ou mais grupos em amostras independentes.

diferença significativa entre os grupos de comportamento sedentário (inativo e insuficientemente ativo) e o ativo para a variável IMC.

Foi realizado o teste de comparações múltiplas (Teste de Bonferroni³⁸) entre os grupos, para identificar quais as médias são diferentes. Todas as comparações dois a dois resultaram em um p-valor menor que 0,05, ou seja, todas as relações entre os grupos são estatisticamente significativas. Assim, pode-se concluir que todos os grupos são diferentes entre si, sendo o grupo inativo com maior índice de IMC, ou seja, de pessoas mais sedentárias, apresenta média de IMC maior.

Tabela 8: IMC e nível de sedentarismo.

GRUPO	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Inativo	17,32	41,52	26,88	5,36
Insuficientemente ativo	16,02	39,39	25,88	4,53
Fisicamente ativo	15,23	38,10	24,81	3,53
Total Geral	15,23	41,52	25,67	4,45

Notas:

ANOVA TEST

Test-F = 17,19

p-value = 4,71E-08

Degree of freedom = 2

Comparação de grupos (Bonferroni

Test)

Inativo x Insuficientemente ativo

p-valor

Inativo x Fisicamente ativo

0,003

Insuficientemente ativo x Fisicamente

0,000

ativo

0,044

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Dados de correntes de estudos diferentes são contraditórios ao expor os efeitos dos exercícios físicos e do controle da dieta na perda de peso. Luke *et al.* (2013) afirmam que o aumento da atividade física, nos níveis habitualmente recomendados para se tornar uma pessoa fisicamente ativa, não irá provocar perda de peso nem ajudar a prevenir o ganho de peso, na maior parte da população. Eles concluíram que apenas a redução na ingestão de calorias irá resultar em perda de peso, quer seja feita de forma isolada ou em conjunto com o aumento do exercício. Os autores reiteram, ainda, que a atividade física é de importância crucial para melhorar os níveis globais

³⁸ O Teste de Bonferroni consiste na realização de um teste para cada par de médias para avaliar diferenças.

de saúde, mas há poucas evidências que possam sugerir que os exercícios físicos impeçam o aumento da obesidade na atual sociedade de consumo. (LUKE *et al.*, 2013)

Contudo, Blair *et al.* (2014) contestam a versão de Luke *et al.* (2013), afirmando que há uma tendência decrescente e significativa de menor dispêndio de energia nos últimos 50 anos. Os autores citam um trabalho que estudou o gasto energético das mulheres em suas atividades domésticas ao longo dos últimos 45 anos e encontraram decréscimos superiores 1.800 kcal/semana para todas e superiores a 2.500 kcal/semana nas mulheres desempregadas. (BLAIR *et al.*, 2014) Para Blair e seus colaboradores, a inatividade física, não a dieta rica em carboidratos, é a principal responsável pelo ganho de peso da população.

Embora a prevalência preocupante de sobrepeso e obesidade, tanto no Brasil como em vários outros países, requeira a necessidade de tratamentos eficazes, também é importante implementar estratégias para evitar o ganho de peso e, dessa forma, diminuir a incidência desses fatores. Evidências transversais demonstram associação inversa entre medidas de adiposidade (Índice de Massa Corporal) e atividade física. O estudo *Aerobics Center Longitudinal Study*, que examinou dados de 2.501 homens entre 20 e 55 anos de idade, relatou que o ganho de peso ao longo de um período médio de observação de cinco anos estava inversamente relacionado à prática de exercícios físicos. (DI PIETRO, 2004)

Dados do *Women's Health Study*, um estudo prospectivo de mais de 34 mil mulheres saudáveis (idade média = 54,2 anos) e do *Harvard Alumni Study*, que examinaram dados prospectivos de 5.973 homens (idade média = 60 anos), mostraram uma relação inversa entre o engajamento de 60 minutos de atividade física por dia e a prevenção do ganho de peso durante um período de três e cinco anos, respectivamente. (LEE *et al.*, 2010)

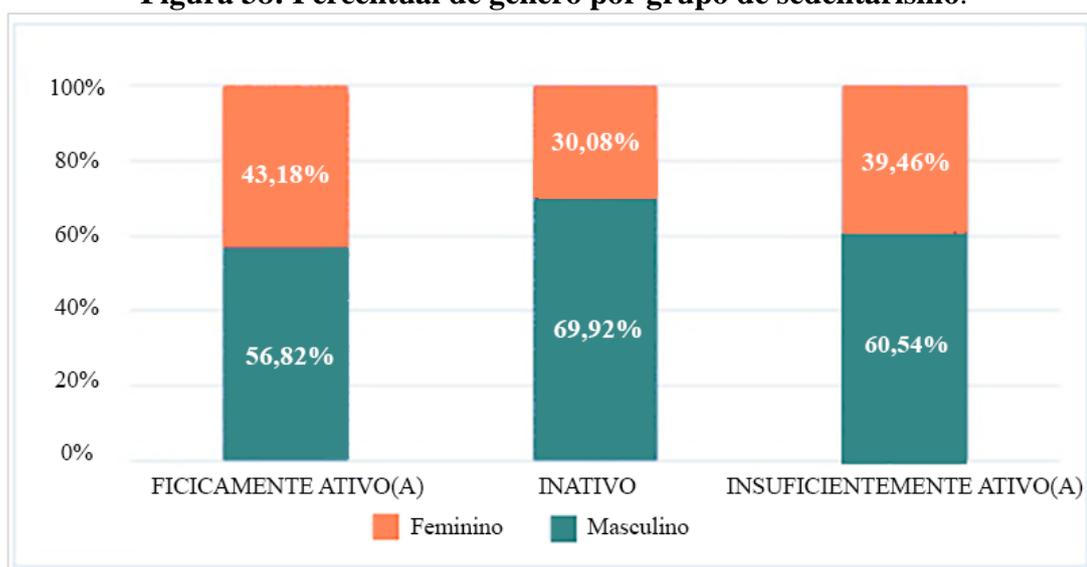
Os dados da Pesquisa Nacional de Saúde e Nutrição dos Estados Unidos, de acordo com FAN *et al.* (2013), também sugerem a existência de uma relação inversa entre a prática de exercícios em intensidade moderada a vigorosa e IMC.

Exercícios físicos de menor intensidade, no entanto, não parecem estar associados à redução do IMC. Combinados com os dados apresentados no estudo de Jakicic (2018), esses achados transversais sugerem que a atividade física precisa ter intensidade pelo menos moderada, para influenciar o peso corporal e os níveis de adiposidade. (JAKICIC, 2018)

Apesar das polêmicas entre os grupos de estudiosos nesse tema, existem evidências consistentes de que a combinação de exercícios físicos e modificações na dieta resultam em maior perda de peso do que a alcançada apenas com a intervenção na dieta. Uma revisão sistemática de Washburn *et al.* (2014) analisou estudos com duração de, pelo menos, 12 meses de intervenção e concluiu que a atividade física combinada à modificação da dieta resultou em maior perda de peso do que a modificação da dieta isoladamente (perda de peso de 8,8% na estratégia combinada *versus* perda de 6,9% com a dieta isoladamente).

A Figura 38, abaixo, apresenta a relação do gênero por nível de sedentarismo. Foi utilizado o teste qui-quadrado para verificar se existe associação entre as variáveis, o que resultou no valor de p-valor igual a 0,004 (menor que 0,05 indicando relevância estatística), demonstrando existir relação entre os grupos de sedentarismo e gênero.

Figura 38: Percentual de gênero por grupo de sedentarismo.



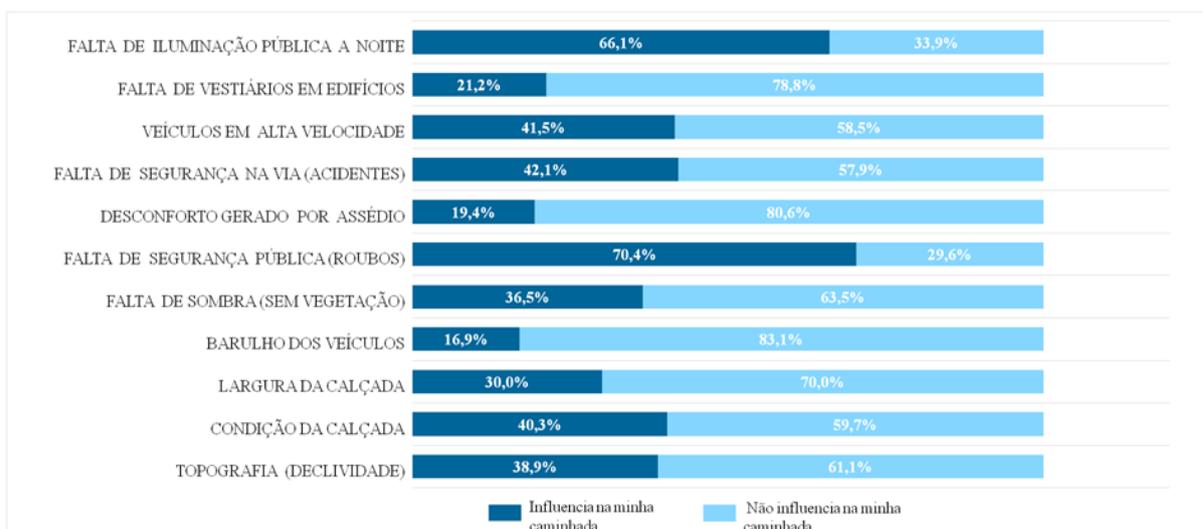
Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Verifica-se, nessa comparação, que em todos os grupos a proporção de mulheres é maior, sendo no grupo inativo sua maior relação, sugerindo que mulheres tendem a ser mais inativas que homens. Considerando sedentários aqueles que são inativos ou insuficientemente ativos (parâmetros da OMS), os dados da pesquisa indicam que 65,23% das mulheres são consideradas sedentárias.

De acordo com dados do Ministério da Saúde, entre os adultos residentes em Belo Horizonte, 41,2% fazem o mínimo de atividade física recomendado e as mulheres (67%) são mais sedentárias que os homens (49,1%). Esses dados mostram concordância aos dados da pesquisa de divisão de gênero por grupo de sedentarismo demonstrada na Figura 38, acima.

A Figura 39 apresenta os fatores que afetam a escolha da caminhada como deslocamento diário. A *falta de segurança pública* (24,8%) e a *falta de iluminação pública durante à noite* (26,2%) são os fatores que mais influenciam a escolha da caminhada como meio de transporte. Além disso, *falta de arborização (sombra)*, *ruído dos veículos* e *largura da calçada* são fatores com pouca influência na escolha da caminhada. Finalmente, *o desconforto gerado pelo assédio* e a *falta de vestiários públicos nos prédios* não interferem na escolha do modo de andar.

Figura 39: Fatores do ambiente urbano na escolha da caminhada para usuários de carro.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A Figura 40, na página a seguir, mostra a análise do teste qui-quadrado com a comparação entre grupos de nível de sedentarismo e fatores ambientais urbanos que influenciam na escolha pela caminhada. Os resultados indicam que os fatores *topografia*, *falta de arborização*, *falta de segurança pública* e *desconforto gerado por assédio* têm resultados estatisticamente válidos (valor de $p < 0,05$), em relação à influência para usar o modo a pé. Ou seja, entre os três níveis de sedentarismo comparados, pelo menos um grupo tem opinião diferente sobre esses fatores do ambiente urbano em relação à caminhada no deslocamento diário.

Figura 40: Fatores ambientais urbanos na escolha da caminhada/níveis de sedentarismo.

	Inativo		Insuficientemente ativo		Ativo		Valor P
FALTA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA A NOITE	72%	28%	67%	33%	68%	32%	0,467
FALTA DE VESTIÁRIOS EM EDIFÍCIOS	19%	81%	23%	77%	23%	77%	0,353
VEÍCULOS EM ALTA VELOCIDADE	38%	62%	44%	56%	40%	60%	0,428
FALTA DE SEGURANÇA NA VIA (ACIDENTES)	45%	55%	42%	58%	41%	59%	0,572
DESCONFORTO GERADO POR ASSÉDIO	32%	68%	26%	74%	22%	78%	0,012
FALTA DE SEGURANÇA PÚBLICA (ROUBOS)	81%	19%	70%	30%	70%	30%	0,572
FALTA DE SOMBRA (SEM VEGETAÇÃO)	44%	56%	36%	64%	33%	67%	0,014
BARULHO DOS VEÍCULOS	16%	84%	19%	81%	17%	83%	0,643
LARGURA DA CALÇADA	30%	70%	28%	72%	23%	77%	0,086
CONDIÇÃO DA CALÇADA	42%	58%	37%	63%	37%	63%	0,325
TOPOGRAFIA (DECLIVIDADE)	49%	51%	40%	60%	31%	69%	0,000

■ Influencia na minha caminhada
■ Não influencia na minha caminhada

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

No que diz respeito às *condições topográficas*, o teste qui-quadrado indicou que pessoas fisicamente ativas (31%) não consideram como um impedimento à migração de carro para o transporte ativo como os outros grupos de sedentarismo. Pode-se perceber pelos dados que os indivíduos sedentários (inativos e insuficientemente ativos) possuem maior porcentagem de pessoas que acham que a topografia prejudica, e essa comparação tem significância estatística. É importante ressaltar que a pesquisa foi realizada na cidade de Belo Horizonte, considerada uma cidade com topografia acidentada. Além disso, os resultados indicam que pessoas mais sedentárias (inativas – 44%) têm maior resistência a andar em locais *sem arborização*. No entanto, pessoas fisicamente ativas (33%) demonstraram ser mais resistentes e capazes de caminhar em áreas menos arborizadas. Com isso, sugere-se, que os resultados indicam que a *falta de arborização* influencia negativamente as pessoas com comportamento sedentário na migração do carro para o transporte ativo.

Finalmente, as pessoas fisicamente ativas não condicionam o modo como se deslocam aos *problemas de segurança* e *assédio*. Esse resultado permite inferir que pessoas com comportamento sedentário se consideram mais vulneráveis em relação ao *assédio* e modificam seu comportamento urbano devido a essa exposição.

Os dados coletados neste estudo indicam que pessoas fisicamente ativas com peso corporal adequado são mais propensas a essa mudança de comportamento em relação ao modo de transporte motorizado particular para o ativo. Sugere-se que a prática de exercícios físicos, medidas de controle de peso corporal e políticas públicas que visam melhorar a *infraestrutura*

e a segurança das ruas públicas devem ser incentivadas como forma de estimular a migração do transporte motorizado para o ativo.

O ambiente urbano pode contribuir para as pessoas interessadas em se exercitar, a praticar esportes, caminhar ou andar de bicicleta. O acesso a espaços públicos de qualidade e rotas convidativas para caminhadas favorecem a recreação e o transporte ativo. Além disso, quando os espaços públicos estão mais cheios, mais pessoas se apropriam deles, tornando-os mais seguros, de acordo com a ideia de “cidade segura”. (GEHL, 2013)

4.5 MODO DE TRANSPORTE, NÍVEL DE SEDENTARISMO E INFLUÊNCIA DO AMBIENTE URBANO

Visando atingir um dos objetivos específicos dessa dissertação, de relacionar o uso dos modos de transporte utilizados pelas pessoas a fatores do ambiente urbano na escolha do transporte ativo e saúde, foram feitas análises estatísticas com alguns testes e regressões logísticas.

As análises foram baseadas nos grupos de comparação de modos de transporte, sendo:

- **Grupo 1** (1.561 pessoas), a comparação entre os três principais modos de transporte da pesquisa:
 - **Transporte ativo (TA)** com 222 pessoas que se deslocam a pé ou de bicicleta;
 - **Transporte público (TP)** com 436 pessoas que se locomovem de ônibus ou metrô;
 - **Carro (CA)** com 900 pessoas que utilizam o veículo particular motorizado para se deslocar pela cidade.
- **Grupo 2** (1.122 pessoas), entre os respondentes que usavam o transporte ativo (TA) e carro (CA).

Para essa análise, algumas variáveis foram consolidadas em uma mesma categoria de resposta, devido à frequência observada ser menor que cinco observações (condição necessária para o teste qui-quadrado que será apresentado adiante), a saber:

- **Renda**
 - Até 2 salários mínimos = Até 1 salário mínimo + de 1 até 2 salários mínimos, pois a categoria “até 1 salário mínimo” teve poucas respostas (27 pessoas) do total considerado (1.561 pessoas)
- **Tempo de Deslocamento**
 - Mais de 1 hora = De 1 a 2 horas + Mais de 2 horas: a categoria “mais de 2 horas” teve 17 pessoas

- **Distância**
 - Até 2 km = Até 1 km + Acima de 1 até 2 km
 - Acima de 2 até 5 km = Acima de 2 até 3 km + Acima de 3 até 5 km
- **Fatores do ambiente urbano**

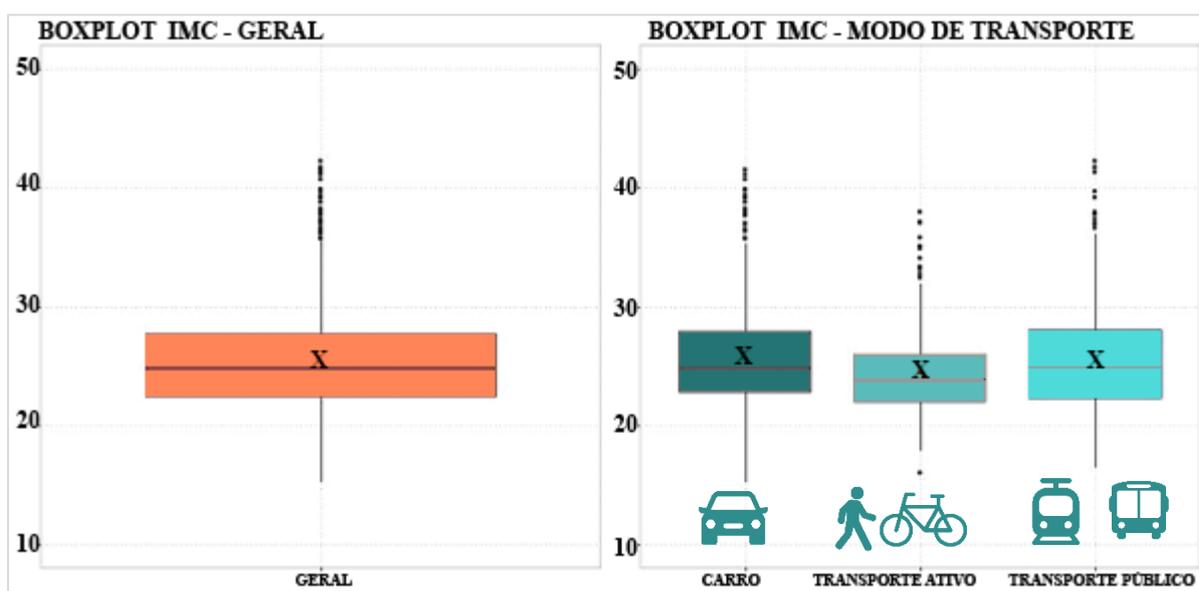
Todas as respostas relacionadas à influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo, tanto a caminhada quanto o uso da bicicleta, foram agrupadas em duas categorias para facilitar a comparação dos dados e a análise dos resultados, como indicado a seguir:

- Prejudica pouco ou nada = “Não me prejudica” + “Me prejudica pouco”
- Prejudica = “Me prejudica muito” + “É um impeditivo para mim”

4.5.1 Resultados sobre o Índice de Massa Corporal (IMC)

Foram avaliados os dados de IMC, variável ordinal, de todo o Grupo 1 e dos modos de transporte separadamente: TA, TP e CA, como pode ser visualizado no Boxplot apresentado na Figura 41. Observa-se que a média do grupo que se desloca de transporte ativo é menor que a dos outros grupos; além disso a dispersão, que é representada pela amplitude do gráfico entre o máximo e o mínimo, do grupo TA, é menor que dos outros, ou seja, a variação do IMC nesse grupo é menor. Existem muitos *outliers* em todos os grupos. Os valores mais discrepantes foram retirados da análise.

Figura 41: Comparação de IMC do Grupo 1.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A Tabela 9, a seguir, apresenta algumas medidas descritivas para o IMC, quando separadas por modo de transporte e no geral.

Tabela 9: Medidas descritivas de ICM do Grupo 1.

	Carro	Transporte Ativo	Transporte Público	Geral
Mínimo	15,20	16,00	16,40	15,20
Mediana	24,80	23,70	24,90	24,80
Média	25,67	24,37	25,43	25,51
Máximo	41,50	37,90	42,20	66,60
Desvio padrão	4,45	3,82	4,55	4,41

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Observa-se que, descritivamente, a média de IMC no transporte ativo parece ser menor que nos outros transportes. Vale lembrar que uma pessoa é considerada acima do peso a partir do IMC de 25kg/m². (WHO, 2006)

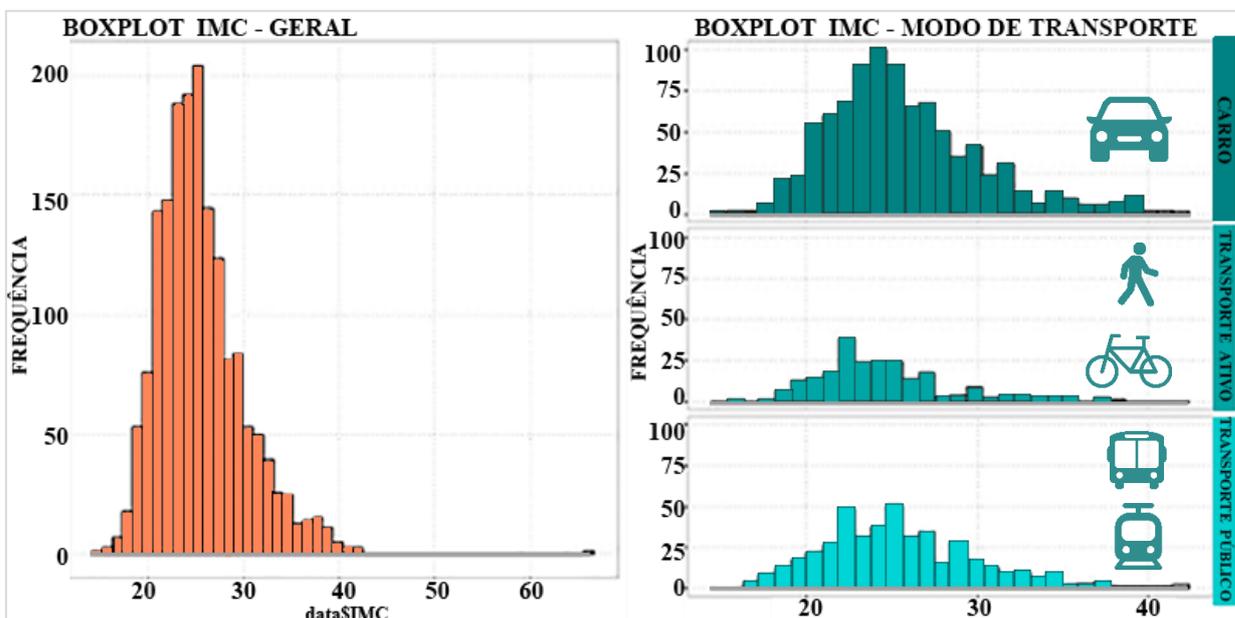
Para a única variável contínua do banco de dados, o IMC, foi realizado o Teste de Normalidade³⁹ para avaliar se essa variável tem distribuição normal. O p valor do teste foi < 0,001, indicando ter significância estatística (p valor < 0,05), ou seja, a distribuição não é normal, conforme histograma apresentado na Figura 42.

Com essa informação e com o intuito de avaliar se essa variável (IMC) era indicada para entrar no modelo de regressão logística, foi realizado o Teste Kruskal-Wallis⁴⁰ (comparação de mediana) de comparação entre o IMC e o Grupo 1. O p-valor desse teste foi < 0,001, indicado haver diferença entre os grupos TA, TP e CA, bem como ser uma variável indicada para ser testada nos modelos de regressão.

³⁹ O Teste de Normalidade verifica se uma determinada variável contínua tem distribuição normal (hipótese para o Teste ANOVA de comparação de médias entre grupos). A hipótese do teste é que os dados têm distribuição normal. Nesse caso, um valor p < 0,05 indica que os dados **não** possuem distribuição normal.

⁴⁰ O Teste Kruskal-Wallis é similar ao Teste ANOVA de comparação entre médias. Esse teste é aplicado quando o Teste de Normalidade possui valor p < 0,05. O teste compara as distribuições do Grupo 1, de acordo com o IMC. A hipótese do teste é que os grupos possuem distribuições iguais. Valor p < 0,05 indica que existe pelo menos um grupo diferente dos demais.

Figura 42: Histograma de IMC do Grupo 1.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A amostra estudada indica que o grupo que utiliza o transporte ativo apresenta menor IMC, sugerindo o papel favorável do exercício físico no controle de peso, quando comparado aos usuários de carro ou mesmo de transporte público.

Apesar de dados que podem ser alvo de interpretações conflitantes, existem evidências que fortalecem a hipótese de que níveis baixos de atividade física contribuem para a epidemia de obesidade e que as pessoas moderadamente ativas ganham menos peso ao longo do tempo do que aquelas que são sedentárias. (LUKE *et al.*, 2013)

Estudos randomizados⁴¹ bem controlados mostram que a atividade física tem um papel importante no controle do peso, especialmente na preservação da massa magra e na redução da porcentagem de gordura. (SHAW *et al.*, 2006)

As evidências científicas atuais reforçam o papel da prática de exercícios físicos como um importante comportamento do estilo de vida para o gerenciamento do peso corporal. Isso inclui a prevenção de ganho de peso, a perda de peso e a redução do ganho de peso após sua perda. Os dados também sugerem que a atividade física deverá ser de intensidade moderada a vigorosa, por pelo menos 150 minutos por semana, para influenciar o controle do peso corporal, como citado anteriormente. Além disso, existem evidências crescentes de que a duração dos

⁴¹ Estudos randomizados baseiam-se na comparação entre duas ou mais intervenções, as quais são controladas pelos pesquisadores e aplicadas de forma aleatória em um grupo de participantes. (SOUZA, 2009)

exercícios de moderada a vigorosa intensidade necessária para aumentar a perda de peso em longo prazo e minimizar o ganho de peso é da ordem de 200 a 300 minutos por semana.

Uma abordagem que pode ser eficaz é incentivar o acúmulo de atividades moderadas a vigorosas ao longo do dia, ao invés de focar apenas em períodos estruturados e formais de exercício. No entanto, também é importante reconhecer que a atividade física isoladamente terá efeitos modestos no peso corporal e, portanto, é mais eficaz associar a prática de exercícios físicos à modificação da dieta para o controle do peso. Por outro lado, a modificação da dieta na ausência de atividade física será menos eficaz para o controle de peso em curto e longo prazos, sugerindo que uma abordagem abrangente que envolva esses dois componentes essenciais do estilo de vida seja importante para otimizar a regulação do peso. Também há evidências de que, mesmo na presença de excesso de peso corporal ou no insucesso na perda de peso, a atividade física pode ter benefícios à saúde e, portanto, deve ser incentivada, independentemente do peso corporal. (JAKICIC, 2018)

Assim, é importante considerar estratégias que possam estimular o comportamento ativo em adultos com sobrepeso ou obesidade. A mobilidade urbana ativa, seja a pé ou de bicicleta, pode ser uma alternativa complementar para aumentar o período de prática de exercícios físicos durante a semana. A bicicleta, ao promover maior esforço e gasto energético, torna-se a modalidade mais eficaz para atingir as recomendações ditas como ideais, no que se refere ao tempo e intensidade de exercícios físicos semanais.

4.5.2 Comparação entre os Perfis dos Grupos Carro, Transporte Ativo e Transporte Público

Para as variáveis categóricas da base de dados da pesquisa, referentes ao perfil socioeconômico, de deslocamento e de saúde das pessoas, foi utilizado o teste qui-quadrado para saber se houve diferenças entre as respostas dos três grupos de modo de transporte, TA, TP e CA. O intuito é fazer uma análise desses dados e verificar quais variáveis são indicadas para os modelos de Regressão Logística (somente as variáveis com p-valor < 0,05 são testadas nos modelos de regressão apresentados à frente).

As Tabelas 10, 11 e 12 apresentam o tamanho total da amostra do **Grupo 1** (N=1.561) para cada variável, e o tamanho de cada grupo também para cada variável. Para o IMC, variável ordinal, são apresentados a média e o desvio padrão de cada grupo de comparação. Para as demais variáveis categóricas são apresentadas a frequência de cada variável e sua porcentagem

por grupo de comparação. Na coluna do total são indicadas as frequências e a porcentagem em relação ao **Grupo 1** inteiro.

Todas as variáveis do perfil dessa amostra estudada apresentaram p-valor < 0,05, indicando haver diferença entre as respostas em, pelo menos, um dos três grupos de modo de transporte avaliados. Isso significa que todas as variáveis apresentadas na Tabela 10 foram testadas para entrar nos modelos de Regressão Logística que serão apresentados a seguir.

Tabela 10: Perfil dos respondentes e comparação entre o Grupo 1 (TA, TP e CA).

	Total N=1.561	Carro (CA) N=900	Transporte Ativo (TA) N=222	Transporte Público (TP) N=439	P-valor
IMC	25.4 (4.41)	25.7 (4.45)	24.4 (3.82)	25.4 (4.55)	< 0.001*
Idade					< 0.001**
De 18 a 24 anos	165 (10.6%)	58 (6.44%)	25 (11.3%)	82 (18.7%)	
De 25 a 34 anos	379 (24.3%)	180 (20.0%)	64 (28.8%)	135 (30.8%)	
De 35 a 44 anos	431 (27.6%)	268 (29.8%)	63 (28.4%)	100 (22.8%)	
De 45 a 54 anos	285 (18.3%)	196 (21.8%)	30 (13.5%)	59 (13.4%)	
De 55 a 64 anos	242 (15.5%)	161 (17.9%)	28 (12.6%)	53 (12.1%)	
Mais de 65 anos	59 (3.78%)	37 (4.11%)	12 (5.41%)	10 (2.28%)	
Gênero					0.001**
Feminino	976 (62.5%)	552 (61.3%)	122 (55.0%)	302 (68.8%)	
Masculino	585 (37.5%)	348 (38.7%)	100 (45.0%)	137 (31.2%)	
Renda Familiar					< 0.001**
Mais de 10 s. m.	202 (23.6%)	164 (30.1%)	25 (21.2%)	13 (6.70%)	
De 4 até 10 s. m.	410 (47.9%)	289 (53.1%)	53 (44.9%)	68 (35.1%)	
Até 20 s. m.	244 (28.5%)	91 (16.7%)	40 (33.9%)	113 (58.2%)	
Escolaridade					< 0.001**
Ensino Fundamental	43 (2.75%)	15 (1.67%)	4 (1.80%)	24 (5.47%)	
Ensino Médio Completo	343 (22.0%)	128 (14.2%)	46 (20.7%)	169 (38.5%)	
Ensino Sup. Completo	1175 (75.3%)	757 (84.1%)	172 (77.5%)	246 (56.0%)	
Sedentarismo					< 0.001**
Fisicamente Ativo	683 (43.8%)	403 (44.8%)	132 (59.5%)	148 (33.7%)	
Inativo	396 (25.4%)	236 (26.2%)	20 (9.01%)	140 (31.9%)	
Insuficientemente Ativo	482 (30.9%)	261 (29.0%)	70 (31.5%)	151 (34.4%)	
Tempo deslocamento					< 0.001**
Até 15 minutos	359 (23.0%)	230 (25.6%)	100 (45.0%)	29 (6.61%)	
De 16 a 30 minutos	576 (36.9%)	398 (44.2%)	85 (38.3%)	93 (21.2%)	
De 31 minutos a 1 hora	448 (28.7%)	224 (24.9%)	27 (12.2%)	197 (44.9%)	
Mais de 1 hora	178 (11.4%)	48 (5.33%)	10 (4.50%)	120 (27.3%)	
Distância deslocamento					< 0.001**
Até 2km	250 (16.0%)	94 (10.4%)	123 (55.4%)	33 (7.52%)	
Acima de 2 até 5km	410 (26.3%)	238 (26.4%)	61 (27.5%)	111 (25.3%)	
Acima de 5 até 7 km	245 (15.7%)	160 (17.8%)	15 (6.76%)	70 (15.9%)	
Mais de 7 km	656 (42.0%)	408 (45.3%)	23 (10.4%)	225 (51.3%)	

Notas: * Teste Kruskal Wallis (variável ordinal) – p-valor significativo; ** Teste qui-quadrado (variável categórica) – p-valor significativo. Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Analisando o perfil da amostra do **Grupo 1** estudado, pode-se inferir que 63% das pessoas que se deslocam mais de 7 km usam o carro como modo de transporte, 49% que se deslocam até 2 km usam o transporte ativo e 37,6% se deslocam de carro para essa mesma distância. Considerando, ainda, dados de atividade física, 22% dessas pessoas que se deslocam de carro em até 2 km são sedentárias.

Observa-se, também, que 58% das pessoas (238) que se deslocam entre 2 e 5 km (410 pessoas) utilizam o carro. Cruzando com dados de atividade física, desse grupo de indivíduos que se deslocam de carro de 2 a 5 km, 32,5% são considerados sedentários, de acordo com a OMS.

Analisando, ainda, os dados da Tabela 10, podemos verificar que 67,4% das pessoas que andam mais de 1 hora no deslocamento principal utilizam o TP, sendo que a porcentagem de pessoas que usam carro para esse mesmo tempo de deslocamento é de 27%. Isso traz indícios de que Belo Horizonte ainda é uma cidade que possui um sistema de transporte público deficiente, com o tempo de viagem maior do que para os usuários de carro na mesma distância percorrida e com poucas ações para o desestímulo ao uso desse modo de transporte.

Entre o grupo de indivíduos que se deslocam utilizando o TA, 59,5% são considerados fisicamente ativos, de acordo com os parâmetros da OMS, sendo que apenas 9% são inativos. Já entre os que utilizam CA e TP 55,2% e 66% são sedentários (inativos ou insuficientemente ativos), respectivamente.

Sugere-se que esse grupo de pessoas sedentárias que utilizam o carro poderiam obter benefícios para a saúde se migrassem para o TA, pois passariam a fazer o mínimo de atividades físicas recomendado pela OMS no seu deslocamento. Donnelly *et al.* (2009) afirmam que deve haver esforços para aumentar o percentual da população engajada em programas de exercícios físicos regulares, com o objetivo de promoção da saúde. Os autores indicam a importância de campanhas de Saúde pública que estimulem a prática de exercícios, sobretudo, quando em combinação com a restrição calórica moderada, mas não excessiva, sugerindo um efeito aditivo sobre a perda e o controle de peso.

O deslocamento ativo pela bicicleta está associado a menor risco de doença cardiovascular, câncer e mortalidade por todas as causas. O transporte ativo por meio da caminhada já apresentou associação com menor risco de doença cardiovascular. Esse dado pode mostrar uma discreta superioridade da bicicleta em promover ganhos relativos à mortalidade por todas as

causas e câncer. Iniciativas para incentivar e apoiar o deslocamento ativo devem ser empregadas pelas políticas públicas. (CELIS-MORALES *et al.*, 2017)

Por outro lado, é natural a rejeição no uso de bicicletas em cidades como Belo Horizonte, ao tornar proibitivos, muitas vezes, o nível de *esforço excessivo* e a *topografia acidentada*, para deslocamentos urbanos em certos locais. Entretanto, já existem estudos que demonstram benefícios à saúde mesmo com o uso de bicicletas elétricas, também denominadas *E-bikes*. Um recente trabalho suíço sugere que bicicletas elétricas podem ter o potencial de melhorar a aptidão cardiorrespiratória semelhante às bicicletas convencionais, apesar da assistência de energia disponível, além de permitirem maiores velocidades e maior ganho de elevação. (HÖCHSMANN, 2018)

Essa linha de estudo estimula a realização de pesquisas semelhantes em cidades brasileiras com topografia acidentada e o potencial ganho da capacidade funcional cardiorrespiratória, mesmo com a utilização de bicicletas de assistência elétrica.

4.5.3 Fatores do Ambiente Urbano e a Opinião dos Grupos que usam Carro, Transporte Ativo e Transporte Público

Como já foi explicado sobre a identificação da importância do ambiente urbano na escolha do transporte ativo, foi verificada a opinião das pessoas em relação a fatores do ambiente urbano que podem prejudicar a sua escolha pelo transporte ativo (TA), a fim de se deslocar na cidade de Belo Horizonte. Nesta análise, foram comparadas a percepção dos indivíduos que utilizam os principais modos de transporte da pesquisa (Grupo 1: CA, TA e TP) em relação a esses fatores da cidade e a diferença entre os grupos. Para isso, foi utilizado o teste qui-quadrado.

Na Tabela 11 pode-se observar quais fatores do ambiente urbano na escolha do modo a pé tiveram significância estatística, mostrando haver diferença entre a percepção das pessoas para os grupos estudados (o teste indica ter pelo menos um grupo diferente estatisticamente naqueles fatores com $p\text{-valor} < 0,05$). Somente quatro fatores mostraram ter significância estatística, a saber: *Topografia*, *Segurança Pública*, *Assédio* e *Iluminação*, sendo que sobre a *topografia* praticamente 80% das pessoas que usam TA dizem “não prejudicar” na escolha do modo a pé; já para quem usa carro essa percepção é diferente (62%). Para o fator *segurança*, a maioria em todos os grupos acha que a falta de segurança “prejudica” a escolha da caminhada, porém com proporções diferentes, 40,1% de quem usa o TA, 29,6% para o TP e 26,2% para CA.

Para o fator *assédio*, quem utiliza o TP tem a percepção que, para a escolha pela caminhada, esse fator “prejudica mais” quando comparada à opinião de quem utiliza os outros dois modos, apesar de as porcentagens não indicarem que esse fator é determinante na escolha do modo a pé para os três grupos analisados. Já para a *segurança viária* (riscos de acidentes) a opinião da maioria das pessoas é de que “não prejudica” na escolha da caminhada, sendo que a maior porcentagem entre os que avaliam não prejudicar é do grupo de TA (68,9%).

Tabela 11: Fatores do ambiente urbano e comparação entre o Grupo 1 (TA, TP e CA) na escolha do modo a pé.

	Total N=1.561	Carro (CA) N=900	Transporte Ativo (TA) N=222	Transporte Público (TP) N=439	Valor p
Topografia					< 0.001
Prejudica pouco ou nada	1052 (67.4%)	557 (61.9%)	177 (79.7%)	318 (72.4%)	
Prejudica	509 (32.6%)	343 (38.1%)	45 (20.3%)	121 (27.6%)	
Condição da Calçada					0.438
Prejudica pouco ou nada	987 (63.2%)	557 (61.9%)	145 (65.3%)	285 (64.9%)	
Prejudica	574 (36.8%)	343 (38.1%)	77 (34.7%)	154 (35.1%)	
Largura Calçada					0.778
Prejudica pouco ou nada	1149 (73.6%)	665 (73.9%)	166 (74.8%)	318 (72.4%)	
Prejudica	412 (26.4%)	235 (26.1%)	56 (25.2%)	121 (27.6%)	
Ruído da via					0.478
Prejudica pouco ou nada	1303 (83.5%)	743 (82.6%)	190 (85.6%)	370 (84.3%)	
Prejudica	258 (16.5%)	157 (17.4%)	32 (14.4%)	69 (15.7%)	
Arborização					0.931
Prejudica pouco ou nada	971 (62.2%)	563 (62.6%)	136 (61.3%)	272 (62.0%)	
Prejudica	590 (37.8%)	337 (37.4%)	86 (38.7%)	167 (38.0%)	
Segurança Pública					< 0.001
Prejudica pouco ou nada	456 (29.2%)	237 (26.3%)	89 (40.1%)	130 (29.6%)	
Prejudica	1105 (70.8%)	663 (73.7%)	133 (59.9%)	309 (70.4%)	
Assédio					< 0.001
Prejudica pouco ou nada	1119 (71.7%)	667 (74.1%)	172 (77.5%)	280 (63.8%)	
Prejudica	442 (28.3%)	233 (25.9%)	50 (22.5%)	159 (36.2%)	
Segurança Viária					0.001
Prejudica pouco ou nada	900 (57.7%)	504 (56.0%)	153 (68.9%)	243 (55.4%)	
Prejudica	661 (42.3%)	396 (44.0%)	69 (31.1%)	196 (44.6%)	
Velocidade da via					0.986
Prejudica pouco ou nada	908 (58.2%)	524 (58.2%)	128 (57.7%)	256 (58.3%)	
Prejudica	653 (41.8%)	376 (41.8%)	94 (42.3%)	183 (41.7%)	
Vestiário					0.081
Prejudica pouco ou nada	1226 (78.5%)	700 (77.8%)	187 (84.2%)	339 (77.2%)	
Prejudica	335 (21.5%)	200 (22.2%)	35 (15.8%)	100 (22.8%)	
Iluminação					< 0.001
Prejudica pouco ou nada	529 (33.9%)	278 (30.9%)	103 (46.4%)	148 (33.7%)	
Prejudica	1032 (66.1%)	622 (69.1%)	119 (53.6%)	291 (66.3%)	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

O mesmo teste qui-quadrado foi realizado para a comparação da percepção da influência dos fatores do ambiente urbano em relação à escolha do modo bicicleta do Grupo 1 (CA, TA e TP). Pode-se conferir na Tabela 12 que um número maior de fatores possui significância estatística, ou seja, pelo menos um, dos três grupos de modo de transporte avaliados, tem opinião diferente em relação à influência do ambiente urbano na escolha da bicicleta para se deslocar pela cidade. O único fator que não teve significância estatística foi *acidente*, indicando que, independentemente do modo de transporte utilizado, as pessoas têm a opinião na mesma proporção de que a *insegurança viária* “prejudica” a escolha da bicicleta como modo de transporte.

Tabela 12: Fatores do ambiente urbano e comparação entre o Grupo 1 (TA, TP e CA) na escolha do modo bicicleta.

	Total N=1.561	Carro (CA) N=900	Transporte Ativo (TA) N=222	Transporte Público (TP) N=439	Valor p
Topografia					< 0.001
Prejudica pouco ou nada	491 (31.5%)	255 (28.3%)	96 (43.2%)	140 (31.9%)	
Prejudica	1070 (68.5%)	645 (71.7%)	126 (56.8%)	299 (68.1%)	
Segurança Viária					0.860
Prejudica pouco ou nada	337 (21.6%)	190 (21.1%)	50 (22.5%)	97 (22.1%)	
Prejudica	1224 (78.4%)	710 (78.9%)	172 (77.5%)	342 (77.9%)	
Infraestrutura					0.005
Prejudica pouco ou nada	267 (17.1%)	143 (15.9%)	55 (24.8%)	69 (15.7%)	
Prejudica	1294 (82.9%)	757 (84.1%)	167 (75.2%)	370 (84.3%)	
Velocidade da via					0.660
Prejudica pouco ou nada	250 (16%)	138 (15.3%)	39 (17.6%)	73 (16.6%)	
Prejudica	1311 (84%)	762 (84.7%)	183 (82.4%)	366 (83.4%)	
Bicicletário					0.006
Prejudica pouco ou nada	384 (24.6%)	215 (23.9%)	73 (32.9%)	96 (21.9%)	
Prejudica	1177 (75.4%)	685 (76.1%)	149 (67.1%)	343 (78.1%)	
Segurança Pública					0.001
Prejudica pouco ou nada	343 (22.0%)	174 (19.3%)	68 (30.6%)	101 (23.0%)	
Prejudica	1218 (78.0%)	726 (80.7%)	154 (69.4%)	338 (77.0%)	
Assédio					< 0.001
Prejudica pouco ou nada	975 (62.5%)	592 (65.8%)	155 (69.8%)	228 (51.9%)	
Prejudica	586 (37.5%)	308 (34.2%)	67 (30.2%)	211 (48.1%)	
Integração					< 0.001
Prejudica pouco ou nada	577 (37.0%)	362 (40.2%)	90 (40.5%)	125 (28.5%)	
Prejudica	984 (63.0%)	538 (59.8%)	132 (59.5%)	314 (71.5%)	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Para o fator *topografia* mostrado na Tabela 12, diferente da opinião para o modo a pé, a maioria acha que “prejudica” na escolha pela bicicleta como modo de transporte. Porém, isso acontece em diferentes proporções para os três grupos, sendo 71,7% para o modo CA, 68,1% para o TP e 56,8% para o TA, indicando que aqueles que utilizam o próprio esforço para se deslocar

acham que os aclives não prejudicam tanto. O mesmo acontece para os fatores *infraestrutura*, *bicicletário* e *segurança pública*, em que a maioria das pessoas tem a opinião de que a falta desses aspectos prejudica na escolha do uso da bicicleta, mas para os usuários do TA, a porcentagem de quem acha que “prejudica” é menor se comparado aos modos motorizados.

Ainda com os dados sobre o uso da bicicleta, para o fator *assédio*, similar à opinião de quem faz uso do modo a pé, a maioria tem a opinião de “não ser prejudicial” para o uso da bicicleta, sendo que para os usuários do TP quase 50% acham que “prejudica”. Os usuários do TP também são os que mais marcaram a opção de que a *falta de integração modal* “prejudica” a escolha pela bicicleta (71,5%), provavelmente por serem as pessoas que mais têm conhecimento de como a cidade de Belo Horizonte ainda está longe de ter uma boa integração modal de bicicleta com o transporte público.

Muitas estações de ônibus não possuem local seguro para estacionar as bicicletas e só é permitido andar com elas dentro dos ônibus e metrô nos finais de semana. De acordo com o programa da Prefeitura de Belo Horizonte “Pedala BH”, a cidade possui 902 paraciclos⁴² instalados (dados até março de 2019), sendo que as estações de ônibus nos principais corredores da cidade possuem cinco paraciclos em cada. (BELO HORIZONTE, 2019)

A hipótese para a insatisfação relacionada à integração modal de quem usa o TP é insegurança de deixar as bicicletas trancadas em paraciclos (sem controle e vigilância). O ideal para esses locais onde as bicicletas ficam por maior tempo de permanência, como nas estações, seriam os bicicletários.⁴³ Os fatores com p-valor < 0,05, apontados nas Tabelas 10, 11 e 12 foram testados para compor os modelos de Regressão Logística apresentados nos próximos itens.

4.5.4 Regressão Logística Binária: Carro *versus* Transporte Ativo

O modelo de Regressão Logística Binária do Grupo 2 (N=1122) é constituído por pessoas que se deslocam de Transporte Ativo (TA) ou de Carro (CA). Essa regressão é utilizada quando a

⁴² De acordo com a Prefeitura de Belo Horizonte, os *paraciclos* são destinados ao estacionamento de bicicletas, de curta ou média duração, de pequeno porte, como número reduzido de vagas, sem controle de acesso, equipado com dispositivos capazes de manter os veículos de forma ordenada, com possibilidade de amarração para garantir mínima segurança contra furto. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/bicicletas/bicicletarios-e-paraciclos>

⁴³ Ainda de acordo com a Prefeitura de Belo Horizonte, os *bicicletários* são locais destinados ao estacionamento de bicicletas com características de longa duração, grande número de vagas e controle de acesso, podendo ser público ou privado. É um estacionamento de bicicletas em área pública ou privada, dotado de zeladoria presencial ou eletrônica.

variável resposta é binária, que assume dois valores, como por exemplo, $Y_i = 1$ e $Y_i = 0$ denominados “sucesso” ou “fracasso”, respectivamente. O *sucesso* é o evento de interesse que, por convenção nesse estudo, é o uso do Transporte Ativo, sendo o modo Carro o *fracasso*.

O objetivo desse modelo é calcular a probabilidade de um indivíduo da cidade de Belo Horizonte usar o transporte ativo ou o carro, a partir de algumas características (variáveis) dessas pessoas. A hipótese é que, a partir das características das pessoas e suas opiniões sobre os fatores que influenciam caminhar e pedalar na cidade de Belo Horizonte, pode-se prever qual o modo de transporte (entre CA e TA) elas tendem a utilizar. Por ser uma regressão binária (carro e transporte ativo), nesse modelo não foram incluídos outros modos de transporte.

No item seguinte, será apresentado um modelo de regressão incluindo o uso do Transporte Público (TP).

4.5.4.1 Preparação para Regressão Logística Binária

Para que fosse possível fazer a Regressão Binária, os grupos de quem usa o modo de transporte a pé e bicicleta foram reunidos em um único item: Transporte Ativo (TA), pois não foi possível avaliar separadamente, devido ao número de respostas de cada grupo que, individualmente, não poderia entrar no modelo de Regressão.

O primeiro passo foi aplicar o Teste T (comparação de médias) para a variável ordinal (IMC) e o teste qui-quadrado para todas as outras variáveis categóricas para o Grupo 2 (CA e TA), assim como realizado para o Grupo 1, a fim de verificar quais são as variáveis com p-valor $< 0,05$ para serem testadas no modelo.

Na Tabela 13, apresentada na página seguinte, pode-se observar as variáveis que tiveram significância estatística para o Grupo 2, ou seja, as categorias em que os grupos que usam TA e CA têm perfis diferentes (estatisticamente).

Tabela 13: Comparação Grupo 2 – categorias do perfil com p-valor < 0,05.

Categorias	Valor p
IMC	< 0.001
Idade	0.001
Renda	< 0.001
Sedentarismo	< 0.001
Tempo de deslocamento	< 0.001
Distância	< 0.001

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Quando comparado o Grupo 2 (TA e CA) sobre a opinião dos fatores do ambiente urbano que influenciam a escolha da caminhada e bicicleta, têm-se alguns fatores (categorias) que possuem diferença de opinião (significância estatística), apresentadas na Tabela 14.

Tabela 14: Comparação Grupo 2 – fatores do ambiente urbano com p-valor < 0,05.

Transporte Ativo	Categorias	P-valor
Modo a pé	Topografia	< 0.001
Modo a pé	Segurança Pública	< 0.001
Modo a pé	Segurança Viária	0.001
Modo a pé	Vestiário	0.043
Modo a pé	Iluminação	< 0.001
Bicicleta	Topografia	< 0.001
Bicicleta	Infraestrutura	0.003
Bicicleta	Vestiário	< 0.001
Bicicleta	Bicicletário	0.008
Bicicleta	Segurança Pública	< 0.001

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

As tabelas com números e porcentagens dos testes encontram-se no Apêndice B desta dissertação e não serão apresentadas aqui por serem similares às Tabelas 10, 11 e 12, porém só para fins de comparação entre CA e TA.

4.5.4.2 Ajuste do modelo

Após a análise das variáveis mais relacionadas ao meio de transporte, foram selecionadas cinco variáveis para o modelo de regressão, a saber: *IMC*, *Topografia*, *Renda familiar*, *Tempo de deslocamento*, *Distância*.

O ajuste do modelo é mostrado na Tabela 15, abaixo, com a indicação dos coeficientes do modelo de regressão logístico, sendo possível observar que todas as variáveis foram significativas (p-valor < 0,05).

Tabela 15: Coeficientes e razão de chances do modelo de regressão.

	Estimativa	Razão de chances	Erro Padrão	Z value	Valor p
(Intercepto)	3,15	-	0,84	3,77	0,001
IMC	-0,06	0,941	0,03	-2,21	0,032
Topografia não prejudica	-	1,000	-	-	-
Topografia prejudica	-0,86	0,421	0,24	-3,54	< 0,001
Renda Familiar até 2 s.m.	-	1,000	-	-	-
Renda acima de 2 até 4 s.m.	-1,57	0,209	0,53	-2,95	< 0,001
Renda acima de 4 até 10 s.m.	-1,63	0,197	0,49	-3,34	< 0,001
Renda acima de 10 até 20 s.m.	-1,45	0,235	0,49	-2,93	< 0,001
Renda acima mais de 20 s.m.	-1,67	0,188	0,53	-3,15	< 0,001
Tempo deslocamento até 15 min.	-	1,000	-	-	-
De 16 a 30 minutos	1,09	2,987	0,29	3,79	< 0,001
De 31 minutos a 1 hora	1,64	5,180	0,45	3,62	< 0,001
Mais de 1 hora	4,14	63,061	0,92	4,52	< 0,001
Distância até 2 km	-	1,000	-	-	-
Distância acima de 2 até 5 km	-2,43	0,088	0,28	-8,55	< 0,001
Distância acima de 5 até 7 km	-5,10	0,006	0,67	-7,60	< 0,001
Distância mais de 7 km	-6,89	0,001	0,82	-8,38	< 0,001

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A razão de chances é usada para comparar dois eventos - no caso desse estudo, a chance de usar CA ou TA - e é calculada pela expressão exponencial da estimativa de cada parâmetro, ou seja, essa razão mede a chance de um determinado evento acontecer em relação a outro evento. (HOSMER JR *et al.*, 2013)

Para analisar os dados da Tabela 15, é necessário saber que, se essa razão for maior que 1, a chance de escolher transporte ativo é maior que a de se escolher o carro. Se essa razão é menor que 1, a chance de escolher transporte ativo é menor que a de carro. Para cada variável da Tabela, a interpretação da razão de chances pode ser entendida da seguinte forma:

- **IMC** – Quanto maior o IMC maior será a chance de a pessoa escolher o modo de transporte carro.
- **Topografia** – Se escolheu que a topografia “prejudica”, a chance de a pessoa escolher o modo de transporte ativo é menor.

- **Renda** — Não parece haver relação de crescimento/decrescimento entre a renda e o meio de transporte.
- **Tempo de deslocamento** – À medida que o tempo de deslocamento aumenta, a chance de a pessoa usar o transporte ativo aumenta.
- **Distância** – À medida que a distância aumenta, a chance de a pessoa usar o transporte ativo diminui.

Sobre o Índice de Massa Corporal (IMC), pode-se inferir que quanto maior o valor do IMC da pessoa, menor a chance de ela usar o TA, sugerindo que quanto mais acima do peso a pessoa está, menos ela quer usar o próprio esforço para se deslocar (TA).

A respeito da renda familiar, tem-se a hipótese de que à medida que a renda é maior, as pessoas têm maiores condições de comprar/manter um carro e tendem a usar menos o TA.

O modelo mostra que quanto maior o tempo de deslocamento, maior a chance de usar o TA e, paralelamente, quanto maior a distância, menor a chance de usá-lo. Sugere-se que isso ocorra devido aos congestionamentos em que as pessoas percorrem distâncias pequenas e gastam muito tempo, fazendo com que elas pensem no TA como alternativa para os deslocamentos.

Paralelamente, os dados do modelo indicam que, para a comparação ao grupo que se desloca em até 2 km, a chance de usar o TA é 0,088 maior do que usar o CA, que para quem se desloca entre 2 e 5 km (ou seja, a chance de usar o CA é 11 vezes maior que usar o TA). Ainda comparando ao grupo base (que desloca até 2 km), a chance de usar o TA é 0,001 vezes maior para quem se desloca por mais de 7 km (ou seja, para essa categoria a chance de usar o CA é 1.000 vezes maior que o TA).

É importante ressaltar que as variáveis do modelo só têm esse resultado se estiverem todas juntas. A retirada de alguma variável implicaria alteração dos resultados obtidos, podendo até transformar a tendência ao uso do transporte ativo para uso do carro, como pode ser o caso da variável *tempo de deslocamento*, que sem a variável *distância* provavelmente inverteria o resultado.

Sugere-se uma associação desse resultado do modelo, sobre a influência da distância para a escolha do modo ativo, com trabalhos que abordam o conceito A-S-I (evitar, mudar e

melhorar)⁴⁴ para se alcançar uma mobilidade urbana sustentável. Como propõe Nykvist *et al.* (2008), que defendem que a primeira coisa a se fazer, visando uma mobilidade mais sustentável, é evitar o uso do automóvel em deslocamentos diários ou reduzir a extensão dos percursos.

Salienta-se que, para fazer o modelo, foi necessário compor o grupo de transporte ativo com dois grupos diferentes: quem respondeu usar o modo a pé e quem respondeu usar bicicleta. Além disso, a maior parte do grupo TA é composta por pessoas que usam o modo a pé (70%), ou seja, se houvesse mais ciclistas na amostra, o modelo poderia apresentar outro resultado.

Após a escolha das características das pessoas (variáveis) que vão entrar no modelo, ele é testado com o objetivo de verificar o nível de acerto. O modelo é aplicado no mesmo grupo de pessoas da base de dados da pesquisa, visando verificar a resposta estimada para quem o modelo sugere se deslocar de TA e de CA. A Tabela 16, abaixo, apresenta o cruzamento das respostas originais do formulário da pesquisa com as respostas estimadas pelo modelo.

Tabela 16: Cruzamento de acerto e erro do modelo (TA e CA).

		Carro	Transporte Ativo	Total
Regressão	Carro	750	26	776
	Transporte Ativo	150	196	346
Verdadeiro	Total	900	222	1122

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Ao aplicar o modelo na base de dados das pessoas que responderam ao questionário, verificou-se que ele considerou que 750 pessoas usariam o carro, das 900 pessoas que realmente o utilizam e acertou 196 pessoas que utilizam o transporte ativo, das 222 verdadeiras. Com isso, pode-se obter a acurácia, que mede a capacidade total de predição do modelo (HOSMER JR *et al.*, 2013), ou seja, o número de pessoas que utilizam carro e transporte ativo que são comuns nos dois modelos, dividido pelo total da amostra, como pode ser observado na Equação 13.

$$acurácia = \frac{750+196}{1122} = 0,843$$

Equação 13

⁴⁴ A abordagem A-S-I - de Evitar/Reduzir (*Avoid/Reduce*), Mudar/Manter (*Shift/Maintain*), Melhorar (*Improve*) - é um princípio da mobilidade urbana sustentável, que busca obter reduções significativas de gases de efeito estufa, consumo reduzido de energia e menos congestionamento, visando desenvolver sistemas de transporte sustentáveis. (ALEMANHA, 2019)

A sensibilidade é o número de resultados de teste verdadeiros positivos (HOSMER JR *et al.*, 2013), ou seja, a diferença entre o número de pessoas que o modelo acertou que usam TA (positivo) e que realmente usam TA (verdadeiro). Esse valor é calculado conforme indicado:

$$\text{sensibilidade} = \frac{196}{222} = 0,883 \quad \text{Equação 14}$$

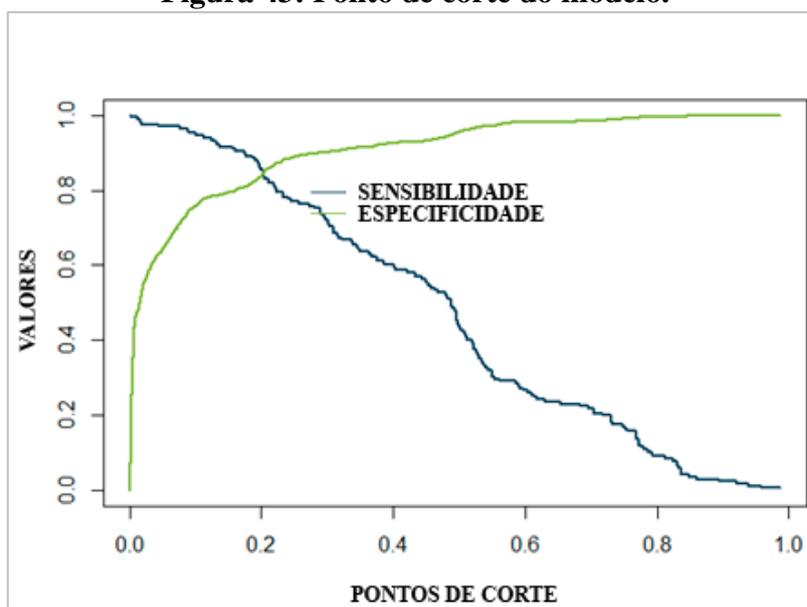
A especificidade é o número de resultados de testes verdadeiros (que realmente usam CA) e negativos (acertados pelo modelo para uso de CA), de acordo com Hosmer Jr. *et al.* (2013). Esse valor é calculado pelo número de resultados classificados pelo modelo para pessoas que usam o carro como modo de transporte, dividido pelo número real de pessoal que o usam:

$$\text{especificidade} = \frac{750}{900} = 0,833 \quad \text{Equação 15}$$

Para se classificar e contabilizar o número de predições positivas e negativas é necessário definir um ponto de corte, ou um limiar de decisão. Como este limiar pode ser selecionado arbitrariamente, a melhor prática para se comparar o desempenho de diversos sistemas é estudar o efeito de seleção de diversos limiares sobre a saída dos dados. (HOSMER JR *et al.*, 2013)

A Figura 43 apresenta o gráfico de sensibilidade *versus* especificidade, em que 0 é a probabilidade mínima de acerto e 1 é a probabilidade máxima de acerto do modelo. Com isso, é possível definir o ponto de corte do modelo no cruzamento das curvas de sensibilidade e especificidade, ou seja, o ponto em que o modelo mais acerta os dois (CA e TA) é em 0,2.

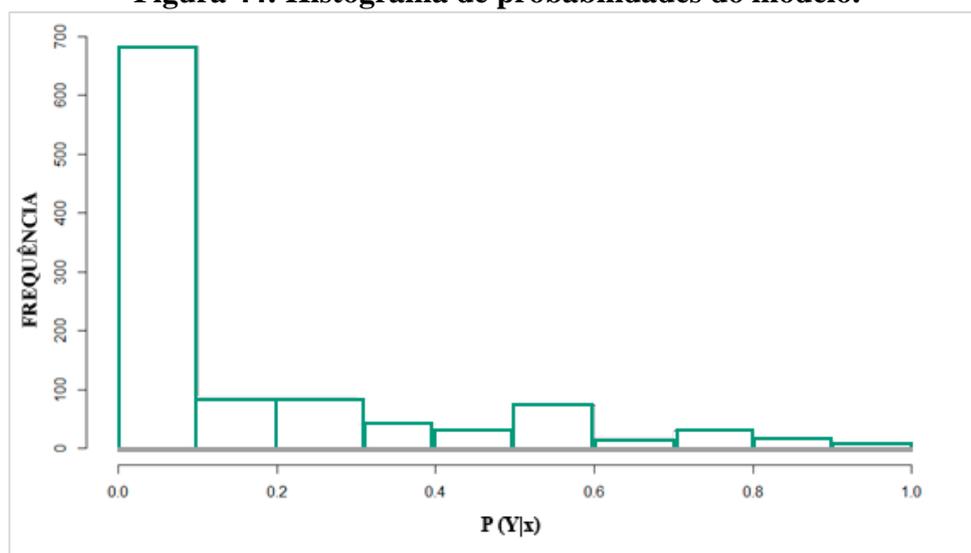
Figura 43: Ponto de corte do modelo.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

O valor do ponto de corte do modelo é igual a 0,2 significando que, na escala de 0 a 1, todos os que tiverem entre 0 e 0,2 são classificadas como modo de transporte carro e entre 0,2 e 1 modo de transporte ativo. O histograma da Figura 44 indica as probabilidades calculadas para cada pessoa, de acordo com o modelo final, em que é verificado que o ponto de corte 0,2 se adequa bem, ou seja, muitas pessoas foram classificadas como modo de transporte carro (maior frequência no gráfico).

Figura 44: Histograma de probabilidades do modelo.



Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

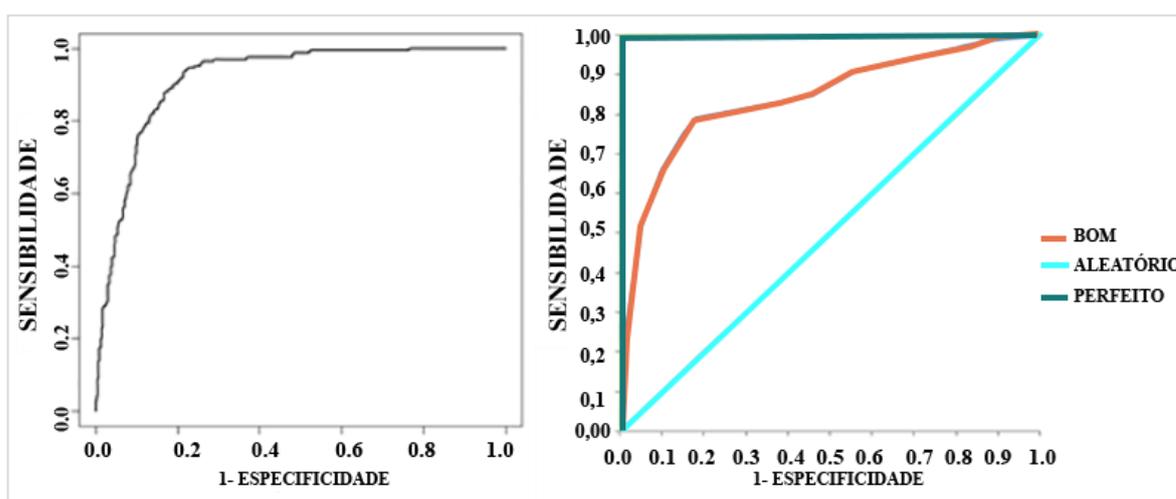
4.5.4.3 Diagnóstico do modelo

Para avaliar o modelo ajustado, são utilizados testes de qualidade do ajuste para determinar se as probabilidades previstas se desviam das probabilidades observadas, de uma maneira que a distribuição binomial não prediz (HOSMER JR *et al.*, 2013). Ainda de acordo com Hosmer Jr *et al.* (2013), se o valor-p do teste de qualidade do ajuste for menor que o nível de significância escolhido, as probabilidades previstas se desviam das probabilidades observadas de uma maneira que a distribuição binomial não prediz. O teste utilizado foi Hosmer-Lemeshow, que avalia o modelo ajustado comparando as frequências observadas e as esperadas. Este teste forneceu um p-valor de 0,72 (nível de significância escolhido), indicando que o modelo é bem-ajustado.

Para cada ponto de corte, são calculados valores de sensibilidade e especificidade, a serem dispostos em um gráfico denominado curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), conforme demonstrado na Figura 45, que apresenta - no eixo das ordenadas (vertical) - os valores de sensibilidade e - nas abscissas (horizontal) - o complemento de especificidade. (HOSMER JR *et al.*, 2013)

A ideia é mostrar, com esses dados da curva, a capacidade de o modelo classificar se a pessoa utiliza TA e CA. Um classificador perfeito corresponderia a uma linha horizontal no topo do gráfico, pois significaria que o modelo acertou o modo de transporte de todas as pessoas da amostra, porém esta dificilmente será alcançada, como no gráfico explicativo na Figura 44. Na prática, curvas consideradas boas estarão entre a linha diagonal e a linha perfeita, onde quanto maior a distância da linha diagonal, melhor o sistema, pois a linha diagonal indica uma classificação aleatória (HOSMER JR *et al.*, 2013). A Figura 45, a seguir, apresenta a curva ROC do modelo e um exemplo de curva ROC genérica.

Figura 45: Curva ROC regressão binária e Curva ROC explicativa.



Nota: binária à esquerda; explicativa à direita.

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A curva ROC permite pôr em evidência os valores para os quais existe maior otimização da sensibilidade em função da especificidade (HOSMER JR *et al.*, 2013). A ideia é confirmar que o modelo consegue, realmente, predizer e que não está acertando aleatoriamente. Pelas medidas apresentadas, podemos verificar que o modelo é capaz de predizer a escolha do modo de transporte pelas pessoas por meio do IMC, renda familiar, tempo de deslocamento e distância. A predição do modelo de 84,3% é considerada ótima para uma Regressão Logística Binária.

4.5.4.4 Equação do modelo

A equação final do modelo será dada pela Equação 16.

$$p(y|x) = \frac{\exp(X'\beta)}{1+\exp(X'\beta)} \quad \text{Equação 16}$$

Sendo,

$$\begin{aligned} \exp(X'\beta) = & \exp (3,15 - 0,06IMC - 0,86Topografia - 1,57Renda2 - 1,63Renda4 \\ & - 1,45Renda10 - 1,67Renda20 + 1,09Deslocamento16 \\ & + 1,64Deslocamento31 + 4,14Deslocamento1 - 2,43Distância 2 \\ & - 5,10Distância 5 - 6,89Distância7) \end{aligned}$$

Em que:

- **IMC:** Deve-se colocar o valor do Índice de Massa Corporal da pessoa;
- **Topografia:** Quando a pessoa considera que a topografia prejudica na escolha da caminhada colocar **valor=1**. Para as pessoas que acham que a topografia não prejudica coloca-se zero nesse item;
- **Renda2:** Para pessoas que possuem renda acima de 2 até 4 salários mínimos considera-se **valor=1**. Se a renda for outra deve-se colocar zero nesse item;
- **Renda4:** Para pessoas que possuem renda acima de 4 até 10 salários mínimos considera-se **valor=1**. Se a renda for outra deve-se colocar zero nesse item;
- **Renda10:** Para pessoas que possuem renda acima de 10 até 20 salários mínimos considera-se **valor=1**. Se a renda for outra deve-se colocar zero nesse item;
- **Renda20:** Para pessoas que possuem renda acima de 20 salários mínimos considera-se **valor=1**. Se a renda for outra deve-se colocar zero nesse item;
- **Deslocamento16:** Para pessoas que gastam entre 16 e 30 minutos no deslocamento considera-se **valor=1**. Se o tempo é diferente desse deve-se colocar zero nesse item;
- **Deslocamento31:** Para pessoas que gastam entre 31 e 60 minutos no deslocamento considera-se **valor=1**. Se o tempo é diferente desse deve-se colocar zero nesse item;
- **Deslocamento1:** Para pessoas que gastam acima de 1 hora no deslocamento considera-se **valor=1**. Se o tempo é diferente desse deve-se colocar zero nesse item;
- **Distância2:** Para pessoas que se deslocam uma distância entre 2 e 5 km considera-se **valor=1**. Se a extensão é diferente dessa deve-se colocar zero nesse item;
- **Distância5:** Para pessoas que se deslocam uma distância entre 5 e 7 km considera-se **valor=1**. Se a extensão é diferente dessa deve-se colocar zero nesse item;
- **Distância7:** Para pessoas que se deslocam uma distância acima de 7 km considera-se **valor=1**. Se a extensão é diferente dessa deve-se colocar zero nesse item.

Dessa forma, para fazer da predição do modo de transporte, basta substituir as respostas dos participantes na equação acima; como resultado tem-se uma probabilidade entre 0 e 1. Se essa

probabilidade for maior que 0.20 (melhor ponto de corte do modelo), essa pessoa será classificada como uso de modo de transporte ativo, caso contrário será classificada como uso do modo de transporte carro.

Os valores negativos indicam que, à medida que a variável aumenta, o valor maior é a tendência de usar o carro; para os valores positivos (nesse caso, seria só as variáveis de tempo de deslocamento), à medida que aumenta, o valor maior é a chance de usar o transporte ativo.

4.5.4.5 Considerações sobre o modelo

Conclui-se que o modelo é bem-ajustado e é possível prever o modo de transporte por meio de cinco variáveis do banco de dados. Para aplicar o modelo, basta utilizar a equação do modelo e verificar se essa probabilidade é maior ou menor que 0,20.

O IMC foi a única característica de saúde que entrou no modelo, sugerindo que o incentivo à redução do índice de massa corporal (perda de peso) tem uma relevância para incentivar o uso do transporte ativo, já que quanto maior esse número maior a chance de escolher o carro. Analisando de um outro ângulo, a prática de atividade física por meio do deslocamento (TA) pode colaborar com a redução do IMC, como discutido anteriormente.

Em relação aos fatores do ambiente urbano, além da *topografia*, duas variáveis do deslocamento diário entraram no modelo: a *distância* que a pessoa percorre no deslocamento principal e o *tempo* que ela gasta para fazer esse deslocamento. A distância tem um peso grande em relação às outras características apresentadas, principalmente acima de 5 km, implicando maior tendência de usar o carro quando se está mais longe do destino final. Já o *tempo de deslocamento* tem uma análise inversa, à medida que a pessoa demora mais para se deslocar, maior a probabilidade de usar o transporte ativo. A hipótese é que quanto maior o tempo gasto para se deslocar, mais a pessoa tem vontade para se deslocar de TA, porém isso só acontece para curtas distâncias.

Ressalta-se que esse modelo pode ser bem utilizado para um grupo de pessoas com características parecidas com a amostra estudada.

O modelo sugere que proporcionar distâncias mais curtas no deslocamento diário pode incentivar o uso de transporte ativo. Uma hipótese para que isso aconteça é melhorar a oferta de transporte coletivo, fazendo com que a distância para o uso do transporte ativo seja adequada, conforme modelo (até 2 km). Um transporte público eficiente poderia, ainda, implicar

diminuição do tempo de deslocamento. Sugere-se que a combinação de transporte ativo e transporte público (de qualidade), com desestímulo ao uso do carro, pode ser uma boa alternativa para melhorar os indicadores de saúde da população de Belo Horizonte.

Observa-se que, no modelo, não entraram muitos fatores do ambiente urbano, indicando que não são relevantes para se predizer se a pessoa usa o carro ou o transporte ativo. Os fatores que entraram no modelo, *topografia, distância e tempo de viagem* possuem pouca interferência pontual de órgãos públicos para melhorias diretas, quando comparados a outros fatores como *largura e condição das calçadas, arborização, presença de vestiários*, etc. Isso indica que esses fatores que não entraram podem ser importantes, porém, não são decisivos na escolha do modo de transporte. Por exemplo, a maioria dos respondentes indicou que *Segurança Pública e Iluminação* são os fatores que mais prejudicam na caminhada, mas esses dois fatores não entraram no modelo, ou seja, tanto o grupo que usa carro como o grupo de transporte ativo tem a mesma opinião sobre esses fatores, o que faz com que eles não sejam determinantes para a escolha do modo de transporte.

4.5.5 Regressão Logística Categórica: Carro *versus* Transporte Ativo *versus* Transporte Público

Os modelos de regressão são bastante utilizados quando se quer estudar a relação entre uma, ou mais, variáveis resposta e várias variáveis independentes e quantificar seus efeitos (HOSMER JR *et al.*, 2013). A hipótese para a criação de um modelo logístico para análise do Grupo 1 (CA, TA e TP) é que esses três modos de transporte (variáveis resposta) possuem pessoas com características diferentes (variáveis independentes) e opiniões diferentes sobre os fatores que influenciam caminhar e pedalar em Belo Horizonte (variáveis independentes).

A Regressão Categórica é utilizada quando a variável resposta tem mais de uma categoria (HOSMER JR *et al.*, 2013) que, nesse caso, seriam três principais modos de transporte da pesquisa realizada em Belo Horizonte: Carro, Transporte Ativo e Transporte Público. Considera-se k fatores na variável resposta e tem-se o interesse em verificar a probabilidade de cada categoria. Como temos uma variável resposta com três categorias, cada variável explicativa possui um coeficiente (β) para o modo de transporte carro e transporte público, pois a categoria de referência considerada foi o transporte ativo.

4.5.5.1 Ajuste do modelo

Nenhuma variável do banco de dados foi completamente significativa para o modelo. Foram ajustados vários modelos com a combinação de todas as variáveis significativas na análise estatística (teste qui-quadrado mostrado nas tabelas 10, 11 e 12), mas nenhum modelo ajustou bem para todos os modos de transporte, como pode ser visto nas Tabelas 13 e 14, que apresentam as estimativas e o valor p de cada variável.

Tabela 17: Ajuste do melhor modelo de regressão categórica.

	Estimativa	Erro Padrão	p-valor
IMC: Carro	0,652	1,52	0,751
IMC: Transporte Público	1,562	1,12	0,052
Renda de 2 até 4 salários mínimos: Carro	0,000	5,55	0,981
Renda de 4 até 10 salários mínimos: Carro	0,521	3,69	0,520
Renda de 10 até 20 salários mínimos: Carro	0,552	0,49	0,005
Renda acima de 20 salários mínimos: Carro	-1,650	0,120	0,471
Renda de 2 até 4 salários mínimos: Transporte público	0,585	1,53	0,445
Renda de 4 até 10 salários mínimos: Transporte público	1,890	1,49	0,050
Renda de 10 até 20 salários mínimos: Transporte público	1,521	2,15	0,612
Renda acima de 20 salários mínimos: Transporte público	-1,950	0,12	0,005

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A Tabela 18, a seguir, demonstra o cruzamento entre as respostas verdadeiras do formulário e as respostas estimadas pelo modelo de Regressão Categórica.

Das 900 pessoas que realmente utilizam o modo de transporte carro, apenas 452 foram corretamente classificadas pelo modelo. Para o transporte ativo, das 222 pessoas, o modelo classificou corretamente apenas 50, como apresentado na página seguinte.

Tabela 18: Cruzamento de acerto e erro do modelo (CA, TA e TP).

		Carro	Transporte Ativo	Transporte Público	Total
<i>Regressão</i>	Carro	452	70	91	613
	Transporte Ativo	135	50	167	352
	Transporte Público	313	102	181	596
<i>Verdadeiro</i>	Total	900	222	439	1561

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Para usuários do transporte público, o modelo indicou que 181 pessoas o usariam, sendo que o verdadeiro, da amostra, são 439 pessoas.

4.5.5.2 Considerações sobre o modelo

A maioria das variáveis do modelo não teve significância estatística (p -valor $< 0,05$) e o modelo testado não é considerado bom, pois não teve capacidade de classificar de forma coerente quem usa cada meio de transporte comparado (CA, TA e TP). Sendo assim, esse modelo não é considerado válido para a hipótese de que o perfil desses três grupos, de modo de transporte, pois é diferente e eles podem ser definidos pelas variáveis utilizadas. Sugere-se que o banco de dados da pesquisa realizada não tenha as variáveis necessárias ou suficientes, bem como o número ideal de pessoas, para fazer tal comparação.

Comparando as análises desse modelo com o modelo de Regressão Binária (CA e TA) que ficou bem-ajustado, apresentado no item 4.5.4, o transporte público parece ser um fator de confusão no modelo categórico, provavelmente o perfil da pessoa que usa o transporte público se assemelha tanto às pessoas que utilizam carro quanto das pessoas que utilizam o transporte ativo, o que fez com que esse modelo de regressão não ajustasse bem. A hipótese é que isso aconteça, porque a maioria das pessoas que usam o transporte público utilizam o TA em parte de seu deslocamento (primeira e última milha), mesmo que em pequena parte, ao mesmo tempo que percorre distâncias similares a quem usa CA.

4.6 RELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE SEDENTARISMO E A PERCEPÇÃO DO AMBIENTE URBANO

Com o objetivo de analisar a relação do nível de sedentarismo das pessoas e a percepção do ambiente urbano para o uso do transporte ativo, propõe-se uma análise estatística com Regressão Categórica. A hipótese é de que há diferença entre na percepção do ambiente urbano para uso de transporte ativo (TA), de acordo com o nível de sedentarismo do indivíduo.

4.6.1 Regressão Categórica Ordinal: Nível de Sedentarismo

A Regressão Categórica Ordinal, ou regressão politômica, é utilizada quando a variável de interesse tem mais de duas categorias e possui uma ordem. O modelo se assemelha ao modelo de Regressão Logística, mas é construído com base em cada categoria da variável principal. O modelo de Regressão Categórica foi realizado para o nível de sedentarismo das pessoas, sendo dividido em três grupos: *inativo*, *insuficientemente ativo* e *fisicamente ativo*, definidos conforme parâmetros da OMS, explicado anteriormente.

4.6.1.1 Ajuste do modelo

Assim como nas outras regressões apresentadas nesse trabalho, foram realizados testes estatísticos para avaliar as variáveis significativas e, em seguida, teste para o modelo, quando se concluiu que as variáveis que entrariam no modelo eram: *gênero*, *IMC* e se *topografia* “prejudica” na escolha da caminhada.

A categoria de base escolhida para o modelo foi *fisicamente ativo* e a Tabela 19 apresenta os coeficientes do modelo de regressão.

Tabela 19: Ajuste do modelo de regressão categórica ordinal.

Variável	Estimativa	Razão de Chances	Erro Padrão	Valor-z	Valor-p
(Intercept): Inativo	1,40	-	0,35	4,04	0,00
(Intercept): Insuf. Ativo	-1,61	-	0,37	-4,41	0,00
Masculino: Inativo	0,42	1,52	0,12	3,48	0,00
Masculino: Insuf. Ativo	-0,37	0,69	0,14	-2,60	0,01
IMC: Inativo	-0,04	0,96	0,01	-3,11	0,00
IMC: Insufic. Ativo	0,06	1,06	0,01	4,05	0,00
Topografia Prej: Inativo	-0,43	0,65	0,13	-3,44	0,00
Topografia Prej: Insuf. Ativo	0,22	1,25	0,13	1,65	0,10

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

A interpretação do modelo é feita da seguinte maneira:

- Gênero masculino (Inativo): a chance de uma pessoa do sexo masculino ser inativo é 1,52 maior que uma pessoa do sexo feminino, quando comparado ao fisicamente ativo;
- IMC (Insuficientemente Ativo): a chance de uma pessoa ser insuficientemente ativo é 0,96 maior que de uma pessoa fisicamente ativa, quando comparamos o IMC.

Das variáveis do ambiente urbano, apenas a *topografia* teve significância estatística, indicando que, para a percepção dos outros fatores, não faz diferença em qual dos três grupos de sedentarismo o indivíduo se encontra.

Tabela 20: Cruzamento de acerto e erro do modelo (Grupo de sedentarismo).

		Fisicamente Ativo	Inativo	Insufic. Ativo	Total
Regressão	Fisicamente Ativo	658	298	409	1365
	Inativo	70	119	92	281
	Insuficientemente Ativo	28	26	26	80
Verdadeiro	Total	756	443	527	1726

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Constata-se, a partir dos dados da Tabela 20, que o modelo acerta apenas 46,5% das classificações, demonstrando que ele tem pouca capacidade de prever o nível de sedentarismo de uma pessoa, considerando-se as variáveis adotadas. Pelas respostas fornecidas no questionário, 756 pessoas afirmaram ser *fisicamente ativas* e o modelo classificou 658 nessa categoria. O modelo indicou 119 pessoas inativas, sendo que, na pesquisa, o número foi de 443 pessoas. Para o grupo *insuficientemente ativo*, 527 pessoas estão nessa categoria, mas o modelo classifica apenas 26 pessoas.

4.6.1.2 Considerações do modelo de Regressão Ordinal

Embora o modelo esteja bem-ajustado, constata-se que a classificação fica incorreta. Isso pode estar relacionado ao fato de o sedentarismo estar associado a mais fatores e pode ser uma condição não somente ligada a aspectos físicos e urbanos, mas a fatores genéticos, emocionais ou outros. Ou seja, com essas variáveis do modelo não é possível prever de forma assertiva qual o nível de sedentarismo da pessoa em questão. O que se pode dizer com o resultado do modelo é que as variáveis de *gênero*, *IMC* e a *topografia* têm diferença em relação aos três grupos de sedentarismo (inativo, insuficientemente ativo e fisicamente ativo).

Com isso, conclui-se que, para atingir mais detalhadamente o objetivo de analisar a relação do sedentarismo das pessoas na escolha do transporte e percepção do ambiente urbano, são necessários mais dados do que foram coletados no questionário. Dos fatores do ambiente urbano considerados na pesquisa, somente a *topografia* teve significância estatística no modelo, constatando que a hipótese de que há diferença entre na percepção do ambiente urbano para uso de TA de acordo com o nível de sedentarismo das pessoas, não pôde ser confirmada.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos tempos atuais, frente a grandes problemas relacionados à mobilidade urbana e à saúde pública, ligados ao alto de índice de sedentarismo, é relevante que sejam estudadas questões da mobilidade urbana sustentável, com foco na maneira que o ambiente urbano pode contribuir e incentivar as pessoas a serem mais ativas nos deslocamentos cotidianos.

Essa dissertação teve como objetivo principal analisar a influência do ambiente urbano na escolha do transporte ativo como forma de deslocamento e suas relações com o sedentarismo das pessoas, na cidade de Belo Horizonte. Para isso, foi desenvolvido e aplicado um questionário *on-line* que gerou diversos dados para a realização de análises descritivas e estatísticas. Inicialmente, a proposta era uma pesquisa de preferência declarada, mas devido à dificuldade de aplicação, o método foi alterado, sugerindo-se que seja adotado na retomada de novos campos e formatos para dar continuidade à pesquisa. Porém, com os resultados obtidos, foi possível atingir satisfatoriamente a maior parte dos objetivos específicos propostos e, em dois deles, sugere-se que serão necessários mais dados e estudos, como indicado à frente.

Ressalta-se que a pesquisa apresentou algumas limitações, como alcançar as pessoas de classes e escolaridade mais baixas, devido à dificuldade de acesso à internet. Importa salientar que a realização de pesquisas a distância, como as baseadas na aplicação de questionários *on-line*, por exemplo, tem certas limitações, sobretudo pela impossibilidade de representar adequadamente todo o universo populacional a ser estudado. Assim, o estudo ora em tela pode ser considerado como exploratório. Sugere-se que, para futuros trabalhos, será necessário investir em recursos (financeiros e humanos) para abranger esse público com menor poder aquisitivo, notadamente buscando universalizar o acesso aos meios digitais de informação. Ainda assim, o questionário aplicado resultou em uma base considerada suficiente para uma análise satisfatória de dados, tendo em vista os objetivos propostos, principalmente pelo número de respostas obtidas (1.726 válidas).

De maneira geral, e de forma descritiva, a pesquisa mostrou que o gênero feminino tem uma percepção da cidade de Belo Horizonte ligeiramente diferente do gênero masculino em relação ao uso do transporte ativo. As mulheres indicaram que alguns aspectos do ambiente urbano, principalmente aqueles ligados à *segurança pública e viária*, podem ser um “impeditivo” ou “prejudicar muito” a escolha da caminhada como modo de transporte, quando comparada à percepção dos homens.

O aspecto com maior diferença de opinião entre os gêneros foi a questão do *assédio*. Para o uso da bicicleta, a percepção em relação ao ambiente urbano se distingue do modo a pé, para os dois grupos. Tanto o gênero feminino quanto o masculino indicam maior dificuldade relacionada aos fatores urbanos para o uso da bicicleta como modo de transporte diário, especialmente ligados à *infraestrutura* da cidade. É interessante que sejam realizados trabalhos futuros, que explorem essa diferença de percepção, por gênero, dos fatores do ambiente urbano, dando continuidade às análises dessa pesquisa.

Com base no teste estatístico de Métodos de Intervalos Sucessivos (MIS), o fator mais importante para a troca do carro pelo modo a pé na cidade de Belo Horizonte é a *distância*, sendo que as *condições da calçada* e a *topografia* também apresentam influência, com menor intensidade. A *segurança* também teve relevância, de acordo com as respostas abertas. Já para a migração do carro para a bicicleta, o fator que teve maior destaque foi a *existência de vias seguras para pedalar no percurso utilizado*. *Distância do percurso e local para guardar a bicicleta* também exercem grande influência nessa troca de modo.

O fator *sombra* também apresenta impacto na escolha da pedalada, mesmo que com menor intensidade em relação aos fatores já citados. A *topografia* da cidade impacta mais para quem vai usar a bicicleta quando comparada ao modo a pé. As análises indicaram que a existência de *vestiários* praticamente não faz diferença para a troca do carro pelos dois tipos de transporte ativo. Se as melhorias do ambiente urbano acontecessem, a maioria das pessoas da amostra declararam que trocariam o carro pelo transporte ativo pelo menos duas a três vezes por semana.

A migração de parte da população que atualmente se desloca por meios não ativos para o modo a pé é uma das formas para tornar as cidades menos dependentes do transporte motorizado. É essencial compreender como o ecossistema urbano pode contribuir ou prejudicar para tal mudança de atitude. Os dados obtidos nesse estudo, com testes estatísticos, sugerem que indivíduos fisicamente ativos, com peso corporal adequado e do sexo masculino estão mais propensas a esta mudança de comportamento.

Em relação à percepção da *Topografia* para o uso do transporte ativo na cidade de Belo Horizonte, vários apontamentos foram realizados em diferentes análises. No teste estatístico MIS, constatou-se que, para uma possível troca do uso do carro para o transporte ativo, a *topografia* prejudica mais na escolha da bicicleta em relação ao modo a pé. Verificou-se, também, uma diferença de percepção em relação ao gênero, principalmente para o uso da

bicicleta como modo de transporte, em que 73% do público feminino indicam que a *topografia* é um impeditivo ou prejudica muito, comparado a 51,6% do público masculino. Em um dos modelos de Regressão Logística realizado, foi constatado que há diferença de percepção em relação a *topografia*, com significância estatística, do grupo que usa carro como modo de transporte (que considera que prejudica mais) para o grupo que usa transporte ativo.

Pessoas fisicamente ativas se mostraram menos limitadas às condições que envolviam o relevo acidentado (*topografia*) na cidade de Belo Horizonte para o uso do transporte ativo. O que pode ser comparado a dados de um estudo realizado sobre o uso da bicicleta em uma cidade montanhosa, indicando que com melhor condição física os indivíduos podem ter a percepção de esforço diminuída, conforme a condição física dos usuários. (DIAS *et al.*, 2015)

A pesquisa demonstrou, ainda, que o aspecto associado à *arborização* tem forte influência em relação às pessoas com comportamento sedentário a migrarem para o transporte ativo. A ausência de um ambiente mais ameno, com temperaturas mais confortáveis associadas às *sombras* advindas das árvores, desestimula a prática de caminhadas, principalmente no grupo sedentário e, em menor proporção, entre as pessoas do grupo fisicamente ativo.

Para o modelo de Regressão Logística Binária, que analisou o uso do carro *versus* o uso do transporte ativo, o Índice de Massa Corporal teve grande importância, sugerindo que o incentivo à redução desse índice (perda de peso) serviria para incentivar o uso do transporte ativo, já que quanto maior esse número maior a chance de escolher o carro. Vale ressaltar que nessa variável, IMC, foram identificados alguns *outliers*, que foram retirados da análise para melhor ajuste do modelo.

Pode-se indicar, também, que a prática de atividade física por meio do deslocamento ativo colabora para a redução do IMC, sugerindo não se pode afirmar o que vem primeiro: a saúde ou a escolha do modo de transporte.

Em relação ao ambiente urbano, os fatores que entraram no modelo foram *distância percorrida*, *tempo do percurso* e percepção sobre a *topografia*. Com essas informações, o modelo consegue inferir se a pessoa apresenta perfil de usar o carro ou o transporte ativo. Destaca-se, ainda, que no modelo proposto não entraram muitos fatores do ambiente urbano utilizados na pesquisa, tendo em vista que não tiveram significância estatística para predizer qual dos dois modos de transporte uma pessoa usaria em Belo Horizonte.

Com o objetivo de se construir um modelo de Regressão Logística Categórica de comparação do uso do carro *versus* transporte ativo *versus* transporte público, concluiu-se que o modelo não revelou capacidade de classificar, de forma acurada, quem usa cada um dos três modos de transporte comparados. Uma hipótese é que o transporte público seja um fator de confusão no modelo Categórico, tendo em vista que o perfil dos indivíduos que usa o transporte público provavelmente se assemelha tanto ao das pessoas que utilizam carro, quanto ao daquelas que utilizam o transporte ativo - o que fez com que esse modelo de regressão diminuísse sua acurácia. Sugere-se que, para que seja possível essa comparação, sejam realizados estudos com outras variáveis diferentes daquelas utilizadas no questionário proposto e/ou obtenção de uma amostra maior.

No estudo realizado com a Regressão Logística Ordinal, com o propósito de comparar os três níveis de sedentarismo (*inativo*, *insuficientemente ativo* e *fisicamente ativo*), as variáveis que formaram o modelo foram *IMC*, *gênero* e se a *topografia* “prejudica” na escolha da caminhada, sendo essa última o único fator do ambiente urbano que entrou no modelo. Embora o modelo esteja bem-ajustado, constata-se que a classificação que ele faz, fica incorreta. Sugere-se que sejam desenvolvidos estudos mais aprofundados acerca do assunto, com uma pesquisa mais abrangente, com fatores relacionados não só ao ambiente urbano, mas também a fatores genéticos, emocionais ou outros. Mesmo não predizendo bem, os modelos categórico e ordinal foram considerados importantes para a pesquisa, atingindo o objetivo de relacionar meio de transporte, saúde e fatores urbanos.

Esses dados permitem deduzir que se deve incentivar a prática de exercícios físicos, medidas de controle do peso corporal e fomentar políticas públicas que visem à melhoria na *infraestrutura e segurança das vias públicas* como formas de estímulo à migração do transporte motorizado para o ativo. Da mesma maneira, infere-se que a mobilidade urbana ativa pode ser uma excelente forma de diminuir a prevalência de pessoas com comportamento sedentário, tendo em vista que é possível cumprir as recomendações de tempo e intensidade semanais de exercícios físicos por meio do transporte ativo.

Em cidades em que a população apresenta predominantemente o comportamento sedentário, como Belo Horizonte, promover mudanças estruturais que incentivem a mobilidade urbana ativa pode ser um dos caminhos para melhorar os indicadores de saúde e reduzir a prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes, hipertensão, acidente vascular cerebral, alguns tipos de câncer e infarto agudo do miocárdio. Recomenda-se que sejam realizados mais

estudos relacionando essas duas questões: mobilidade ativa e saúde, para auxiliar no desenvolvimento e na elaboração de políticas públicas mais eficazes.

O ambiente urbano pode oferecer facilidades ou dificuldades para aquelas pessoas interessadas em se exercitar, praticar esportes, caminhar ou pedalar. O acesso a espaços públicos de qualidade e vias convidativas para a caminhada favorecem tanto o lazer quanto o transporte ativo. Além disso, quando os espaços públicos são mais frequentados, maior o número de indivíduos que se apropria deles e, dessa maneira, se tornam mais seguros e as pessoas menos vulneráveis ao *assédio*.



REFERÊNCIAS

Arquivo pessoal da autora, Londres, 2014.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEGUNDE, D.O; MATHERS, C.D; ADAM, T; ORTEGON, M; STRONG, K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. **Lancet**. 2007, pp.1929-1938.

ABESO. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBSEDIDADE E DA SÍNTROME METABÓLICA. **Diretrizes Brasileiras de Obesidade**. 4ª ed. São Paulo/SP, 2016.

ALDRED, Rachel. *et al.* Contextualising Safety in Numbers: a longitudinal investigation into change in cycling safety in Britain, 1991-2001 and 2001-2011. **Injury prevention**, v. 25, nº 3, 2019, pp. 236-241.

ALEMANHA. Federal ministry for economic cooperation and development. 2019. Disponível em <https://www.sutp.org/es/>

ANABLE, J.; GATERSLEBEN, B. All work and no play? The role of instrumental and affective factors in work and leisure journeys by different travel modes. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 39, nº 2-3, 2005, pp. 163-181.

ANDERSEN, L. B. Update on the global pandemic of physical inactivity. **The Lancet**, v. 388, 2016.

ANDERSEN, L. B.; SCHNOHR, P.; SCHROLL, M.; HANS, O. H. *et al.* All-cause mortality associated with physical activity during leisure time, work, sports, and cycling to work. **Archives of internal medicine**, v. 160, nº 11, 2000, pp. 1621-1628.

ARAÚJO, Marley Rosana Melo de. *et al.* Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. **Psicologia & Sociedade**, 2011.

AZEVEDO, Cristiane de Fátima Figueiredo Gonçalves de. **Transporte não motorizado e a mobilidade sustentável: os deslocamentos a pé na região sudoeste do Recife**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Pernambuco.

BABBIE, Earl. **Métodos de pesquisa de survey**. 2. reimpressão. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

BADLAND, H. *et al.* Urban liveability: Emerging lessons from Australia for exploring the potential for indicators to measure the social determinants of health. **Social Science & amp; medicine**, v. 111, 2014, pp. 64-73.

BAILER, Cyntia; TOMITCH, Lêda Maria Braga; D'ELY, Raquel Carolina Souza Ferraz. O planejamento como processo dinâmico: a importância do estudo piloto para uma pesquisa experimental em linguística aplicada. **Intercâmbio**, v. 24, 2011.

BARBAGALLO, C. *et al.* **National, regional, and global trends in body-mass index since 1980**: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants, 2011.

BARBOSA, H. M. Impacto de plataformas na velocidade em vias urbanas. In: **XX ANPET-Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**, 2006.

BARBOSA, H. M.; MOURA, M. V. Ondulações transversais para controle da velocidade veicular. Núcleo de Transportes–NUCLETRANS. **Anais da ANPET**, 2008.

BAUMAN, A. E. *et al.* Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? **The Lancet**, v. 380, nº 9838, 2012, pp. 258-271.

BELL, A. Colin; G.E, Keyou; POPKIN, Barry M. The road to obesity or the path to prevention: motorized transportation and obesity in China. **Obesity research**, v. 10, nº 4, 2002, pp. 277-283.

BELO HORIZONTE. PREFEITURA DE BH. **Estatísticas e indicadores**. 2019a. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/estatisticas-e-indicadores>

BELO HORIZONTE. BHTRANS. **Informações**. 2019b. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/transportes/bicicletas/bicicletarios-e-paraciclos>

BELO HORIZONTE. BHTRANS. **3º Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa**. 2015. Atualização 2011/2012/2013. Período de Referência: 2000 a 2013. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/bhtrans.pdf>

BELO HORIZONTE. PRODABEL. **Regionais Administrativas de Belo Horizonte**. 2019c. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/noticias/prodabel-detalha-tamanho-e-numero-de-bairros-das-regionais>

BLAIR S.N, ARCHER E., HAND G. Commentary: Luke and Cooper are wrong: physical activity has a crucial role in weight management and determinants of obesity. **Int J Epidemiol**, **Published on-line**, 2013, pp.1836-1838.

BLANCO, Neligia; ALVARADO, María E. Escala de actitud hacia el proceso de investigación científico social. **Revista de Ciencias Sociales**, v. 11, nº 3, 2005, pp. 537-546.

BNDS, ANTP. **Cadernos Técnicos**. Transporte Ciclovitário, v.7, 2007.

BOARETO, Renato. **A Bicicleta e a Cidade**. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2010.

BOARETO, Renato. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP**, v. 30, 2008.

BOONE, Harry N.; BOONE, Deborah A. Analyzing likert data. **Journal of extension**, v. 50, nº 2, 2012, pp. 1-5.

BOPP, Melissa; KACZYNSKI, Andrew T.; CAMPBELL, Matthew E. Health-related factors associated with mode of travel to work. **Journal of environmental and public health**, v. 2.013, 2013.

BOSTON, Health Effects Institute. **State of Global Air**. Boston, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil 2018**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2018. Brasília/DF: Ministério da Saúde, 2019a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mobilidade Sustentável**. 2019b. Disponível em <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/mobilidade-sustentavel>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde de A a Z. Diabetes**. 2019c. Disponível em <https://www.diabetes.org.br/profissionais/diabetes-tipo-2/56-metodos-para-avaliacao-do-controle-glicemico>

BRASIL. IBGE. **Panorama**. 2018. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>

BRASIL. CNT - Confederação do Transporte: Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbanos. **Pesquisa mobilidade da população urbana**, Brasília/DF. 2017a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde Suplementar: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília/DF: **Vigitel Brasil**, 2017b.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Atividade Física**. 2017c. Disponível em <http://www.saude.gov.br/component/content/article/781-atividades-fisicas/40390-atividade-fisica-Brasil>

BRASIL. NBR, **ABNT. 9050**: Acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbanos, Brasília/DF, 2015.

BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão & Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saúde 2013**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Brasília/DF, 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**, Brasília/DF, 2012.

BRASIL. IBGE. **Cidades**. 2010. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diabetes tipo 2**. 2015. Disponível em <https://www.diabetes.org.br/profissionais/diabetes-tipo-2/56-metodos-para-avaliacao-do-controle-glicemico>

BRASIL. Ministério das Cidades. **Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Módulo I: Política Nacional de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, Programa Nacional de Capacitação das Cidades. 2006. Disponível em <http://cidades.gov.br/CursoSemob/modulos.html>

BRUIJN, Gert-Jan de; KREMERS, Stef P.J.; SINGH, Amika; PUTTE, Bas van den; MECHELEN, Willem van. Adult Active Transportation. Adding Habit Strength to the Theory of Planned Behavior. **American Journal of Preventive Medicine**. v. 36, nº 3, 2009.

CANADÁ. **Canadian Health Measures Survey (CHMS)**. 2019. Disponível em <https://www.statcan.gc.ca/eng/survey/household/5071>

CANHOTA, Carlos. Qual a importância do estudo piloto. **Investigação passo a passo**: perguntas e respostas para investigação clínica. Lisboa: APMCG, 2008, pp. 69-72.

CARDOSO, Leandro. **Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na região metropolitana de Belo Horizonte**. 2007. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências. Universidade Federal de Minas Gerais.

CARNEIRO, M.; ANTUNES, C. M. F.; GRECO, M.; OLIVEIRA, E.; ANDRADE, J.; LIGNANI JR, L. & GRECO, D. B. Design, Implementation, and Evaluation at Entry of a Prospective Cohort Study of Homosexual and Bisexual HIV-1 Negative Men in Belo Horizonte, Brazil: Project Horizonte. **Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes**, 2000, pp.182-187.

CARVALHO, Izabela R. **Caminhabilidade como Instrumento de Mobilidade Urbana: um estudo de caso de Belo Horizonte**. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Faculdade de Engenharia. Universidade Federal de Minas Gerais.

CAVALLAZZI, Tatiane G. *et al.* Evaluation of the use of the modified scale of Borg in the asthmatic crisis. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 18, nº 1, 2005, pp. 39-45.

CELIS-MORALES, Carlos A. *et al.* Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality: prospective cohort study. **bmj**, v. 357, 2017, p. 1456.

CÉSAR, Yuriê B. **Avaliação da Ciclabilidade nas Cidades Brasileiras**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Faculdade de Engenharia. Universidade Federal de São Carlos.

CHEIK, Nadia C. *et al.* Efeitos do exercício físico e da atividade física na depressão e ansiedade em indivíduos idosos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 11, nº 3, 2008, pp. 45-52.

CHRISTIANSEN, Lars B. *et al.* International comparisons of the associations between objective measures of the built environment and transport-related walking and cycling: IPEN adult study. **Journal of transport & health**, v. 3, nº 4, 2016, pp. 467-478.

DANNA, Cristiane Lisandra. O teste piloto: uma possibilidade metodológica e dialógica na pesquisa qualitativa em educação. Artigo apresentado no **I Colóquio Nacional: Diálogos entre linguagem e educação & VII Encontro do NEL**, v. 3, 2016.

DHONDT, Stijn *et al.* Integrated health impact assessment of travel behaviour: model exploration and application to a fuel price increase. **Environment international**, v. 51, 2013, pp. 45-58.

DIAS, J.A.; SILVA, M. G. da.; SILVA JÚNIOR, J.A. da. Utilização da bicicleta como modo de transporte em uma cidade montanhosa conforme a condição física dos usuários. **UR**, nº 8, 2015, pp.84-93. Disponível em <http://pluris2014.fa.Ulisboa.pt/revistaUR>.

DI PIETRO, L.; DZIURA, J.; BLAIR, S. N. Estimated change in physical activity level (PAL) and prediction of 5-year weight change in men: The Aerobics Center Longitudinal Study. **International journal of obesity**, 2004.

DIÓGENES, Mara Chagas. **Indicadores de desempenho no gerenciamento da segurança viária**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

DONNELLY, J. E. ; BLAIR, S. N. ; JAKICIC, J. M. ; MANORE, M. M. ; RANKIN, J. W.; SMITH, B. K. American College of Sports Medicine position stand on appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Medicine and science in sports and exercise**, 2009, pp.459-471.

ECKERT, Daniele. Políticas Organizacionais para Incentivar Bicicletas na Mobilidade Urbana Em Porto Alegre/RS. **XI Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 2015.

ELVIK, Rune; BJØRNSKAU, Torkel. Safety-in-numbers: a systematic review and meta-analysis of evidence. **Safety science**, v. 92, 2017, pp. 274-282.

FAN, Jessie X. *et al.* Moderate to vigorous physical activity and weight outcomes: does every minute count? **American Journal of Health Promotion**, 2013.

FERREIRA, Marcos Antonio Garcia; SANCHES, Suely da Penha. Rotas acessíveis: Formulação de um índice de acessibilidade das calçadas. In: **Proc. XV Congresso Nacional de Transportes Públicos**, CD-ROM, Goiânia/GO, 2005.

FOREYT, John; GOODRICK, Ken. The ultimate triumph of obesity. **The Lancet**, 1995, pp. 134-135.

FRASER, Simon; LOCK, Karen. Cycling for transport and public health: a systematic review of the effect of the environment on cycling. **European journal of public health**, v. 21, nº 6, 2011, pp. 738-743.

FURIE, Gregg L.; DESAI, Mayur M. Active transportation and cardiovascular disease risk factors in US adults. **American journal of preventive medicine**, v. 43, nº 6, 2012, pp. 621-628.

FYHRI, A. *et al.* Safety in numbers for cyclists-conclusions from a multidisciplinary study of seasonal change in interplay and conflicts. **Accident Analysis & Prevention**, v. 105, 2017, pp. 124-133.

GEHL, Jan. **Cidade para Pessoas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2013.

GILES, Luisa V.; KOEHLE, Michael S. The health effects of exercising in air pollution. **Sports Medicine**, v. 44, nº 2, 2014, pp. 223-249.

GILES-CORTI, Billie *et al.* City planning and population health: a global challenge. **The lancet**, v. 388, nº 10062, 2016, pp. 2912-2924.

GILES-CORTI, Billie *et al.* The co-benefits for health of investing in active transportation. **New South Wales public health bulletin**, v. 21, nº 6, 2010, pp. 122-127.

GIOLO, Suely Ruiz. **Introdução à análise de dados categóricos com aplicações**. São Paulo: Editora Blucher, 2017.

GOENKA, S.; ANDERSEN, L.B. Urban design and transport to promote healthy lives. **The Lancet**, v. 388, nº 10062, 2016, pp. 2851-2853.

GOMIDE, Alexandre de Ávila. Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais. Políticas sociais: acompanhamento e análise, **Ipea**, nº12, 2006, pp. 242-250.

GONZÁLEZ-GROSS, Marcela; MELÉNDEZ, Agustín. Sedentarism, active lifestyle and sport: Impact on health and obesity prevention. **Nutrición Hospitalaria**, v. 28, nº 5, 2013.

GREEN, Christine Godward; KLEIN, Elizabeth G. Promoting active transportation as a partnership between urban planning and public health: the columbus healthy places program. **Public Health Reports**, v. 126, nº 1, suppl, 2011, pp. 41-49.

GÜNTHER, Hartmut. Como elaborar um questionário. **Série: Planejamento de pesquisa nas ciências sociais**, nº 01, 2003/2013.

HAINES, Andy *et al.* Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: overview and implications for policy makers. **The Lancet**, v. 374, nº 9707, 2009, pp. 2104-2114.

HALLAL, P. C.; ANDERSEN, L.B.; BULL, F.C.; GUTHOLD, R.; HASKELL, W. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. **The lancet**, v. 380, nº 9838, 2012, pp. 247-257.

HALLAL, P. C.; BERTOLDI, A.; GONÇALVES, H.; VICTORA, C. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, 2006, pp. 1277-1287.

HARTOG, Jeroen Johan *et al.* Do the health benefits of cycling outweigh the risks? **Environmental health perspectives**, v. 118, nº 8, 2010, pp. 1109-1116.

HEATH, Gregory W. *et al.* The effectiveness of urban design and land use and transport policies and practices to increase physical activity: a systematic review. **Journal of physical activity and health**, v. 3, nº s1, 2006, pp. S55-S76.

HÖCHSMANN, Christoph *et al.* Effect of e-bike versus bike commuting on cardiorespiratory fitness in overweight adults: a 4-week randomized pilot study. **Clinical Journal of Sport Medicine**, 2018.

HOSMER JR, David W.; LEMESHOW, Stanley; STURDIVANT, Rodney X. **Applied logistic regression**. v. 398. New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION. **Diabetes Atlas**. Belgium: IDF, 2013.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2013.

JACOBSEN, Peter L. Safety in numbers: more walkers and bicyclists, safer walking and bicycling. **Injury prevention**, v. 21, n° 4, 2015, pp. 271-275.

JAKICIC, John M *et al.* Role of physical activity and exercise in treating patients with overweight and obesity. **Clinical chemistry**, 2018, pp. 99-107.

JAKICIC, John M. *et al.* Activity patterns of obese adults with type 2 diabetes in the look AHEAD study. **Medicine and science in sports and exercise**, 2010.

JENSEN, M. D. *et al.* AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. **Journal Am Coll Cardiol**, 2014, pp. 2985-3023.

KLEINERT, Sabine; HORTON, Richard. Urban design: an important future force for health and wellbeing. **The lancet**, v. 388, n° 10062, 2016, pp. 2848-2850.

LAJEUNESSE, Seth; RODRÍGUEZ, Daniel A. Mindfulness, time affluence, and journey-based affect: exploring relationships. **Transportation research part F: traffic psychology and behaviour**, v. 15, n° 2, 2012, pp. 196-205.

LAMAS, José Manuel Ressano Garcia. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1992.

LAROUCHE, Richard *et al.* Active transportation and adolescents' health: the Canadian Health Measures Survey. **American journal of preventive medicine**, v. 46, n° 5, 2014, pp. 507-515.

LEE, I. M. *et al.* Physical activity and weight gain prevention. **Jama**, 2010, pp.1173-1179.

LESLIE, Eva *et al.* Walkability of local communities: using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes. **Health & place**, v. 13, nº 1, 2007, pp. 111-122.

LIKERT, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of psychology**, New York University, 1932.

LINDSAY, Graeme; MACMILLAN, Alexandra; WOODWARD, Alistair. Moving urban trips from cars to bicycles: impact on health and emissions. **Australian and New Zealand journal of public health**, v. 35, nº 1, 2011, pp. 54-60.

LITMAN, Todd. **Evaluating public transportation health benefits**. Victoria Transport Policy Institute: British Columbia, (2010)2012.

LOBO, Carlos; CARDOSO, Leandro; MAGALHÃES, David J.A.V. Acessibilidade e mobilidade espaciais da população na RM de Belo Horizonte. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 15, nº 30, 2013, pp. 513-533.

LOPEZ, Russ. Urban sprawl and risk for being overweight or obese. **American journal of public health**, v. 94, nº 9, 2004, pp. 1574-1579.

LUKE Amy; COOPER Richard S. Physical activity does not influence obesity risk: time to clarify the public health message. **Int J Epidemiol**, 2013.

MADEIRA, Marina Cordeiro *et al.* Atividade física no deslocamento em adultos e idosos do Brasil: prevalências e fatores associados. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, 2013, pp. 165-174.

MAIBACH, Edward; STEG, Linda; ANABLE, Jillian. Promoting physical activity and reducing climate change: Opportunities to replace short car trips with active transportation. **Preventive medicine**, v. 49, nº 4, 2009, pp. 326-327.

MALACHIAS, Marcus Vinícius Bolívar *et al.* 7ª Diretriz brasileira de hipertensão arterial. **Arq Bras Cardiol**, 2016.

MALAVASI, Leticia de Matos *et al.* Escala de mobilidade ativa no ambiente comunitário- News Brasil: retradução e reprodutibilidade. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum**, v. 9, nº 4, 2007, pp. 339-350.

MARMOTT, M. **Fair society, healthy lives**. Strategic review of health inequalities in England post-2010. London: UCL Institute for Health Equity, 2011.

MATOS, Sheila Maria Alvim de. *et al.* What Factors Explain Bicycling and Walking for Commuting by ELSA-Brasil Participants? **American Journal of Health Promotion**, v. 32, nº 3, 2018, pp. 646-656.

MATTAR, F. N.; OLIVEIRA, B.; MOTTA, S. L. S. **Pesquisa de Marketing**: Metodologia, Planejamento, Execução e Análise. 7. ed., Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2014.

MICHELETTO, T. M. G. P. CREA-MG. **Mobilidade**: Região Metropolitana de Belo Horizonte / Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais. 2014.

MICHELETTO, T. M. G. P. RMBH. **Dados da Agência Metropolitana**. 2013. Disponível em <http://www.agenciarmbh.mg.gov.br/mobilidade-rmbh-2>

MICHELETTO, T. M. G. P. O risco do idoso pedestre nas vias urbanas. Companhia de engenharia de tráfego, São Paulo, **notas técnicas**, 2011, pp. 1-13.

MILANI, Patricia Helena; ARANHA, Adimara. Centralidade urbana um estudo do centro principal de Três Lagoas-MS. **Geografia em Atos (On-line)**, 2009.

MUELLER, Natalie *et al.* Health impact assessment of cycling network expansions in European cities. **Preventive medicine**, v. 109, 2018, pp. 62-70.

NAZELLE, A. de; NIEUWENHUIJSEN, M. J., ANTÓ, J.M. Improving health through policies that promote active travel: a review of evidence to support integrated health impact assessment. **Environ. Int.** 2011, pp. 766-777.

NG, Marie *et al.* Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. **The lancet**, v. 384, nº 9945, 2014, pp. 766-781.

NODARI, Christine Tessele; LINDAU, Luis Antonio. Auditoria da segurança viária. **Transportes**, v. 9, nº 2, 2001.

NYHAN, Marguerite; MCNABOLA, Aonghus; MISSTEAR, Bruce. Comparison of particulate matter dose and acute heart rate variability response in cyclists, pedestrians, bus and train passengers. **Science of the Total Environment**, v. 468, 2014, pp. 821-831.

NYKVIST, Björn; WHITMARSH, Lorraine. A multi-level analysis of sustainable mobility transitions: Niche development in the UK and Sweden. **Technological forecasting and social change**, 2008, pp. 1373-1387.

OMS. ORGANIZACION MUDIAL DE LA SALUD. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. **La seguridad vial en la Región de las Américas**. Washington, DC: OPS, 2016.

OPAS. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis nas Américas: Considerações sobre o fortalecimento da capacidade regulatória. **Documento de Referência Técnica REGULA**. Washington: OPAS, 2016.

PAIVA, Mariana de; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Critérios de análise e medidas visando a integração de sistemas de transporte público coletivo e bicicletas. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP**-Ano, v. 30, 2008.

PARK, Sungjin. **Defining, measuring, and evaluating path walkability, and testing its impacts on transit users' mode choice and walking distance to the station**. 2008. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication>

PASQUA, L. A.; DAMASCENO, M. V.; CRUZ, R.; MATSUDA, M.; MARTINS, M. G.; LIMA-SILVA, A. E.; MARQUESINI, M.; SALDIVA, P. H. N.; BERTUZZI, R. Exercising in Air Pollution: The Cleanest versus Dirtiest Cities Challenge. **International journal of environmental research and public health**, v. 15, nº 7, 2018.

PEREIRA, Beatriz Oliveira *et al.* **Transporte ativo nas rotinas de vida das crianças: estudo em escola urbana**, 2014, pp.193-204.

PESCATELLO, Linda S. *et al.* Exercise and hypertension. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 2004.

PETRUNOFF, Nick; RISSEL, Chris; WEN, Li Ming. The effect of active travel interventions conducted in work settings on driving to work: a systematic review. **Journal of Transport & Health**, v. 3, nº 1, 2016, pp. 61-76.

PRONK, Nicolaas P.; WING, Rena R. Physical activity and long-term maintenance of weight loss. **Obesity research**, 1994.

PROVIDELO, Janice Kirner; SANCHES, Suely da Penha. Roadway and traffic characteristics for bicycling. **Transportation**, 2011, p. 765.

RABL, Ari; NAZELLE, Audrey de. Benefits of shift from car to active transport. **Transport policy**, v. 19, nº 1, 2012, pp. 121-131.

REYNOLDS, Conor *et al.* Active transportation in urban areas: exploring health benefits and risks. **National Collaboration Centre for Environmental Health**, v. 2, 2010.

RODRIGUES, André Ricardo Prazeres *et al.* Indicators for urban design and their relationship with the propensity to walk. **Journal of Transport Literature**, v. 8, nº 3, 2014, pp. 62-88.

SALLIS, James F. *et al.* Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. **The Lancet**, v. 387, nº 10034, 2016, pp. 2207-2217.

SALVADOR, Emanuel Péricles; REIS, Rodrigo Siqueira; FLORINDO, Alex Antonio. A prática de caminhada como forma de deslocamento e sua associação com a percepção do ambiente em idosos. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 14, nº 3, 2009, pp. 197-205.

SANTOS, Eduardo Ribeiro dos. **A iluminação pública como elemento de composição da paisagem urbana**. 2005. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SANTOS, Pâmela Roberta Gonçalves dos. **Análise da influência da segurança pública na escolha do uso do carro como modo de transporte pela população da Região Metropolitana do Recife**. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Pernambuco.

SÃO PAULO. Instituto de Energia e Meio Ambiente. **O Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo**. 2017. Disponível em <http://emissoes.energiaeambiente.org.br>

SÃO PAULO. CET. Companhia de Engenharia de Tráfego. Projeto piloto: Deficientes físicos e visuais. São Paulo. **Boletim Técnico** nº 24, 1988.

SCHEEPERS, C. E. *et al.* Shifting from car to active transport: a systematic review of the effectiveness of interventions. **Transportation research part A: policy and practice**, v. 70, 2014, pp. 264-280.

SERRA, Salvador Manoel; LIMA, Ronaldo de Souza Leão. **Teste Ergométrico, Cardiopulmonar de Exercício, Cardiologia Nuclear, Reabilitação e Cardiologia**. 1. ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

SHAW, K. A.; GENNAT, H. C.; O'ROURKE, P.; DEL MAR, C. Exercise for overweight or obesity. **Cochrane Database Syst Rev**. 2006.

SILVA, A. J. P. A. **Proposta de Mobilidade Urbana e Ocupação Territorial Utilizando Análise Multicritério**: estudo de caso aplicado ao Município de Viçosa e área de influência. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal de Viçosa/MG.

SINGH, Sudhvir; BEAGLEY, Jessica. Health and the New Urban Agenda: a mandate for action. **The Lancet**, v. 389, nº 10071, 2017, pp. 801-802.

SOUSA, Pablo Brilhante; KAWAMOTO, Eiji. Análise de fatores que influem no uso da bicicleta para fins de planejamento ciclovitário. **Transportes**, 2015, pp. 79-87.

SOUZA FILHO, Amadeu André de. **Enfoques geográficos sobre arborização do bairro do Nordeste-I Guarabira/PB**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade Estadual da Paraíba.

SOUZA, Raphael F. O que é um estudo clínico randomizado? **Medicina**. Ribeirão Preto. (*online*), 2009, pp. 3-8.

STEVENSON, Mark *et al.* Land use, transport, and population health: estimating the health benefits of compact cities. **The lancet**, v. 388, nº 10062, 2016, pp. 2925-2935.

ST-LOUIS, Evelyne *et al.* The happy commuter: A comparison of commuter satisfaction across modes. **Transportation research part F: traffic psychology and behaviour**, v. 26, 2014, pp. 160-170.

STREB, Anne Ribeiro; BERGMANN, Gabriel Gustavo; ENGERS, Patrícia Becker. Aprendendo a usar Acelerômetros para medida da atividade física. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 8, nº 1, 2017.

TAINIO, Marko *et al.* Can air pollution negate the health benefits of cycling and walking? **Preventive Medicine**, v. 87, 2016, pp. 233-236.

THOMPSON, Catharine Ward. Activity, exercise and the planning and design of outdoor spaces. **Journal of Environmental Psychology**, v. 34, 2013, pp. 79-96.

THOMPSON, Catharine Ward. Linking landscape and health: The recurring theme. **Landscape and urban planning**, v. 99, nº 3-4, 2011, pp. 187-195.

TRIOLA, M. F. Tradução de Vera Regina Lima de Farias e Flores. **Introdução à estatística**. 10 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos Científicos Editora, 2008.

UMPIERRE, D.; RIBEIRO, P.A.; KRAMER, C.K. *et al.* Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Jama**. 2011, pp.1790–1799.

UNIÃO EUROPEIA. **Cidades para bicicletas, Cidades de Futuro**. 2000.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. **Transporte e meio ambiente**. São Paulo: Annablume Editora, 2007.

VIEIRA, Heitor *et al.* Tratamento pontual visando à acessibilidade a polos geradores de viagem através da moderação de tráfego: um estudo de caso. **Teoria e Prática na Engenharia Civil**, n.10, 2007, pp.11-18.

VIEIRA, R.; PACKER, G. Z.; MENESES, R. N. Índice de caminhabilidade de Blumenau em Santa Catarina/Brasil: uma análise do Centro e do bairro Badenfurt. In: **VIII Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo**, Barcelona-Balneário Camboriú. Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat de Catalunya, 2016.

VILLANUEVA, Karen *et al.* Developing indicators of public open space to promote health and wellbeing in communities. **Applied geography**, v. 57, 2015, pp. 112-119.

VIOLA, Priscilla Dutra Dias. **Potencial de viagens por bicicleta em Belo Horizonte**: um estudo exploratório da pesquisa. 2017. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes). Universidade Federal de Minas Gerais.

WANG, I. Lin; WANG, Chun-Wei. Analyzing bike repositioning strategies based on simulations for public bike sharing systems: simulating bike repositioning strategies for bike sharing systems. In: **2013 Second IIAI International Conference on Advanced Applied Informatics**. IEEE, 2013, pp. 306-311.

WASHBURN, R. A.; SZABO, A. N.; LAMBOURNE, K; WILLIS, E. A. Does the method of weight loss effect long-term changes in weight, body composition or chronic disease risk factors in overweight or obese adults? A systematic review. **PloS one**, 2014.

WASHINGTON. Physical Activity Guidelines Advisory Committee. **Physical Activity Guidelines Advisory Committee Scientific Report**. Washington, DC: U.S. Department of Health and Human Services, 2018.

WEN, L. M.; ORR, N.; MILLETT, C.; RISSEL, C. **Driving to work and overweight and obesity**: findings from the 2003 New South Wales Health Survey, Australia. *Int J Obes (Lond)* 2006, pp.782-786.

WHO. World Health Organization **Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world**. Geneva, 2018.

WHO. **Health economic assessment tool (HEAT) for walking and for cycling Methods and user guide on physical activity, air pollution, injuries and carbon impact assessments**. Geneva, 2017.

WHO. **Obesity and overweight and what is the scale of the obesity problem in your country**. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 2006.

WILLIAMSON, D. F. *et al.* Recreational physical activity and ten-year weight change in a US national cohort. **International journal of obesity and related metabolic disorders: journal of the International Association for the Study of Obesity**, 1993.

WOODCOCK, James; GIVONI, Moshe; MORGAN, Andrei Scott. Health impact modelling of active travel visions for England and Wales using an Integrated Transport and Health Impact Modelling Tool (ITHIM). **PLoS One**, v. 8, n° 1, 2013, pp. 514-62.



APÊNDICE

Arquivo pessoal da autora, Amsterdã, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO *ON-LINE*

Questionário Mobilidade Urbana e Saúde

Idade:

- De 18 a 24 anos
- De 25 a 34 anos
- De 35 a 44 anos
- De 45 a 54 anos
- De 55 a 64 anos
- Mais de 65

Gênero:

- Feminino
- Masculino
- Outra

Considerando a classificação usada pelo IBGE, como você define a sua cor?

- Branca
- Parda
- Preta
- Amarela
- Indígena
- Prefiro não declarar

Qual é a soma da renda de todas as pessoas que moram na sua casa (em salários mínimos)?

- Até 1 salário mínimo (R\$ 998,00)
- Acima de 1 até 2 salários mínimos (R\$ 998,00 a R\$ 1.976)
- Acima de 2 até 4 salários mínimos (R\$ 1.976 a R\$ 3.952)
- Acima de 4 até 10 salários mínimos (R\$ 3.952 a R\$ 9.980,00)
- Acima de 10 até 20 salários mínimos (R\$ 9.980,00 a R\$ 19.960,00)
- Acima de 20 salários mínimos (R\$ 19.960,00)

Em qual bairro você mora?

Clique para selecionar

Qual é o seu grau de escolaridade?

- Nenhum
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Pós Graduação Incompleta
- Pós Graduação Completa
- Outra

Qual é seu peso (em kg)?

Clique para selecionar

Qual é sua altura em centímetros?

Clique para selecionar

Você fuma regularmente?

- Não
- Sim

Você tem alguma doença crônica?

- Não
- Sim, diabetes
- Sim, hipertensão
- Sim, doença coronariana
- Sim, tireoide
- Sim, asma
- Sim, outra

Dia a dia

Qual é o motivo do seu principal deslocamento diário?

- Trabalho
- Estudo
- Compras
- Lazer
- Outra

Qual é o principal modo de transporte que você usa para se deslocar diariamente para realizar a atividade principal diária mencionada acima?

- Carro
- Moto
- Ônibus
- Metrô
- A pé
- Bicicleta
- Táxi ou serviços de carro particular (ex: Uber, Cabify etc.)
- Outro

Quanto tempo você gasta até o seu destino final, utilizando apenas o meio de transporte selecionado no item anterior?

- Até 15 minutos
- De 16 a 30 minutos
- De 31 minutos a 1 hora
- De 1 a 2 horas
- Mais de 2 horas

Qual a distância aproximada do seu percurso, utilizando apenas o transporte do item anterior?

- Até 1 km
- Acima de 1 até 2 km
- Acima de 2 até 3 km
- Acima de 3 até 5 km
- Acima de 5 até 7 km
- Mais de 7 km

Tirando o deslocamento principal que você já marcou acima, em algum momento da sua semana pode ser que você ande a pé para se locomover na cidade por algum motivo (como exemplo, ir à padaria ou ir almoçar em algum restaurante). Marque a melhor opção abaixo que represente seu TEMPO SEMANAL de deslocamento A PÉ pela cidade (somando todos os motivos que te levam a caminhar para se deslocar a pé regularmente na cidade).

não me desloco a pé em nenhum momento da minha semana

- 1 a 25 minutos por semana
- 26 a 50 minutos por semana
- 51 a 100 minutos por semana
- 101 a 150 minutos por semana
- Mais de 150 minutos por semana
- Me desloco a pé apenas em meu percurso principal

Tirando o deslocamento principal que você já marcou acima, em algum momento da sua semana pode ser que você ande de bicicleta para se locomover na cidade por algum motivo. Marque a melhor opção abaixo que represente seu TEMPO SEMANAL de deslocamento por BICICLETA pela cidade.

- Não me desloco de bicicleta na cidade em nenhum momento da minha semana
- Me desloco de bicicleta eventualmente, não toda semana
- De 1 a 25 minutos por semana
- De 26 a 50 minutos por semana
- De 51 a 100 minutos semana
- De 101 a 150 minutos semana
- Mais de 150 minutos por semana
- Me desloco de bicicleta apenas em meu percurso principal

Você possui algum tipo de dificuldade de locomoção no momento? Se sim, escolha o tipo de dificuldade.

- Não
- Sim (uso de cadeiras de rodas)
- Sim (deficiência visual)
- Sim (uso muletas ou equipamentos auxiliares, como bengala e andador)
- Sim (obesidade)
- Sim (gestante)
- Sim (idoso)
- Outro

Você tem filhos que dependem de você para se deslocar no dia a dia? (Permitido marcar mais de uma opção)

- Não
- Sim, com idade até dois anos
- Sim, com idade de 3 a 10 anos
- Sim, com idade de 11 a 15 anos
- Sim, com idade de 16 a 18 anos
- Sim, acima de 18 anos

Abaixo estão as definições do Ministério da Saúde sobre atividade física. Escolha a opção que você mais se encaixa.

- FISICAMENTE ATIVO(A)** - Pessoa que faz atividade física com intensidade moderada a alta (tipo caminhada rápida, corrida, bicicleta ou outro exercício desse tipo) mais de 150 minutos por semana.
- INSUFICIENTEMENTE ATIVO(A)** - Pessoa que faz atividade física, porém menos de 150 minutos por semana de atividade moderada.
- INATIVO(A)** - Pessoa que não faz nada de atividade física.

Quantos minutos de atividade física de intensidade moderada a alta (tipo caminhada rápida, corrida, bicicleta ou outro exercício desse tipo) você faz por semana?

- Zero
- De 10 a 50 minutos por semana
- De 51 a 100 minutos por semana
- De 101 a 150 minutos por semana
- De 151 a 200 minutos por semana
- De 201 a 300 minutos por semana
- Acima de 300 minutos por semana

Há quanto tempo você faz atividade física?

- Não faço atividade física
- Menos de 3 meses
- De 3 a 6 meses
- De 7 meses a um ano
- Mais de um ano
- Mais de 3 anos
- Sempre fiz atividade física

Modo a pé

Marque no quadro a seguir o quanto, PARA VOCÊ, os fatores listados abaixo podem prejudicar a sua escolha pela CAMINHADA para se deslocar em pequenas distâncias na cidade de Belo Horizonte. (Se estiver no celular, arraste para a direita para acessar o quadro completo.)

	Não me prejudica	Me prejudica pouco	Me prejudica muito	É um impeditivo pra mim
A topografia (presença de morros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A condição do piso das calçadas (presença de muitos buracos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A largura das calçadas (se é muito estreita)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O barulho dos carros, ônibus e caminhões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de arborização (pouca sombra)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de segurança pública (assaltos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desconforto gerado por assédio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de segurança nas vias (acidentes de trânsito)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A velocidade alta dos veículos em algumas vias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de vestiários públicos ou nas edificações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de iluminação à noite	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Uso da bicicleta

Você sabe andar de bicicleta

- Sim
 Não

Modo bicicleta

Marque no quadro a seguir o quanto, PARA VOCÊ, os fatores listados abaixo podem prejudicar a sua escolha pela BICICLETA para se deslocar em pequenas distâncias na cidade de Belo Horizonte.

	Não me prejudica	Me prejudica pouco	Me prejudica muito	É um impeditivo pra mim
A topografia (presença de morros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A velocidade alta dos veículos em algumas vias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de infraestrutura viária (ciclovias, por exemplo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de vestiários públicos ou nas edificações privadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de lugares seguros para guardar a bicicleta nos locais de destino	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de segurança pública (assaltos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desconforto gerado por assédio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de segurança nas vias (acidente de trânsito)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A falta de Integração com transporte coletivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Uso do carro

Você marcou que utiliza carro na pergunta sobre seu principal modo de deslocamento?

- Sim
 Não

Modo carro

Há quanto tempo você adotou o carro como modo de transporte para seu deslocamento principal?

- Menos de 1 ano
- De 1 a 3 anos
- De 3 a 6 anos
- Mais de 6 anos

Qual o motivo principal que te levou a adotar o carro?

- Melhorei minha condição financeira e comprei carro (ou passei a usar mais o carro)
- Mudei minha situação familiar (tive filhos, passei a morar com idosos etc.)
- Meu deslocamento passou a ser mais longo e o carro foi a opção que facilitou minha vida
- Desde que tirei carteira de motorista o carro é meu modo de transporte
- Outro motivo

O que poderia fazer você utilizar menos o carro no seu deslocamento principal? (É possível marcar mais de uma resposta)

- Mudar minha situação financeira e eu precisar economizar com transporte
- Mudar de casa ou de emprego/escola facilitando o deslocamento principal
- Ficar muito difícil usar o carro (piorar o trânsito, dificuldade para estacionar, aumentar muito o valor dos gastos)
- Melhorar o transporte coletivo (passar a ser mais rápido ir de ônibus ou metrô)
- Melhorar a infraestrutura disponível para andar a pé no meu percurso
- Melhorar a infraestrutura disponível para andar de bicicleta no meu percurso
- Outros motivos que não estão listados aqui
- Provavelmente eu não usaria menos o carro em nenhuma condição

Na sua situação atual, você trocaria o carro pelo modo a pé no seu deslocamento principal se:

	Com certeza	Bem provável em muitas situações	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	De jeito nenhum
Meu deslocamento principal fosse mais curto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse vestiário no seu destino final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse boas calçadas para caminhar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não houvesse morros no seu percurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse sombra na maior parte do percurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Haveria alguma outra melhoria que estimularia você a trocar o carro pela caminhada? (Se a resposta for "não" pode deixar em branco).

Resposta aberta

Se estas melhorias acima ocorressem, quantas vezes você acha que trocaria o carro pela caminhada no seu deslocamento principal?

- Todos os dias
- 3 a 4 vezes por semana
- 2 a 3 vezes por semana
- Muito raramente
- Nada. Estou muito bem assim. Mesmo se tudo isso existisse, eu preferiria continuar a usar o carro.

Na sua situação atual, você trocaria o carro pela bicicleta no seu deslocamento principal se:

	Com certeza	Bem provável em muitas situações	Talvez em alguns momentos	Isso ajuda, mas não basta	De jeito nenhum
Meu deslocamento principal fosse mais curto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse vestiário no seu destino final	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse boas calçadas para caminhar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não houvesse morros no seu percurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse lugar seguro para estacionar a bicicleta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Houvesse sombra na maior parte do percurso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Se estas melhorias acima ocorressem, quantas vezes você acha que trocaria o carro pela bicicleta no seu deslocamento principal?

- Todos os dias
- 3 a 4 vezes por semana
- 2 a 3 vezes por semana
- Muito raramente
- Nada. Estou muito bem assim. Mesmo se tudo isso existisse, eu preferiria continuar a usar o carro.

Para finalizar

Você considera sua saúde boa?

- Sim
 Não

Na sua opinião, deslocar-se a pé diariamente pode contribuir positivamente com a saúde da pessoa?

- Sim
 Não
 Não sei opinar

Na sua opinião, usar a bicicleta diariamente para se deslocar pode contribuir positivamente com a saúde da pessoa?

- Sim
 Não
 Não sei opinar

Se você respondeu que usa ou usaria o transporte ativo (a pé ou de bicicleta) nos seus deslocamentos, em que nível os fatores abaixo te incentivam para isso?

	Incentiva muito	Incentiva pouco	Não incentiva
Contribuir para o meio ambiente (diminuir o impacto ambiental dos meus deslocamentos)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Melhorar minha saúde (incorporar mais atividade física ao meu cotidiano)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuir gastos com deslocamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diminuir tempo que gasto me deslocando	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Possibilitar ver mais da cidade e encontrar pessoas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ter uma vida mais tranquila, com menos stress do trânsito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maior liberdade ao me deslocar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

APÊNDICE B

DETALHAMENTO DO MÉTODO DE INTERVALOS SUCESSIVOS (MIS)

Esse Apêndice apresenta todas as tabelas geradas, com base nos cálculos realizados, de acordo com as equações apresentadas na metodologia, para se chegar no resultado final do método.

Tabela - Valores de concordância para o atributo – “Meu deslocamento principal fosse mais curto”

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	39	122	49	213	471
Frequência relativa	0,04	0,14	0,06	0,24	0,53
Frequência acumulada	0,04	0,18	0,24	0,47	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-1,71	-0,92	-0,72	-0,07
Limite superior da categoria	-1,71	-0,92	-0,72	-0,07	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,09	0,26	0,31	0,40
Ordenada do limite superior da categoria	0,09	0,26	0,31	0,40	0,00
Valor estimado da categoria	-2,12	-1,25	-0,82	-0,38	0,76
Distância entre categorias	0,87	0,43	0,44	1,14	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo "Houvesse vestiário no seu destino final"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	196	193	220	164	121
Frequência relativa	0,22	0,22	0,25	0,18	0,14
Frequência acumulada	0,22	0,44	0,68	0,87	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-0,78	-0,16	0,47	1,10
Limite superior da categoria	-0,78	-0,16	0,47	1,10	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,30	0,39	0,36	0,22
Ordenada do limite superior da categoria	0,30	0,39	0,36	0,22	0,00
Valor estimado da categoria	-1,35	-0,46	0,15	0,76	1,61
Distância entre categorias	0,89	0,60	0,61	0,85	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Houvesse boas calçadas para caminhar"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	78	175	204	191	246
Frequência relativa	0,09	0,20	0,23	0,21	0,28
Frequência acumulada	0,09	0,28	0,51	0,73	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-1,36	-0,57	0,03	0,60
Limite superior da categoria	-1,36	-0,57	0,03	0,60	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,16	0,34	0,40	0,33
Ordenada do limite superior da categoria	0,16	0,34	0,40	0,33	0,00
Valor estimado da categoria	-1,82	-0,92	-0,27	0,30	1,21
Distância entre categorias	0,90	0,65	0,57	0,91	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Não houvesse morros no seu percurso"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	81	172	146	213	282
Frequência relativa	0,09	0,19	0,16	0,24	0,32
Frequência acumulada	0,09	0,28	0,45	0,69	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-1,34	-0,57	-0,14	0,48
Limite superior da categoria	-1,34	-0,57	-0,14	0,48	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,16	0,34	0,40	0,36
Ordenada do limite superior da categoria	0,16	0,34	0,40	0,36	0,00
Valor estimado da categoria	-1,80	-0,91	-0,35	0,17	1,13
Distância entre categorias	0,89	0,56	0,52	0,96	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Houvesse sombra na maior parte do percurso"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	85	156	161	242	250
Frequência relativa	0,10	0,17	0,18	0,27	0,28
Frequência acumulada	0,10	0,27	0,45	0,72	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-1,31	-0,61	-0,13	0,58
Limite superior da categoria	-1,31	-0,61	-0,13	0,58	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,17	0,33	0,40	0,34
Ordenada do limite superior da categoria	0,17	0,33	0,40	0,34	0,00
Valor estimado da categoria	-1,78	-0,92	-0,36	0,22	1,20
Distância entre categorias	0,86	0,56	0,58	0,98	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Meu deslocamento principal fosse mais curto"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	185	151	86	165	307
Frequência relativa	0,21	0,17	0,10	0,19	0,34
Frequência acumulada	0,21	0,38	0,47	0,66	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-0,82	-0,32	-0,07	0,40
Limite superior da categoria	-0,82	-0,32	-0,07	0,40	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,29	0,38	0,40	0,37
Ordenada do limite superior da categoria	0,29	0,38	0,40	0,37	0,00
Valor estimado da categoria	-1,38	-0,56	-0,19	0,16	1,07
Distância entre categorias	0,83	0,36	0,36	0,91	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Houvesse vestiário no seu destino final"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	245	160	173	158	158
Frequência relativa	0,27	0,18	0,19	0,18	0,18
Frequência acumulada	0,27	0,45	0,65	0,82	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-0,60	-0,12	0,38	0,93
Limite superior da categoria	-0,60	-0,12	0,38	0,93	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,33	0,40	0,37	0,26
Ordenada do limite superior da categoria	0,33	0,40	0,37	0,26	0,00
Valor estimado da categoria	-1,22	-0,35	0,13	0,64	1,47
Distância entre categorias	0,86	0,48	0,51	0,83	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Houvesse vias seguras para bicicleta no seu percurso"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	168	142	86	185	313
Frequência relativa	0,19	0,16	0,10	0,21	0,35
Frequência acumulada	0,19	0,35	0,44	0,65	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-0,89	-0,39	-0,14	0,39
Limite superior da categoria	-0,89	-0,39	-0,14	0,39	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,27	0,37	0,40	0,37
Ordenada do limite superior da categoria	0,27	0,37	0,40	0,37	0,00
Valor estimado da categoria	-1,43	-0,63	-0,27	0,12	1,06
Distância entre categorias	0,81	0,36	0,39	0,94	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Se não houvesse morros"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	172	139	109	209	265
Frequência relativa	0,19	0,16	0,12	0,23	0,30
Frequência acumulada	0,19	0,35	0,47	0,70	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-0,87	-0,39	-0,08	0,54
Limite superior da categoria	-0,87	-0,39	-0,08	0,54	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,27	0,37	0,40	0,35
Ordenada do limite superior da categoria	0,27	0,37	0,40	0,35	0,00
Valor estimado da categoria	-1,42	-0,62	-0,23	0,22	1,17
Distância entre categorias	0,80	0,39	0,45	0,94	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Houvesse lugar seguro para estacionar a bicicleta"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	176	134	112	195	277
Frequência relativa	0,20	0,15	0,13	0,22	0,31
Frequência acumulada	0,20	0,35	0,47	0,69	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-0,85	-0,39	-0,07	0,50
Limite superior da categoria	-0,85	-0,39	-0,07	0,50	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,28	0,37	0,40	0,35
Ordenada do limite superior da categoria	0,28	0,37	0,40	0,35	0,00
Valor estimado da categoria	-1,41	-0,61	-0,23	0,21	1,14
Distância entre categorias	0,80	0,38	0,44	0,93	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores de concordância para o atributo - "Houvesse sombra na maior parte do percurso"

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Frequência	186	154	143	203	208
Frequência relativa	0,21	0,17	0,16	0,23	0,23
Frequência acumulada	0,21	0,38	0,54	0,77	1,00
Limite inferior da categoria	0,00	-0,81	-0,31	0,10	0,73
Limite superior da categoria	-0,81	-0,31	0,10	0,73	0,00
Ordenada do limite inferior da categoria	0,00	0,29	0,38	0,40	0,31
Ordenada do limite superior da categoria	0,29	0,38	0,40	0,31	0,00
Valor estimado da categoria	-1,38	-0,55	-0,10	0,40	1,31
Distância entre categorias	0,83	0,45	0,50	0,91	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Frequência total por atributo

	De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza	
Trocaria carro por caminhada	Meu deslocamento principal fosse mais curto	39	122	49	213	471
	Houvesse vestiário no seu destino final	196	193	220	164	121
	Houvesse boas calçadas para caminhar	78	175	204	191	246
	Não houvesse morros no seu percurso	81	172	146	213	282
	Houvesse sombra na maior parte do percurso	85	156	161	242	250
Trocaria carro por Bicicleta	Meu deslocamento principal fosse mais curto	185	151	86	165	307
	Houvesse vestiário no seu destino final	245	160	173	158	158
	Houvesse vias seguras para bicicleta no seu percurso	168	142	86	185	313
	Se não houvesse morros	172	139	109	209	265
	Houvesse lugar seguro para estacionar a bicicleta	176	134	112	195	277
	Houvesse sombra na maior parte do percurso	186	154	143	203	208

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores estimados para as categorias

		De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza
Trocaria carro por caminhada	Meu deslocamento principal fosse mais curto	-2,25	-1,21	-0,80	-0,42	0,75
	Houvesse vestiário no seu destino final	-1,36	-0,41	0,16	0,78	1,50
	Houvesse boas calçadas para caminhar	-1,78	-0,90	-0,26	0,33	1,18
	Não houvesse morros no seu percurso	-1,78	-0,95	-0,31	0,13	1,12
	Houvesse sombra na maior parte do percurso	-1,80	-0,88	-0,39	0,22	1,21
Trocaria carro por Bicicleta	Meu deslocamento principal fosse mais curto	-1,38	-0,53	-0,20	0,17	1,09
	Houvesse vestiário no seu destino final	-1,22	-0,39	0,16	0,61	1,44
	Houvesse vias seguras para bicicleta no seu percurso	-1,42	-0,62	-0,92	0,14	1,06
	Se não houvesse morros	-1,42	-0,62	-0,25	0,22	1,17
	Houvesse lugar seguro para estacionar a bicicleta	-1,40	-0,60	-0,23	0,23	1,13
	Houvesse sombra na maior parte do percurso	-1,38	-0,53	-0,13	0,43	1,30

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Distância entre as categorias (em unidades de desvio padrão) para a questão: Você trocaria o carro pela caminhada se

	C1-C2	C2-C3	C3-C4	C4-C5
Meu deslocamento principal fosse mais curto	1,04	0,41	0,38	1,17
Houvesse vestiário no seu destino final	0,95	0,57	0,62	0,72
Houvesse boas calçadas para caminhar	0,88	0,64	0,59	0,85
Não houvesse morros no seu percurso	0,83	0,64	0,44	0,99
Houvesse sombra na maior parte do percurso	0,92	0,49	0,61	0,99
Média	0,92	0,55	0,53	0,94
Escala de referência acumulada	0,55	0,55	1,08	1,49

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Distância entre as categorias (em unidades de desvio padrão) para a questão: Você trocaria o carro pela caminhada se:

	C1-C2	C2-C3	C3-C4	C4-C5
Meu deslocamento principal fosse mais curto	0,85	0,33	0,37	0,92
Houvesse vestiário no seu destino final	0,83	0,55	0,45	0,83
Houvesse vias seguras para bicicleta no seu percurso	0,80	0,32	0,44	0,92
Se não houvesse morros	0,80	0,37	0,47	0,95
Houvesse lugar seguro para estacionar a bicicleta	0,80	0,37	0,46	0,90
Houvesse sombra na maior parte do percurso	0,85	0,40	0,56	0,87
Média	0,82	0,39	0,46	0,90
Escala de referência acumulada	0,39	0,39	0,85	1,29

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Diferença entre cada escala de referência acumulada e o valor estimado para categoria

		De jeito nenhum	Talvez em alguns momentos	Isto ajuda, mas não basta	Bem provável em algumas situações	Com certeza	Média
Trocaria carro por caminhada	Meu deslocamento principal fosse mais curto	2,25	1,76	1,35	1,50	0,74	1,52
	Houvesse vestiário no seu destino final	1,36	0,96	0,39	0,30	-0,01	0,60
	Houvesse boas calçadas para caminhar	1,78	1,45	0,81	0,75	0,31	1,02
	Não houvesse morros no seu percurso	1,78	1,50	0,86	0,95	0,37	1,09
	Houvesse sombra na maior parte do percurso	1,80	1,43	0,94	0,86	0,28	1,06
Trocaria carro por Bicicleta	Meu deslocamento principal fosse mais curto	1,38	1,08	0,75	0,91	0,40	0,75
	Houvesse vestiário no seu destino final	1,22	0,94	0,39	0,47	0,05	0,51
	Houvesse vias seguras para bicicleta no seu percurso	1,42	1,17	0,85	0,94	0,43	0,80
	Se não houvesse morros	1,42	1,17	0,80	0,86	0,32	0,76
	Houvesse lugar seguro para estacionar a bicicleta	1,40	1,15	0,78	0,85	0,36	0,76
	Houvesse sombra na maior parte do percurso	1,38	1,08	0,68	0,65	0,19	0,66

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

APÊNDICE C

PERFIL DO GRUPO DE PESSOAS QUE UTILIZAM CARRO COMO MODO DE TRANSPORTE

Tabela - Perfil geral dos participantes

Categoria	Feminino		Masculino		Total	
GRUPO DE IDADE						
18 a 24	37	9,6%	21	8,5%	58	9,2%
25 a 34	96	25,0%	84	33,9%	180	28,5%
45 a 54	127	33,1%	69	27,8%	196	31,0%
55 a 64	106	27,6%	55	22,2%	161	25,5%
65 ou mais	18	4,7%	19	7,7%	37	5,9%
RENDA FAMILIAR (salário mínimo)						
1 a 2	8	1,5%	7	2,0%	15	1,7%
2 a 4	206	37,4%	132	38,2%	338	37,7%
4 a 10	54	9,8%	37	10,7%	91	10,1%
10 a 20	189	34,3%	100	28,9%	289	32,2%
Mais de 20	94	17,1%	70	20,2%	164	18,3%
NÍVEL DE ESCOLARIDADE						
Sem escolaridade	2	0,4%	2	0,6%	4	0,4%
Ensino Fundamental completo	3	0,5%	8	2,3%	11	1,2%
Ensino Médio completo	72	13,0%	56	16,1%	128	14,2%
Ensino Superior completo	475	86,1%	282	81,0%	757	84,1%
MOTIVO DE DESLOCAMENTO DIÁRIO PRINCIPAL						
Estudo	56	10,1%	22	6,3%	78	8,7%
Trabalho	403	73,0%	299	85,9%	702	78,0%
Compras	47	8,5%	9	2,6%	56	6,2%
Lazer	22	4,0%	11	3,2%	33	3,7%
Outros	24	4,3%	7	2,0%	31	3,4%

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Perfil de saúde dos participantes

Categoria	Feminino		Masculino		Total	
FUMANTEREGULAR						
Sim	44	8,0%	35	10,1%	79	8,8%
Não	508	92,0%	313	89,9%	821	91,2%
DOENÇA CRÔNICA						
Sim	143	25,9%	82	23,6%	225	25,0%
Não	409	74,1%	266	76,4%	675	75,0%
IMC - Índice de Massa Corporal						
Abaixo do peso	14	2,5%	3	0,9%	17	1,9%
Peso adequado	312	56,5%	128	36,8%	440	48,9%
Acima do peso	158	28,6%	144	41,4%	302	33,6%
Obesidade I	42	7,6%	58	16,7%	100	11,1%
Obesidade II	25	4,5%	13	3,7%	38	4,2%
Obesidade III	1	0,2%	2	0,6%	3	0,3%
CONSIDERA SUA PRÓPRIA SAÚDE BOA						
Sim	501	90,8%	308	88,5%	809	89,9%
Não	51	9,2%	40	11,5%	91	10,1%

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

APÊNDICE D

TABELAS REGRESSÃO BINÁRIA (TESTE QUI-QUADRADO)

Tabela - Valores p e frequências por Grupo G2

	Total N=1122	Carro N=900	Transporte Ativo N=222	Valor p
IMC	25.4 (4.36)	25.7 (4.45)	24.4 (3.82)	< 0.001*
Idade				0.001*
De 18 a 24 anos	83 (7.40%)	58 (6.44%)	25 (11.3%)	
De 25 a 34 anos	244 (21.7%)	180 (20.0%)	64 (28.8%)	
De 35 a 44 anos	331 (29.5%)	268 (29.8%)	63 (28.4%)	
De 45 a 54 anos	226 (20.1%)	196 (21.8%)	30 (13.5%)	
De 55 a 64 anos	189 (16.8%)	161 (17.9%)	28 (12.6%)	
Mais de 65 anos	49 (4.37%)	37 (4.11%)	12 (5.41%)	
Gênero				0.097
Feminino	674 (60.1%)	552 (61.3%)	122 (55.0%)	
Masculino	448 (39.9%)	348 (38.7%)	100 (45.0%)	
Renda				< 0.001*
Até 2 salários mínimos	42 (3.74%)	18 (2.00%)	24 (10.8%)	
De 2 até 4 salários mínimos	131 (11.7%)	91 (10.1%)	40 (18.0%)	
De 4 até 10 salários mínimos	418 (37.3%)	338 (37.6%)	80 (36.0%)	
De 10 até 20 salários mínimos	342 (30.5%)	289 (32.1%)	53 (23.9%)	
Acima de 20 salários mínimos	189 (16.8%)	164 (18.2%)	25 (11.3%)	
Escolaridade				0.055
Ensino Fundamental	19 (1.69%)	15 (1.67%)	4 (1.80%)	
Ensino Médio Completo	174 (15.5%)	128 (14.2%)	46 (20.7%)	
Ensino Superior Completo	929 (82.8%)	757 (84.1%)	172 (77.5%)	
Sedentarismo				< 0.001*
Fisicamente Ativo(a)	535 (47.7%)	403 (44.8%)	132 (59.5%)	
Inativo(a)	256 (22.8%)	236 (26.2%)	20 (9.01%)	
Insuficientemente Ativo(a)	331 (29.5%)	261 (29.0%)	70 (31.5%)	
Tempo. de deslocamento				< 0.001*
Até 15 minutos	330 (29.4%)	230 (25.6%)	100 (45.0%)	
De 16 a 30 minutos	483 (43.0%)	398 (44.2%)	85 (38.3%)	
De 31 minutos a 1 hora	251 (22.4%)	224 (24.9%)	27 (12.2%)	
Mais de 1 hora	58 (5.17%)	48 (5.33%)	10 (4.50%)	
Distância				< 0.001*
Até 2 km	217 (19.3%)	94 (10.4%)	123 (55.4%)	
Acima de 2 até 5 km	299 (26.6%)	238 (26.4%)	61 (27.5%)	
Acima de 5 até 7 km	175 (15.6%)	160 (17.8%)	15 (6.76%)	
Mais de 7 km	431 (38.4%)	408 (45.3%)	23 (10.4%)	

* Notas: Teste qui-quadrado – valor p significativo ** Teste T comparação de médias – valor p significativo

Tabela - Valores p e frequências por Grupo G2 - Caminhada

	Total N=1122	Carro N=900	Transporte Ativo N=222	Valor p
Topografia				<0.001*
Prejudica pouco ou nada	734 (65.4%)	557 (61.9%)	177 (79.7%)	
Prejudica	388 (34.6%)	343 (38.1%)	45 (20.3%)	
Calçada				0.386
Prejudica pouco ou nada	702 (62.6%)	557 (61.9%)	145 (65.3%)	
Prejudica	420 (37.4%)	343 (38.1%)	77 (34.7%)	
Largura Calçada				0.854
Prejudica pouco ou nada	831 (74.1%)	665 (73.9%)	166 (74.8%)	
Prejudica	291 (25.9%)	235 (26.1%)	56 (25.2%)	
Barulho				0.327
Prejudica pouco ou nada	933 (83.2%)	743 (82.6%)	190 (85.6%)	
Prejudica	189 (16.8%)	157 (17.4%)	32 (14.4%)	
Arborização				0.780
Prejudica pouco ou nada	699 (62.3%)	563 (62.6%)	136 (61.3%)	
Prejudica	423 (37.7%)	337 (37.4%)	86 (38.7%)	
Segurança				< 0.001*
Prejudica pouco ou nada	326 (29.1%)	237 (26.3%)	89 (40.1%)	
Prejudica	796 (70.9%)	663 (73.7%)	133 (59.9%)	
Assédio				0.343
Prejudica pouco ou nada	839 (74.8%)	667 (74.1%)	172 (77.5%)	
Prejudica	283 (25.2%)	233 (25.9%)	50 (22.5%)	
Acidentes				0.001*
Prejudica pouco ou nada	657 (58.6%)	504 (56.0%)	153 (68.9%)	
Prejudica	465 (41.4%)	396 (44.0%)	69 (31.1%)	
Velocidade da via				0.939
Prejudica pouco ou nada	652 (58.1%)	524 (58.2%)	128 (57.7%)	
Prejudica	470 (41.9%)	376 (41.8%)	94 (42.3%)	
Vestiário				0.043*
Prejudica pouco ou nada	887 (79.1%)	700 (77.8%)	187 (84.2%)	
Prejudica	235 (20.9%)	200 (22.2%)	35 (15.8%)	
Iluminação				< 0.001*
Prejudica pouco ou nada	381 (34.0%)	278 (30.9%)	103 (46.4%)	
Prejudica	741 (66.0%)	622 (69.1%)	119 (53.6%)	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019

Tabela - Valores p e frequências por Grupo G2 - Bicicleta

	Total N=1122	Carro N=900	Transporte Ativo N=222	Valor p
Topografia				< 0.001*
Prejudica pouco ou nada	351 (31.3%)	255 (28.3%)	96 (43.2%)	
Prejudica	771 (68.7%)	645 (71.7%)	126 (56.8%)	
Acidentes				0.713
Prejudica pouco ou nada	240 (21.4%)	190 (21.1%)	50 (22.5%)	
Prejudica	882 (78.6%)	710 (78.9%)	172 (77.5%)	
Infraestrutura				0.003*
Prejudica pouco ou nada	198 (17.6%)	143 (15.9%)	55 (24.8%)	
Prejudica	924 (82.4%)	757 (84.1%)	167 (75.2%)	
Vestiários				< 0.001*
Prejudica pouco ou nada	655 (58.4%)	500 (55.6%)	155 (69.8%)	
Prejudica	467 (41.6%)	400 (44.4%)	67 (30.2%)	
Local seguro para guardar a bicicleta				0.008*
Prejudica pouco ou nada	288 (25.7%)	215 (23.9%)	73 (32.9%)	
Prejudica	834 (74.3%)	685 (76.1%)	149 (67.1%)	
Assaltos				< 0.001*
Prejudica pouco ou nada	242 (21.6%)	174 (19.3%)	68 (30.6%)	
Prejudica	880 (78.4%)	726 (80.7%)	154 (69.4%)	
Assédio				0.287
Prejudica pouco ou nada	747 (66.6%)	592 (65.8%)	155 (69.8%)	
Prejudica	375 (33.4%)	308 (34.2%)	67 (30.2%)	
Integração				0.992
Prejudica pouco ou nada	452 (40.3%)	362 (40.2%)	90 (40.5%)	
Prejudica	670 (59.7%)	538 (59.8%)	132 (59.5%)	

Fonte: Dados da pesquisa. Elaboração própria, 2019