

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Ariadne Amanda Barbosa Samios

**IMPACTO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO NA
UTILIZAÇÃO DE MODOS ATIVOS: ANÁLISE
DAS PERCEPÇÕES DOS USUÁRIOS DE
DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE**

Porto Alegre

2018

Ariadne Amanda Barbosa Samios

**Impacto Do Ambiente Construído Na Utilização De Modos Ativos: Análise Das
Percepções Dos Usuários De Diferentes Modos De Transporte**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, modalidade Acadêmica, na área de concentração em Sistemas de Transportes.

Orientadora: Ana Margarita Larranaga, Dra.

Coorientadora: Profa. Helena B. B. Cybis, Ph.D.

Porto Alegre

2018

Ariadne Amanda Barbosa Samios

**Impacto Do Ambiente Construído Na Utilização De Modos Ativos: Análise Das
Percepções Dos Usuários De Diferentes Modos De Transporte**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção na modalidade Acadêmica e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof.^a Ana Margarita Larranaga, Dra.
Orientadora PPGEP/UFRGS

Prof.^a Helena Bettella Cybis, Ph.D.
Coorientadora PPGEP/UFRGS

Prof. Flavio Sanson Fogliatto, PhD.
Coordenador PPGEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Cira Souza Pitombo, Dra. (EESC/USP)

Fernanda David Weber, Dra. (UFPel)

Christine Tessele Nodari, Dra. (PPGEP/UFRGS)

Dedico este trabalho ao meu pai, Dimitrios, e a
minha mãe, Eva.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por serem meus maiores exemplos acadêmicos e de vida, mas principalmente pelo amor e incentivo que sempre me deram. Agradeço aos meus familiares e amigos por terem compreendido minhas ausências nos momentos críticos do desenvolvimento deste trabalho. Agradeço ao meu namorado Vilson que sempre esteve presente para me ajudar e incentivar em todas as etapas deste trabalho.

Sou muito grata a minha orientadora, Ana Margarita Larranaga, por todo o apoio e contribuições para que este trabalho virasse realidade. Foi uma enorme honra ser sua orientanda e ter recebido tanto conhecimento técnico, mas também um carinhoso incentivo que tornou a jornada até a defesa muito mais leve e alegre. Agradeço a professora Helena Beatriz Betella Cybis, também orientadora deste trabalho, pela confiança na realização deste desafio, pelo incentivo e pelas contribuições em todas as etapas do curso e do desenvolvimento do trabalho.

Agradeço aos membros da banca, Professoras Christine Tessele Nodari, Cira Souza Pitombo e Fernanda David Weber, por dedicarem seu tempo e conhecimento para contribuir de forma tão valiosa com esse trabalho, por todas as considerações e sugestões e por tornarem a banca um momento inesquecível para mim.

Agradeço ao WRI Brasil pela disponibilização dos dados das entrevistas domiciliares que possibilitaram a realização deste trabalho. Agradeço também aos colegas e amigos do WRI Brasil pelo incentivo e compreensão da importância da realização do mestrado. Agradeço em especial a Shanna Lucchesi por toda ajuda prestada, desde livros emprestados, dicas e respostas de muitas dúvidas.

Agradeço ao PPGEP e ao Lastran pela oportunidade de conhecer uma nova área na minha formação acadêmica e pelo crescimento pessoal e profissional que o curso proporcionou.

RESUMO

Residentes de um mesmo contexto urbano podem apresentar padrões distintos de deslocamento. A distinção desses padrões pode estar relacionada às diferenças na percepção acerca da caminhabilidade do entorno. Para estimular mudanças no padrão de deslocamento dos usuários de transporte motorizado é importante compreender como os fatores do ambiente urbano, percebidos por esses usuários, se diferenciam em relação aos usuários de transporte ativo, e a partir disso montar estratégias eficientes para cada público alvo. A partir de uma pesquisa realizada com moradores de bairros da zona leste do município de São Paulo, este trabalho compara os usuários de transporte ativo, coletivo e individual em relação a três questões: (i) os fatores que influenciam a percepção da caminhabilidade (dentre eles a segurança pública), (ii) o impacto da caminhabilidade na satisfação com o bairro e (iii) a relação entre percepção de caminhabilidade, satisfação com o bairro e o impacto nos hábitos de deslocamento ativos (frequência e tempos de viagem semanais) reportados para os três grupos. Para analisar tais relações, foram desenvolvidos modelos de equações estruturais, que permitem testar uma hipótese entre múltiplas variáveis e que diversas variáveis observadas representem conceitos que não podem ser diretamente medidos (variáveis latentes), como a percepção de caminhabilidade e a sensação de segurança pública. Os resultados obtidos mostraram a existência de diferenças na percepção do ambiente construído entre usuários de transporte ativo, transporte coletivo e transporte individual motorizado. As diferenças principais foram encontradas entre os usuários de transporte ativo e os usuários de transporte motorizado (coletivo e individual), tanto em relação à percepção do ambiente, quanto em relação à sua influência no comportamento do usuário relativo à viagem. A preocupação com a segurança pública parece ser superestimada por aqueles que não realizam deslocamentos ativos regularmente. Investimentos em segurança pública e na qualidade do ambiente mostram ter um efeito positivo em todos os usuários, tanto no que se refere à satisfação com o bairro quanto à utilização de modos ativos de deslocamento. O impacto da percepção do ambiente na satisfação com o bairro foi maior para os usuários de transporte coletivo e individual.

Palavras-chave: caminhabilidade, modelos de equações estruturais, segurança pública, percepção do bairro, satisfação com o bairro.

ABSTRACT

Residents of a same urban context may present different travel patterns. The distinction of these travel patterns may be related to differences in the perception of the environment walkability. To stimulate changes in the travel pattern of motorized transport users, it is important to understand how the environmental factors perceived by these users differ in relation to the users of active transport, and from that, create efficient strategies for each target public. Based on a survey with residents of neighborhoods in the eastern part of the city of São Paulo, this study compares users of active, public and private transport in relation to three issues: (i) the factors that influence perceived walkability (among them public security) (ii) the impact of walkability on neighborhood satisfaction, and (iii) the relationship between perceived walkability, neighborhood satisfaction, and the impact on active commuting patterns (weekly frequency and travel times) reported for all three groups. To analyze such relationships, structural equation models have been developed, which allow testing a hypothesis among multiple variables and that several observed variables represent concepts that cannot be directly measured (latent variables), such as perceived walkability and sense of public security. The results showed the existence of differences in the perception of the built environment between users of active, public and private transport. The main differences were found between users of active and users of motorized transport (public and private), both in relation to the perception of the environment and its influence on travel user behavior. Concern about public safety seems to be overestimated by those who do not regularly commute by active means. Investments in public security and environmental quality have a positive effect on all users, both regarding neighborhood satisfaction and the use of active modes of travel. The impact of perceived environment on neighborhood satisfaction was greater for users of public and individual transport.

Key words: walkability, structural equation modelling, security, neighborhood perception, neighborhood satisfaction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de variância em um conjunto de variáveis.	29
Figura 2: Representação gráfica da formação reflexiva e formativa de variável latente.	32
Figura 3: Área de estudo e localização das três estações de metrô de São Paulo.	41
Figura 4: Predominância de uso do solo por quadra na área de estudo.	42
Figura 5: Classificação do IPVS na área de estudo.	43
Figura 6: Densidade demográfica em hab/ha por setor censitário.	44
Figura 7: Número de abordagens realizadas e validadas.	45
Figura 8: Localização das entrevistas realizadas.	45
Figura 9: Distribuição da amostra por faixa etária.	48
Figura 10: Grau de escolaridade da amostra (9 níveis de escolaridade).	49
Figura 11: Grau de escolaridade da amostra pesquisada (4 níveis de escolaridade).	49
Figura 12: Grau de escolaridade da população de São Paulo - SP.	50
Figura 13: Atividades realizadas no último mês.	50
Figura 14: Tempo de residência no bairro.	51
Figura 15: Fluxograma das fases de aplicação do método.	57
Figura 16: Etapas componentes de uma viagem.	58
Figura 17: Fluxograma dos passos para categorização dos entrevistados.	59
Figura 18: Combinações de resultados possíveis conforme primeira categorização.	60
Figura 19: Resultado do passo 5 para categorização dos entrevistados.	73
Figura 20: Variância explicada pelo modelo e indicação do número de fatores.	79
Figura 21: Diagrama de caminhos do modelo de mensuração.	82
Figura 22: Diagrama de caminhos do modelo de mensuração inicial.	83
Figura 23: Diagrama de caminhos do modelo de mensuração final.	85
Figura 24: Modelo sem restrições SEM 1 – Grupo transporte ativo (TA).	89
Figura 25: Modelo sem restrições SEM 1 – Grupo transporte individual (TI).	90
Figura 26: Modelo sem restrições SEM 1 – Grupo transporte coletivo (TC).	90
Figura 27: Modelo sem restrições SEM 2 – Grupo transporte ativo (TA).	98
Figura 28: Modelo sem restrições SEM 2 – Grupo transporte individual (TI).	98
Figura 29: Modelo sem restrições SEM 2 – Grupo transporte coletivo (TC).	99

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatística descritiva dos dados	52
Tabela 2: Classificação final dos entrevistados	73
Tabela 3: Satisfação com o bairro entre os grupos comparados.....	75
Tabela 4: Cargas fatoriais dos fatores identificados.....	80
Tabela 5: Resultados da estimação do modelo de mensuração multigrupo final.....	85
Tabela 6: Resultados da estimação do modelo multigrupo SEM 1 - modelo sem restrições...	88
Tabela 7: Resultados da estimação do modelo multigrupo SEM 2 - modelo sem restrições...	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação através do primeiro filtro.....	61
Quadro 2: Classificação através do segundo filtro.	61
Quadro 3: Classificação através do terceiro filtro.	62
Quadro 4: Classificação através do quarto filtro.	62
Quadro 5: Matriz de correlação entre fatores.	81

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	OBJETIVO	12
1.2	JUSTIFICATIVA	13
1.3	DELIMITAÇÕES	14
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2	CAMINHABILIDADE E A RELAÇÃO COM A PERCEPÇÃO E SATISFAÇÃO COM O AMBIENTE CONSTRUÍDO	16
2.1	CAMINHABILIDADE E FORMA URBANA	16
2.2	SEGURANÇA PÚBLICA E CAMINHABILIDADE	19
2.3	INDICADORES OBJETIVOS E SUBJETIVOS DE CAMINHABILIDADE	21
2.4	SATISFAÇÃO COM AMBIENTE URBANO	23
3	ANÁLISE FATORIAL E MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS	28
3.1	ANÁLISE FATORIAL	28
3.2	MODELOS DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS	36
3.3	ANÁLISE MULTIGRUPO	38
4	DADOS SOBRE HÁBITOS DE DESLOCAMENTO E PERCEPÇÃO DE MORADORES DA ZONA LESTE DE SÃO PAULO.....	40
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	40
4.2	ENTREVISTAS DOMICILIARES	44
4.2.1	Descrição do questionário	46
4.3	PERFIL DA AMOSTRA	48
4.3.1	Idade	48
4.3.2	Gênero	48
4.3.3	Grau de escolaridade	49
4.3.4	Atividades realizadas no último mês	50
4.3.5	Tempo de residência no bairro	51
4.4	ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DADOS	51
5	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	56
5.1	CLASSIFICAÇÃO DOS ENTREVISTADOS POR MODO DE DESLOCAMENTO	57
5.1.1	Frequências e tempos de viagem semanais	58
5.2	SATISFAÇÃO COM O BAIRRO ENTRE OS GRUPOS	63
5.3	ANÁLISE DE CORRELAÇÕES	64
5.4	ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA	65

5.5	ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA	67
5.6	MODELO DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS	69
6	RESULTADOS.....	72
6.1	CLASSIFICAÇÃO DOS ENTREVISTADOS POR MODO DE DESLOCAMENTO	72
6.2	SATISFAÇÃO COM O BAIRRO ENTRE OS GRUPOS	74
6.3	ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES	77
6.4	ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA	78
6.5	ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA	82
6.6	MODELO DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS	87
6.6.1	Modelo SEM 1	87
6.6.2	Análise do modelo SEM 1	91
6.6.3	Modelo SEM 2	96
6.6.4	Análise do modelo SEM 2	100
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	102
	REFERÊNCIAS	104
	ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA.....	113
	APÊNDICE A - MATRIZ DE CORRELAÇÕES DAS VARIÁVEIS OBSERVADAS	120

1 INTRODUÇÃO

A utilização de modos ativos (a pé e bicicleta) para os deslocamentos diários oferece vários benefícios para o indivíduo e para a sociedade. Melhoram a qualidade de vida, reduzem os custos de transporte, os impactos ambientais e oferecem maior equidade de acesso às atividades urbanas (CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2006; HANDY, 2002). Estes benefícios identificados levaram autoridades e pesquisadores a considerar estratégias de planejamento urbano e projetos de ambiente construído visando à mudança no padrão de viagens dos indivíduos. Atualmente, o incentivo aos modos ativos de transporte é apontado como uma das alternativas para a mitigação de problemas relacionados com as crescentes taxas de motorização.

Estudos realizados em várias cidades mostram que as características do ambiente construído, tanto percebidas quanto objetivas, têm um impacto significativo no comportamento individual relativo à viagens (EWING; CERVERO, 2001; LEE; MOUDON, 2006). Os estudos indicam que indivíduos que vivem em bairros orientados para pedestres são estimulados a dirigir menos e utilizar modos ativos de transporte. O conceito de caminhabilidade tem surgido para descrever estes espaços urbanos, apresentando a atratividade e adequação do ambiente construído para a realização das viagens a pé (GILDERBLOOM et al., 2015; SAELENS; SALLIS; FRANK, 2003; LITMAN, 2003).

Nos últimos anos, pesquisadores e formuladores de políticas têm prestado uma crescente atenção na satisfação residencial, buscando identificar os atributos mais importantes para prever a satisfação dos indivíduos com o bairro de residência (PERMENTIER; BOLT; HAM, 2011). Estudos nesta linha evidenciam a relação entre medidas de caminhabilidade e satisfação com o bairro (LEE et al., 2017; KIM; PARK; LEE, 2014; GRASSER; TITZE; STRONEGGER, 2016). Pesquisas sugerem que características percebidas do ambiente construído são mais importantes para explicar a satisfação residencial do que características pessoais (PARKES; KEARNS; ATKINSON, 2002) e características medidas de forma objetiva (GRASSER; TITZE; STRONEGGER, 2016), como a largura de calçadas, número de travessias de pedestres e índices de conectividade.

As características do ambiente construído podem ser agrupadas em dois componentes: (i) segurança e (ii) conveniência e atratividade (KRAMBECK, 2006; U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2008). O primeiro componente reflete a

segurança do entorno, compreendendo a sensação de se sentir a salvo de crimes ao longo do caminho, assim como de ameaças reais para pedestres. O segundo componente refere-se à comodidade e atratividade do entorno para pedestres. Este componente pode incluir elementos de forma urbana (por exemplo, conectividade viária, proximidade de destinos, diversidade de uso de solo, declividade), qualidade do ambiente (por exemplo, aspectos estéticos do entorno) e infraestrutura para pedestres (como acessibilidade, travessias de pedestres, calçadas). Geralmente este último componente é caracterizado por cinco dimensões conhecidas como 5D's (EWING; CERVERO, 2010). Tais dimensões se referem à (i) diversidade de uso do solo, (ii) desenho urbano, (iii) densidade, (iv) acessibilidade à destinos e (v) distância de acesso ao transporte coletivo. As características associadas a essas dimensões podem diferenciar bairros mais e menos caminháveis.

Ações que busquem o estímulo de modos ativos de deslocamento a partir de estratégias de planejamento urbano precisam compreender como os fatores do ambiente construído são percebidos por diferentes usuários. O efeito de ações e estratégias deste tipo pode variar, podendo ser desiguais e até ineficientes para alguns grupos de usuários. Embora existam estudos nesta linha de pesquisa (HANDY et al., 2002; HOEHNER et al., 2005; BOARNET et al., 2008), principalmente em países desenvolvidos, estes não examinaram como os efeitos do ambiente construído podem diferir entre os diferentes usuários de modos de transporte. Analisar esta relação, comparando os usuários de transporte ativo, coletivo e individual, pode auxiliar na compreensão dos fatores subjetivos que influenciam a formação dos hábitos de viagem e formular políticas efetivas para todos os indivíduos.

1.1 OBJETIVO

Este trabalho tem por objetivo geral analisar as diferenças entre usuários de transporte ativo (a pé e bicicleta), transporte coletivo (ônibus, metrô/trens e fretado) e transporte individual motorizado (automóvel, moto, táxi) em relação à percepção dos indicadores que influenciam a caminhabilidade. Um estudo de caso em uma região da cidade de São Paulo foi realizado, os dados foram analisados através da modelagem de equações estruturais multigrupo. A técnica adotada permite analisar as inter-relações entre as diferentes características analisadas e comparar a invariância das relações, estruturas e parâmetros em cada um dos grupos analisados.

Como objetivos específicos propõe-se:

- a. Identificar quais indicadores de caminhabilidade são mais importantes dentro dos grupos de usuários;
- b. Comparar o efeito do ambiente construído na realização de viagens ativas para os três grupos de usuários;
- c. Analisar a relação entre percepção do ambiente construído e satisfação com o bairro para cada um dos grupos;
- d. Estudar a relação entre caminhabilidade e segurança pública.

1.2 JUSTIFICATIVA

Entre 2001 e 2014, o Brasil observou um grande crescimento nas taxas de motorização. A região sudeste do país, onde encontra-se a área de estudo deste trabalho, reportou um aumento de 114% na frota de automóveis, praticamente dobrando a taxa de motorização da população (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2015). As vantagens pessoais inerentes à utilização do transporte individual são bastante conhecidas, como a possibilidade de viagens porta a porta, e são especialmente valorizadas em um país em desenvolvimento, com altas taxas de criminalidade, onde verifica-se a sensação de insegurança em todas as suas regiões (IPEA, 2012). No entanto, a dependência do automóvel e os altos volumes de tráfego motorizado trazem diversas externalidades, que recentemente vêm ganhando mais atenção, principalmente em decorrência dos custos sociais e ambientais relativos aos padrões de mobilidade atuais.

Através do planejamento urbano, uma abordagem mais ampla para minimizar os problemas da mobilidade em áreas urbanas inclui a promoção do transporte ativo. Diversos estudos comprovam a relação entre o ambiente construído e os padrões de deslocamento de usuários de diferentes modos de transporte (CERVERO; DUNCAN, 2003; FRANK; PIVO, 1995; GREENWALD; BOARNET, 2001; BARAN; RODRÍGUEZ; KHATTAK, 2008; CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2006; EWING; CERVERO, 2001; LEE; MOUDON, 2006). No entanto, poucos estudos foram realizados em países em desenvolvimento. Muitos destes estudos ainda evidenciam a importância das percepções dos indivíduos acerca do ambiente urbano na formação de seus hábitos de viagem.

Embora diversos princípios de sustentabilidade possam ser teoricamente apoiados pela população, quando colocados em prática podem gerar avaliações e satisfações ambíguas (HOWLEY; SCOTT; REDMOND, 2009; VAN DYCK et al., 2011). Compreender as diferenças das percepções entre os usuários de diferentes modos de transporte, assim como

explorar quais aspectos do espaço urbano tornam os seus residentes mais satisfeitos, pode contribuir para o sucesso de ações de revitalização e transformação urbana que objetivam a construção de cidades mais atrativas às viagens ativas (PERMENTIER; BOLT; HAM, 2011).

Não foram encontrados trabalhos que comparem a satisfação com o bairro entre diferentes grupos de usuários de transporte, assim como que analisem a relação entre percepção de caminhabilidade e o impacto na satisfação com o bairro para os diferentes grupos. Este estudo propõe-se a avaliar tais relações através de modelos de equações estruturais que permitem a análise de conceitos subjetivos e a sua correlação simultânea com diversas variáveis.

1.3 DELIMITAÇÕES

Este estudo utiliza dados de uma pesquisa sobre nível de atividade física, hábitos semanais de deslocamento, percepção e satisfação em relação ao bairro e infraestruturas de transporte e satisfação com a qualidade de vida. A pesquisa, contratada e disponibilizada pelo WRI Brasil, foi aplicada em bairros da zona leste de São Paulo. Este estudo limita-se a classificar os entrevistados como usuários de transporte ativo, coletivo ou individual motorizado e comparar esses grupos em relação à percepção da caminhabilidade, segurança pública e satisfação com o bairro através de uma análise multigrupo.

Esta pesquisa possui uma característica de análise *cross-section*, pois analisa dados de um momento definido no tempo e não compreende a evolução deles. As variáveis consideradas no estudo são subjetivas, tanto de percepção quanto de hábitos semanais de deslocamento. Os entrevistados autorreportavam a frequência e tempos de viagens realizados para uma semana habitual, o que pode implicar em erros, especialmente em relação aos tempos de viagem informados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este estudo está dividido em sete capítulos, incluindo este primeiro, que apresenta a introdução, objetivos do trabalho, justificativa e delimitações do mesmo. O segundo capítulo expõe uma revisão bibliográfica sobre o conceito de caminhabilidade, seus indicadores objetivos e subjetivos, a relação com segurança pública e a satisfação com o ambiente urbano. Uma definição e conceituação sobre a técnica de equações estruturais adotada para o

desenvolvimento da pesquisa é contemplada no terceiro capítulo.

O Capítulo 4 descreve as características da área pesquisada, a coleta e processamento dos dados, assim como a descrição do questionário utilizado para a coleta dos dados. No Capítulo 5, é descrito o método para a identificação do principal modo de transporte de cada entrevistado e a classificação conforme usuários de transporte ativo, coletivo ou individual. Também é apresentado o método para análise da satisfação com o bairro entre os grupos e a técnica aplicada para a identificação dos fatores representativos da percepção de caminhabilidade, de segurança pública e da satisfação dos moradores com o bairro, assim como as etapas para a formação dos modelos de equações estruturais e análise multigrupo.

No sexto capítulo são apresentados os resultados obtidos dos modelos estruturais, bem como a análise dos resultados. O Capítulo 7 traz as considerações finais deste estudo e recomendações para estudos futuros.

2 CAMINHABILIDADE E A RELAÇÃO COM A PERCEPÇÃO E SATISFAÇÃO COM O AMBIENTE CONSTRUÍDO

Com a crescente motorização ocorrida nas últimas décadas no Brasil, as externalidades resultantes dos transportes motorizados, principalmente de veículos privados, se tornaram um dos principais desafios que as cidades precisam enfrentar (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES, 2015). Essas externalidades se apresentam de diversas maneiras, seja como congestionamentos, aumento da poluição, sedentarismo, acidentes entre outros. Na medida em que os impactos da motorização se tornaram mais severos, a busca para compreender a relação entre as características da estrutura urbana e o padrão de deslocamento das pessoas tornou-se um importante ponto de pesquisa (LARRANAGA, 2012). Estudos sobre caminhabilidade, incluindo medidas objetivas e subjetivas das características urbanas, têm sido desenvolvidos nas últimas décadas. Adicionalmente, estudos que relacionam estas características com a satisfação dos indivíduos com o bairro de residência também têm surgido neste período. Este capítulo apresenta uma revisão da literatura sobre estes tópicos.

2.1 CAMINHABILIDADE E FORMA URBANA

Diversos estudos encontrados na literatura investigam como a forma urbana impacta a maneira como as pessoas se deslocam pela cidade (CERVERO; DUNCAN, 2003; FRANK; PIVO, 1995; GREENWALD; BOARNET, 2001; BARAN; RODRÍGUEZ; KHATTAK, 2008; CAO; HANDY; MOKHTARIAN, 2006; EWING; CERVERO, 2001; LEE; MOUDON, 2006). Estes estudos possuem como principal interesse os deslocamentos não motorizados, buscando compreender as características urbanas que tornam uma área mais caminhável, incentivando as pessoas a optar pelos modos ativos de deslocamentos em detrimento dos modos motorizados. A maior parte das pesquisas foi aplicada em países desenvolvidos; entretanto, alguma literatura é encontrada no Brasil (FLORINDO et al., 2011; AMÂNCIO, 2005; FERNANDES; MAIA; FERRAZ, 2008; LARRANAGA; CATEN; CYBIS, 2009; LARRANAGA, 2012; VARGAS, 2015). Tais estudos evidenciam a correlação entre características da forma urbana e os deslocamentos a pé.

Caminhar é a forma mais antiga e democrática para se alcançar um destino desejado. No entanto, a escolha por esta forma de deslocamento, em tempos em que outras opções de transporte estão disponíveis, está atrelada a diferentes fatores, como as condições físicas e

sociais dos indivíduos e a oferta de infraestruturas que incentivem e facilitem os deslocamentos a pé. A caminhabilidade (*walkability*) é um conceito que tem sido usado em muitos estudos para descrever ou medir a qualidade dos espaços urbanos para a caminhada (BURDEN, 2001; LITMAN, 2003). Este conceito leva em conta principalmente a acessibilidade, medindo o quão amigável o ambiente urbano é para que, através de viagens a pé, as pessoas consigam atender a demandas diárias que envolvem deslocar-se ao trabalho, ao supermercado, ao local de estudo, a restaurantes, lojas ou frequentar locais de lazer (GILDERBLOOM et al., 2015; RAUTERKUS; MILLER, 2011; CHATMAN, 2009).

Diferentes características compõem bairros caminháveis, como o espaço destinado aos pedestres, a relação entre residências e locais de emprego e a manutenção das construções. Elementos subjetivos do ambiente urbano, como a sensação de segurança pública e a atratividade podem também impactar na percepção sobre a caminhabilidade de um local. Ewing e Cervero (2010) propõem cinco características ou dimensões principais para analisar a influência da forma urbana nos padrões de viagem. Estas dimensões são atreladas a características físicas e são conhecidas como 5D's, por seus nomes começarem com a letra "D" na língua inglesa.

Densidade (*density*) refere-se à intensidade do uso do solo para moradia, emprego, e demais finalidades. É sempre medida como a variável de interesse por unidade de área. A área pode ser bruta ou líquida, de forma que a variável de interesse pode ser população, unidades de habitação, emprego, ou alguma outra variável conveniente. A população e o emprego, por vezes, são somados para calcular uma densidade de atividade global por unidade de área. Regiões com maiores densidades têm o potencial de aproximar origens e destinos. Estudos mostram efeitos positivos da densidade no estímulo às viagens a pé (CHATMAN, 2009; EWING et al., 2009; FRANK et al., 2009). Cidades compactas tendem a ser mais densas e podem apresentar um maior equilíbrio entre os diferentes usos do solo.

Desenho urbano (*design*) refere-se à qualidade do ambiente construído para caminhadas e à configuração física das redes viárias. Características como tamanho de quadras, densidade de interseções em cruz e conectividade refletem a configuração viária de uma área. Características como provisão, largura e manutenção das calçadas, iluminação, arborização, travessias de pedestres, condições estéticas das edificações entre outras podem ser usadas como indicadores que diferenciam um desenho urbano que prioriza o transporte ativo ou o transporte individual (EWING; CERVERO, 2010).

Diversidade (*diversity*) reflete o grau em que diferentes tipos de uso do solo se fazem presentes em uma mesma área, avaliando se esta é predominantemente residencial, comercial, institucional, ou se possui um balanço entre essas características. Uma área densa não necessariamente possui diversidade, desta forma uma boa relação entre densidade e diversidade também precisa ser atendida para estimular viagens a pé. O conceito de entropia pode ser aplicado para avaliar a diversidade. Bairros com baixa entropia apresentam predominância de um tipo de uso do solo (LARRANAGA et al., 2016a).

Distância ao transporte coletivo (*distance to transit*) reflete a oferta e acessibilidade ao transporte coletivo. Esta oferta normalmente é medida através da distância média dos domicílios até os pontos de parada ou estações de metrô mais próximas. Podem ser estabelecidos raios com distâncias caminháveis a partir dos pontos de parada para identificar se a área é bem atendida pelo transporte público. Outra forma de estabelecer a acessibilidade ao sistema de transporte coletivo é através da densidade de paradas ou estações e de rotas de transporte público (LARRANAGA, 2012). As rotas caminháveis ao transporte público podem ser analisadas em relação às características de desenho que apresentam, como a qualidade das calçadas, continuidade do trajeto e características percebidas, como conforto e segurança (WRI BRASIL, 2017).

Acessibilidade ao destino (*destination accessibility*) refere-se ao acesso a centros atratores de viagens, como locais com oferta de emprego, educação, saúde e comércio em geral. Regiões que são caracterizadas por usos do solo misto, possuindo um equilíbrio entre uso residencial e comercial-varejo, e apresentam potencial de promover o bem-estar de seus moradores, pois aumentam o número de atividades que podem ser realizadas em uma única viagem (LARRANAGA et al., 2016b; RAUTERKUS; MILLER, 2011;). Bairros caminháveis muitas vezes são caracterizados por uma alta concentração de comércios. Entretanto, é importante ressaltar que alguns tipos de comércio podem inibir os deslocamentos a pé; restaurantes, lojas de roupa, alimentos e outros estabelecimentos de varejo, relativos a bens de consumo pessoal, têm maior influência na caminhabilidade (BLIESNER; BOUTON; SCHULTZ, 2010).

Uma mesma dimensão pode ser medida por diferentes variáveis (LARRANAGA, 2012). As cinco dimensões são abrangentes e podem se sobrepor, como por exemplo diversidade e acessibilidade ao destino, ambas incorporam características de uso misto do solo (EWING; CERVERO, 2010). Porém, quando empregadas de forma conjunta, podem

caracterizar a forma urbana como mais caminhável, promovendo comunidades mais vibrantes, onde o deslocamento ativo entre os destinos torna-se agradável e conveniente (BLIESNER; BOUTON; SCHULTZ, 2010).

2.2 SEGURANÇA PÚBLICA E CAMINHABILIDADE

Teorias que relacionam o ambiente construído com a segurança pública nas cidades remontam a década de 1960 (LORENC et al., 2014). Tais teorias são encontradas nos estudos de Jacobs (2011), Jeffery (1971), Brantingham e Brantingham (1975), Clarke e Mayhew (1980), Wilson e Kelling (1982), Poyner (1983), Coleman (1985), Crowe (2000) e Saville e Cleveland (1997) e se concentram na identificação de características do ambiente urbano que proporcionam oportunidades ou incentivam atos criminosos, assim como impactam o sentimento de segurança das pessoas. Tanto o crime, como o medo do crime (sensação de insegurança), não são distribuídos aleatoriamente nas cidades, e o planejamento e desenho urbano são apontados como variáveis que explicam parcialmente as complexidades da segurança pública (COZENS, 2008a). Através da identificação de características urbanas que influenciam na segurança pública, as teorias desenvolvidas defendem que tais características podem ser ajustadas para reduzir ou desencorajar a criminalidade (LORENC et al., 2014).

Em seu livro “Morte e vida de grandes cidades” (JACOBS, 2011), originalmente publicado em 1961, Jane Jacobs introduziu o conceito de “olhos nas ruas” ou vigilância natural, possivelmente um dos conceitos mais famosos e consagrados sobre segurança pública urbana. Segundo Jacobs, a vigilância natural ocorre quando pessoas caminham nas calçadas e quando o espaço público é contemplado de dentro dos espaços privados, permitindo que atividades criminosas possam ser observadas e denunciadas ao longo de todas as horas do dia. Tal conceito relaciona a caminhabilidade com a segurança pública. Jacobs observou que a vivacidade urbana é influenciada pelo uso misto do solo e por melhorias nas condições das calçadas, que ajudam a trazer mais pedestres para o espaço público, aumentando os “olhos nas ruas” e potencialmente inibindo atos criminosos (COZENS, 2008a).

Estudos indicam que as taxas de criminalidade, assim como a percepção da segurança pública, podem influenciar a realização de atividades físicas (entre elas a caminhada). Em se tratando de medidas objetivas de segurança pública, alguns autores mostram que taxas de criminalidade elevadas têm o potencial de inibir as atividades físicas de lazer ou deslocamento (HEART FOUNDATION, 2009; FOSTER et al., 2014; LORENC et al., 2014). Da mesma

forma, a redução da criminalidade se mostrou positivamente relacionada com o aumento do nível de caminhada (MCDONALD, 2008; PIRO; NCESS; CLAUSSEN, 2006; YU et al., 2011). Outros estudos, no entanto, não encontraram relação entre criminalidade e atividade física (BALL et al., 2010; OH et al., 2010)

Alguns trabalhos mostram que grupos de diferentes *status* socioeconômicos são impactados de maneira distinta. Um estudo realizado em Kentucky, Estados Unidos, mostrou que a redução das taxas de criminalidade somente foi significativa para o aumento da caminhabilidade quando foram retirados da amostra os bairros de menor renda (GILDERBLOOM et al., 2015). Demais estudos que encontraram relação positiva entre frequência de caminhabilidade e criminalidade também foram atrelados a comunidades de baixa renda com escassa opção a outros modos de deslocamento (FOSTER et al., 2014; MASON; KEARNS; LIVINGSTON, 2013).

Estudos qualitativos citam que a percepção da segurança pública pode ser uma barreira à realização de atividade física (FOSTER; GILES-CORTI, 2008). Em um estudo realizado na zona leste de São Paulo, pessoas com percepção positiva de segurança, representada pelo escore geral composto pelos itens segurança para caminhar, andar de bicicleta ou praticar atividade física durante o dia ou durante a noite e boa iluminação das ruas, apresentaram mais chances de alcançar 150 minutos de caminhada por semana (FLORINDO et al., 2011). Outro estudo realizado em King County, no estado de Washington, Estados Unidos, também encontrou resultados similares, as pessoas que perceberam seus bairros como inseguros caminhavam menos (HONG; CHEN, 2014). Efeitos positivos da percepção de segurança, especialmente sentir-se seguro ao caminhar a noite no bairro de residência, foram associados com maior frequência de caminhada em um estudo realizado em Glasgow, Inglaterra (MASON; KEARNS; LIVINGSTON, 2013).

Da mesma forma que a segurança pode impactar nas frequências de caminhada, a percepção do ambiente urbano pode também impactar a sensação de segurança. No estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro, uma percepção positiva dos indicadores que influenciam a caminhabilidade, entre eles acesso ao transporte público, oportunidade de travessias de pedestres, declividade e uso do solo, impactou positivamente na percepção de segurança pública do bairro (LUCCHESI, 2016). Foster et al. (2013) também encontraram relação semelhante, percepções positivas acerca de atributos estéticos do bairro, da iluminação pública e da coesão social corresponderam a uma redução da percepção de insegurança.

Através da teoria das janelas quebradas (WILSON; KELLING, 1982), a relação entre a percepção de caminhabilidade e de segurança pública pode ser vista como um círculo virtuoso ou vicioso. Espaços degradados, com pouca iluminação, lixo nas ruas e construções abandonadas promovem o vandalismo e impactam a percepção de segurança da população. Conseqüentemente estes locais não se tornam agradáveis para os deslocamentos ativos e com menos pessoas caminhando, a percepção de insegurança pode ser impactada negativamente. Enquanto que a revitalização dos espaços públicos pode reverter o sentido do círculo, tornando as ruas mais agradáveis para caminhada, com uma melhor percepção da segurança pública e atraindo mais pedestres (COZENS, 2008b).

Um exemplo do impacto da revitalização urbana nos níveis de criminalidade é relatado por Munoz-Raskin (2010). Com a construção do corredor BRT Transmilênio em Bogotá, foram implementadas ações de requalificação urbana que compreenderam a renovação dos espaços públicos, a limpeza das ruas, melhorias viárias e nas políticas públicas. Em uma distância caminhável do eixo do corredor, localizado na avenida Caracas, observou-se uma redução de 86% da taxa de criminalidade. Outro estudo em Louisville, Kentucky, Estados Unidos, que utilizou a ferramenta WalkScore® (2010) como índice de caminhabilidade, revelou uma diminuição de crimes conforme a melhor pontuação para caminhabilidade (GILDERBLOOM et al., 2015)

Autores indicam que ações que promovam a caminhabilidade podem reduzir os crimes com o incentivo à vigilância natural, além de encorajar a caminhada e interação social, promovendo senso de comunidade (COZENS, 2008b; UNODC, 2010). O incentivo à caminhabilidade também pode ser feito através da melhoria das condições de segurança pública, e não necessariamente estar baseado apenas em medidas físicas de requalificação urbana (MCDONALD, 2008).

2.3 INDICADORES OBJETIVOS E SUBJETIVOS DE CAMINHABILIDADE

O deslocamento a pé está presente em praticamente todas as viagens realizadas, seja no acesso direto ao destino ou no acesso ao modo de transporte principal da viagem. Os atributos físicos do caminho, assim como a qualidade do ambiente urbano diferenciam os lugares, tornando-os mais ou menos convidativos ao deslocamento a pé (LARRANAGA et al., 2016a).

Para descrever o quão caminhável são as ruas e bairros, diversas metodologias e índices foram propostos (RAY; BRACKE, 2002; DANNENBERG, 2004; KRAMBECK, 2006; WALKSCORE, 2010). Estes indicadores, chamados de índices de caminhabilidade, têm sido bem-sucedidos para descrever o ambiente construído. No entanto, são medidas objetivas do ambiente urbano, e não representam adequadamente a percepção dos indivíduos em relação às suas características (LARRANAGA et al., 2016a). Ewing e Cervero (2010) apontam que, enquanto as características físicas e objetivas desempenham um papel importante no comportamento individual relativo à viagem, atributos subjetivos, como percepções e preferências, são efeitos também presentes na escolha modal.

Estudos que examinam as associações entre os atributos do ambiente construído e viagens a pé (utilitárias ou não) medem as variáveis ambientais tanto de forma subjetiva, como objetiva, ou ainda adotam uma abordagem de combinação desses dois tipos de variáveis (LIN; MOUDON, 2010). Medidas subjetivas são usualmente caracterizadas por percepções auto relatadas do espaço urbano, obtidas a partir de questionários de pesquisa (WILLBUR et al., 2003; HUMPEL et al., 2004). As medidas objetivas provêm de dados coletados em campo (HOEHNER et al., 2005; DE VRIES et al., 2007) ou de bases de dados de uso do solo existentes, disponíveis em sistemas de informação geográfica, conhecidos como SIG (LEE; MOUDON, 2006). A maioria dos estudos mostrou que diferentes atributos do ambiente construído, medidos de forma objetiva e subjetiva, estavam relacionados com níveis de atividade física, incluindo a caminhada (HANDY et al., 2002; SAELENS; SALLIS; FRANK, 2003; LEE; MOUDON, 2004; MCCORMACK et al., 2004).

Estudos que buscaram identificar a correlação entre variáveis objetivas e percepções do ambiente urbano mostram conclusões distintas. Uma pesquisa realizada em San Diego, Califórnia, selecionou dois bairros que, com base em medidas objetivas observadas, eram diferenciados por alta e baixa caminhabilidade. Os moradores do bairro mais caminhável apresentaram resultados significativamente mais elevados para aspectos percebidos do ambiente construído que estimulam a caminhada, mostrando uma correlação positiva entre medidas objetivas e percepção (SAELENS; SALLIS; FRANK, 2003). Um estudo no sul australiano também comparou a percepção dos residentes de dois bairros de maior ou menor caminhabilidade, com base em atributos ambientais (densidade de habitação, de interseções e uso misto do solo), e encontrou consistências similares (LESLIE et al., 2005). Um terceiro estudo realizado em Arlington, Virgínia, Estados Unidos, também revelou uma boa correspondência entre medidas percebidas e índices objetivos provenientes de bancos de dados

SIG (TROPED et al., 2001). Por outro lado, outros estudos mostraram baixa equivalência na relação entre medidas percebidas e objetivas do ambiente construído (BALL et al., 2008; REED et al., 2004; BOEHMER et al., 2006; KWEON et al., 2006; MCGINN et al., 2007; GEBEL; BAUMAN; OWEN, 2009).

Um estudo conduzido na cidade australiana de Adelaide examinou a concordância entre a percepção e medida objetiva do acesso a diferentes destinos. A concordância entre medidas percebidas e objetivas de distâncias foi fraca. Além disso, uma análise estratificada mostrou diferentes níveis de concordância entre homens e mulheres, residentes de diferentes tipos de bairro e para diferentes níveis de caminhada (MCCORMACK et al., 2008). Em outro estudo na cidade de Glasgow, Escócia, a concordância entre as percepções e medidas de SIG sobre acesso aos parques públicos foi considerada fraca. No entanto, não houve diferenças conforme características comportamentais ou sociodemográficas como reportadas no estudo australiano (MACINTYRE; MACDONALD; ELLAWAY, 2008). Um terceiro estudo realizado com adultos da Carolina do Sul, Estados Unidos, comparou medidas derivadas de forma objetiva com percepções da forma urbana. A equivalência encontrada foi de média a fraca (KIRTLAND et al., 2003).

As diferentes conclusões dos estudos apontam que a provisão dos aspectos físicos de maneira isolada pode não influenciar automaticamente o comportamento relativo à viagem dos indivíduos. Iniciativas de conscientização e um maior conhecimento acerca das características percebidas que mais influenciam a percepção da caminhabilidade podem ser combinadas com iniciativas de requalificação urbana para melhores resultados (BALL et al., 2008).

2.4 SATISFAÇÃO COM AMBIENTE URBANO

A satisfação com o bairro (*neighborhood satisfaction*) indica como um residente avalia o ambiente onde vive (PERMENTIER; BOLT; HAM, 2011). Tal avaliação pode levar em consideração uma gama de fatores que envolvem características físicas e subjetivas do bairro, porém também preferências e atitudes pessoais do indivíduo. As pessoas que estão mais satisfeitas com o seu bairro tendem a mudar-se com menor frequência e a reportar uma melhor qualidade de vida (MOHAN; TWIGG, 2007; SIRGY; CORNWELL, 2002).

As últimas décadas testemunharam uma crescente ênfase no planejamento urbano buscando o desenvolvimento de padrões de cidades mais sustentáveis. No planejamento da

cidade, os bairros que a compõem possuem um importante papel, sendo alvo de diferentes políticas para alcançar tal objetivo. Embora a população possa apoiar princípios de sustentabilidade, existe a percepção que a implementação de certas propostas possa gerar avaliações e satisfações ambíguas (HOWLEY; SCOTT; REDMOND, 2009; VAN DYCK et al., 2011). A questão de quais atributos em uma vizinhança são mais importantes para a satisfação dos seus residentes é de grande interesse, em especial para os formuladores de políticas públicas, e potencialmente contribui para uma melhor compreensão dos fatores de sucesso no processo de revitalização e transformação urbana (PERMENTIER; BOLT; HAM, 2011).

Embora a satisfação com o bairro possa ser vista como um conceito universal, Westaway (2009) pondera que não é simples estabelecer quais os aspectos mais importantes na avaliação da satisfação, visto que os estudos desenvolvidos variam em relação às variáveis que incorporaram para caracterizar satisfação. A literatura distingue diferentes aspectos que representam a satisfação com o bairro.

Sirgy e Cornwell (2002) realizaram uma revisão da literatura de vários atributos que afetam a satisfação com o bairro. Esses atributos foram agrupados em: características físicas (por exemplo, manutenção das casas, paisagismo do bairro, iluminação das ruas, níveis de ruído, acesso a serviços entre outros); características sociais (por exemplo, interações com vizinhos e vínculos com a comunidade, espaço para brincar ao ar livre, crime e sensação de privacidade em casa); e características econômicas (por exemplo, valor dos imóveis no bairro, custo de vida, *status* socioeconômico da área e melhorias do bairro).

Permentier, Bolt e Ham (2011) identificaram que há uma grande quantidade de literatura sobre a satisfação com o bairro, a qual pode ser dividida em três grupos principais de determinantes da satisfação: características pessoais / domésticas; avaliações subjetivas de atributos do bairro e avaliação subjetiva da habitação; e características objetivas do bairro. Estudos indicam que as avaliações subjetivas das características do bairro são mais significativas para explicar a satisfação com o bairro do que as características pessoais / domésticas (PARKES; KEARNS; ATKINSON, 2002) e do que os atributos objetivos do bairro (GRASSER; TITZE; STRONEGGER, 2016). Estudos sobre a satisfação com o bairro atribuem importância considerável à percepção das características habitacionais e do ambiente urbano (LU, 1999) e reforçam que a percepção é mais importante para explicar a satisfação com o bairro do que medidas objetivas (PAERKES et al., 2002).

Alguns trabalhos medem a satisfação com o bairro através de um índice de satisfação, composto por perguntas específicas relacionadas com aspectos físicos, subjetivos ou sociais do bairro (LESLIE; CERIN, 2008; MCCREA; STIMSON; WESTERN, 2005; VAN DYCK et al., 2011, GRASSER; TITZE; STRONEGGER, 2016), outros medem a satisfação geral com o bairro através de uma pergunta única (PERMENTIER; BOLT; HAM, 2011; HIPPI, 2010; BJÖRK et al., 2008). A maior parte dos trabalhos analisados utiliza escala Likert com 5 níveis como opção de resposta, onde a menor pontuação representa muito insatisfeito e a maior, muito satisfeito. Alguns trabalhos utilizam uma escala numérica de 0 a 10 para representar o nível de satisfação.

Embora existam diversos estudos com evidências importantes sobre a satisfação com o bairro, o tamanho da área geográfica considerada pelos residentes nas respostas sobre a percepção de "bairro" é raramente abordado. Esta é uma questão importante no ponto em que o tamanho da área considerada pelos indivíduos ao responder questões sobre satisfação pode variar consideravelmente, gerando vieses nos resultados (HIPPI, 2010; KIM; PARK; LEE, 2014). Alguns estudos abordaram esta questão usando variantes da estratégia de mapas mentais (LEE; CAMPBELL, 1997; COULTON et al., 2001). Tais estudos reportam uma variância significativa no tamanho da área percebida como bairro, podendo variar desde o próprio quarteirão de residência do indivíduo até raios próximos a 1km (COULTON et al., 2001; SMITH et al., 2010).

Há evidências da relação entre características do bairro e satisfação com o bairro, com a saúde física e mental autorrelatadas (BJÖRK et al., 2008; DE VRIES et al., 2003; MAAS et al., 2006). A satisfação com atributos específicos do bairro também foi fortemente correlacionada com a satisfação geral do bairro. Satisfação com os serviços públicos (BASOLO; STRONG, 2002); com as escolas; com a aparência geral do bairro (PARKES; KEARNS; ATKINSON, 2002); com a percepção de segurança (BASOLO; STRONG, 2002; HARRIS, 2001; MOHAN; TWIGG, 2007; PARKES; KEARNS; ATKINSON, 2002) foram todos considerados importantes preditores da satisfação geral com o bairro.

Um estudo realizado na cidade de Adelaide, Austrália, analisou a relação entre percepção das características do bairro e satisfação com seus atributos físicos e sociais. Várias características ambientais percebidas foram associadas independentemente com fatores de satisfação do bairro. Por exemplo, uso misto do solo (diversidade), estética e vegetação (atratividade) e segurança viária, foram positivamente associadas ao fator de segurança pública

e de caminhabilidade, enquanto que volume de tráfego e criminalidade foram associadas de forma negativa (LESLIE; CERIN, 2008). No referido estudo, a satisfação é um fator mediador entre percepção e saúde mental, semelhante à hipótese proposta por este trabalho, onde a satisfação com o bairro tem um papel mediador entre percepção das características do bairro que influenciam a caminhabilidade e frequências e tempos de viagem por transporte ativo.

Um estudo realizado na cidade de Ghent, Bélgica, examinou as associações entre características objetivas de caminhabilidade (densidade residencial, conectividade e uso misto do solo) e satisfação com o bairro, estabelecendo como mediadores dessa relação as percepções de características negativas do bairro (poluição sonora e do ar, problemas relacionados à estética e criminalidade). Os resultados mostram que a satisfação com o bairro foi impactada de forma negativa por densidade, a qual teve um efeito positivo nas percepções negativas (VAN DYCK et al., 2011).

Um estudo realizado em Seul, capital da República da Coreia (também conhecida como Coreia do Sul), examinou a relação entre o nível de satisfação dos pedestres com o ambiente urbano e características medidas de maneira objetiva relacionadas à microescala (características da rua, das calçadas e mobiliário urbano) e meso escala (densidade, diversidade, desenho urbano e acesso ao transporte público) do bairro. Os resultados mostram que diversas características de ambas as escalas foram associadas com a satisfação dos pedestres em relação ao bairro. As características da meso escala foram mais significativas nos resultados; porém a importância das características ao nível da rua não pode ser descartada, pois também apresentaram significativa correlação com a satisfação (KIM; PARK; LEE, 2014).

As percepções e satisfação com o bairro de moradores de duas regiões dos Estados Unidos, Seattle e Baltimore, diferenciadas por maior e menor caminhabilidade, foram analisadas para determinar a associação com variáveis objetivas. Os participantes relataram maior satisfação com o bairro quando percebiam maior segurança viária, segurança pública, estética atraente, acesso a destinos, uso misto do solo, acesso a áreas verdes e menor densidade residencial. As medidas objetivas não foram significativas para prever a satisfação com o bairro, a correlação entre percepção e variáveis objetivas também não se mostrou significativa (LEE et al., 2017)

Por fim, um estudo realizado na cidade de Graz, Áustria, analisou a associação entre medidas objetivas de caminhabilidade com medidas subjetivas de satisfação com o bairro.

Satisfação com o bairro foi representada através de uma medida geral da satisfação e de três fatores adicionais: qualidade socioambiental geral, coesão social e infraestrutura local (incluindo transporte público, lojas, serviços médicos, infraestrutura de serviços, recreação e tempo de lazer). Caminhabilidade foi positivamente associada apenas com o fator de satisfação com a infraestrutura do bairro, as outras três medidas de satisfação foram associadas de forma negativa com as medidas objetivas de caminhabilidade (GRASSER; TITZE; STRONEGGER, 2016).

Não foram encontrados trabalhos que comparem a satisfação com o bairro entre diferentes grupos de usuários de transporte, assim como que analisem a relação entre percepção de caminhabilidade e o impacto na satisfação com o bairro para os diferentes grupos. A literatura mostra que há poucos estudos focados na questão da satisfação com o bairro em países em desenvolvimento, em especial no Brasil.

3 ANÁLISE FATORIAL E MODELAGEM DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

Este capítulo traz uma breve definição e conceituação sobre as técnicas de análise utilizadas no desenvolvimento deste trabalho. Duas técnicas principais são abordadas, análise fatorial e a modelagem de equações estruturais.

3.1 ANÁLISE FATORIAL

A técnica de análise fatorial, também definida como uma técnica de redução de dados, é utilizada quando se busca descobrir a estrutura inerente a um conjunto de variáveis analisadas, tal conjunto é representado por um menor número de variáveis não observáveis, chamadas também de fatores (ALBRIGHT; PARK 2008). As análises fatoriais podem ser do tipo exploratórias ou confirmatórias. No procedimento exploratório, o pesquisador não possui conhecimento ou uma hipótese sobre a estrutura das inter-relações das variáveis. Na análise fatorial confirmatória (AFC), existe um conhecimento ou uma hipótese *a priori* sobre a estrutura fatorial. A análise, então, é realizada para confirmá-la e validar os fatores pressupostos (BROWN, 2014; HAIR et al., 2009).

O primeiro passo para a realização de uma análise fatorial é estabelecer se os dados disponíveis são adequados à fatoração, ou seja, possuem um certo nível de correlações ou covariâncias indicando a formação de possíveis fatores representativos. A análise das correlações pode ser realizada visualmente através da matriz de correlações. Outros dois parâmetros adicionais podem ser utilizados para validação de adequação dos dados à análise fatorial. O coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), um teste estatístico que avalia se os dados possuem observações suficientes para a AFE, e o teste de esfericidade de Bartlett, o qual avalia a hipótese nula de a matriz de (co)variância ser uma matriz identidade.

Os métodos de redução de dados avaliam a variância das variáveis analisadas, a qual é composta por três elementos, a variância específica, a variância comum e a variância de erro (HAIR et al., 2009) exemplificadas pela A Figura 1.

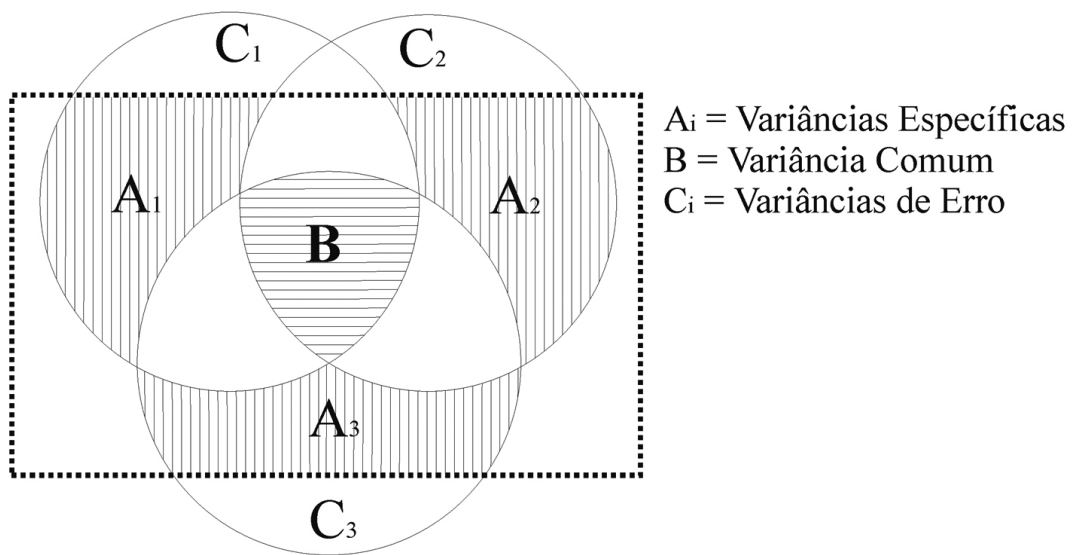


Figura 1: Tipos de variância em um conjunto de variáveis.
(fonte: DAMÁSIO, 2012)

A variância específica, representada pela letra A na Figura 1, refere-se à variância da variável observada que não é compartilhada com as outras variáveis e não pode ser explicada pelas correlações com as demais variáveis. A variância comum, representada pela letra B, é aquela que todos as variáveis compartilham entre si. Por fim a variância de erro, representada pela letra C, equivale à parte da variável observada que não é representada pelo fator, ou ainda é derivada de erros de medida (HAIR et al., 2009; DAMÁSIO, 2012).

A extração dos fatores que representará a estrutura do conjunto de variáveis analisadas pode ser realizada através de dois métodos, (i) a análise de fatores comuns ou (ii) a análise de componentes principais. O primeiro método considera apenas a variância comum (representada pela letra B na Figura 1), enquanto a segundo método considera a variância total entre as variáveis (representa pelas A, B e C na Figura 1) e deriva fatores que contêm pequenas proporções de variância específica ou ainda variância de erro em alguns casos (HAIR et al., 2009). A opção por um dos métodos deve estar relacionada com o objetivo da análise fatorial.

Após a escolha do método de extração dos fatores, alguns critérios que podem ser considerados para determinar o número correto de fatores representativos da estrutura dos dados são: o critério de autovalor maior do que 1,0 de Guttman-Kaiser; o teste *scree* de Cattell; o critério baseado no teste de qui-quadrado de Bartlett; o critério da média mínima de correlações parciais de Velicer; e o critério de análise paralela de Horn (HAIR et al., 2009; LAROS;

PASQUALI, 2005). Os dois primeiros critérios estão entre os mais utilizados para auxiliar na decisão de quando parar a extração de fatores.

Após a extração dos fatores, técnicas de rotação podem ser aplicadas para tornar a solução fatorial mais simples e melhor interpretável. Em uma análise fatorial sem rotação, o primeiro fator tende a ser mais geral, com carga significativa para quase todas as variáveis. Os fatores seguintes são baseados na quantia residual de variância, explicando porções sucessivamente menores da variância. A rotação dos fatores possui o objetivo de modificar os eixos da estrutura fatorial e redistribui a variância dos primeiros fatores para os seguintes de forma que cada variável observada tenha a sua carga principal em apenas um fator e o padrão fatorial seja mais simples e teoricamente mais significativo (HAIR et al., 2009).

A rotação aplicada pode ser ortogonal, quando os fatores são mantidos não-correlacionados e a 90 graus, ou oblíqua, quando os fatores podem se correlacionar (ABDI, 2003; DAMÁSIO, 2012). As três principais abordagens rotacionais ortogonais desenvolvidas são chamadas Quartimax, Varimax e Equimax (HAIR et al., 2009). A escolha de rotações oblíquas nos pacotes estatísticos é mais limitada, porém algumas disponíveis são: Oblimin e Promax, ambas disponíveis no *software* IBM SPSS (STATISTICS SOLUTIONS, 2016),

Diferente da AFE que apresenta a estrutura de fatores através de meios matemáticos apenas, na AFC o pesquisador define uma estrutura fatorial *a priori*, a qual especifica claramente o número de fatores (variáveis latentes) e os itens específicos (variáveis observadas) correspondentes a cada fator (BROWN, 2014). O resultado da AFC indica quão bem os dados representam a estrutura formulada pelo pesquisador.

A AFC é empregada em uma etapa anterior à da construção do modelo de equações estruturais (*structural equation models* - SEM), pois esta última é realizada para explicar a relação estrutural entre as variáveis latentes. Os modelos de equações estruturais são formados por dois componentes, (1) o modelo de mensuração (*measurement model*) e (2) o modelo estrutural (*structural model*). O componente 1 especifica o número de fatores e como as variáveis observadas são relacionadas a eles, correspondendo à AFC. O componente 2 especifica como os fatores do modelo estrutural são relacionados entre si. Quando o pesquisador se depara com resultados de índices de ajuste ruins para o modelo estrutural, é mais provável que isso ocorra devido a problemas na construção do modelo de mensuração do que no componente estrutural. Por esse motivo é importante que o modelo de mensuração seja

estimado através da AFC e apresente parâmetros aceitáveis para posteriormente se estabelecer o modelo estrutural e analisar as relações entre as variáveis latentes (BROWN, 2014).

Hair et al. (2009) indicam quatro etapas para o desenvolvimento do modelo AFC. Inicialmente deve ser feita a definição e operacionalização das variáveis latentes individuais, apoiada pela teoria que explica quais variáveis observadas são relevantes na formação de cada variável latente. A segunda etapa corresponde ao desenvolvimento do modelo de mensuração, onde também é feita representação gráfica da relação causal entre variáveis. A terceira etapa consiste no planejamento do estudo e teste da teoria confirmatória, e por fim, na última etapa, é feita a avaliação de ajuste do modelo de mensuração.

Na etapa que compreende a representação gráfica do modelo (ou diagrama de caminhos), as variáveis observadas são representadas por retângulos e as variáveis latentes (fatores) são representadas por elipses. As setas que ligam as variáveis representam a relação entre elas. Setas que possuem apenas uma ponta indicam a relação de causa entre duas variáveis; setas com pontas nos dois extremos indicam uma relação de covariância entre as variáveis, sem necessariamente possuir uma interpretação causal (HOX; BECHGER, 1998).

A formação do modelo estrutural pode ser de dois tipos, representados pela Figura 2. No modelo reflexivo, a variável latente é a causa de cada variável observada, e, portanto, as variáveis observadas devem ser altamente correlacionadas, visto que são influenciadas pelo mesmo fator. Nos modelos reflexivos, o erro de mensuração é associado às variáveis observadas e representa a parcela do indicador não explicada pela variável latente. Nos modelos do tipo formativo, as variáveis são consideradas a causa da variável latente e assim não precisam obrigatoriamente ser correlacionadas. Neste modelo, uma alteração em alguma variável observada gera uma mudança na variável latente, mas não necessariamente nas outras variáveis observadas, pois este modelo funciona como um índice formado por um número de indicadores (BROWN, 2014; HAIR et al., 2009; HOX; BECHGER, 1998).

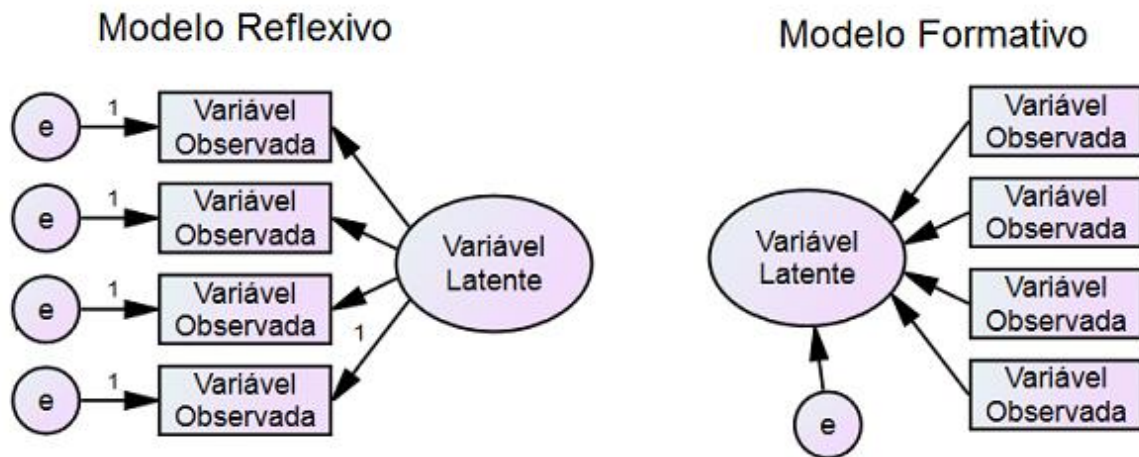


Figura 2: Representação gráfica da formação reflexiva e formativa de variável latente.
(fonte: elaborado pela autora)

A teoria, reflexiva ou formativa, utilizada no modelo de mensuração possui um papel muito importante. Modelos reflexivos são amplamente utilizados, entretanto, autores apontam problemas ocasionados pela falta de questionamento sobre qual a teoria correta que representa o fenômeno modelado (DIAMANTOPOULOS; RIEFLER; ROTH, 2008). O tipo mais comum de erro apontado por Diamantopoulos e Siguaw (2006) se refere a estudos que adotam modelos reflexivos, porém as variáveis observadas se comportam como causas da variável latente, onde um modelo formativo seria apropriado. Quando erros como o anterior acontecem, os resultados obtidos apresentam vieses, como sub ou superestimação dos parâmetros de relação entre variável observada e a variável latente, ou mesmo das relações estruturais, entre variáveis latentes.

Na terceira etapa deve ser feito o planejamento do estudo para produzir resultados empíricos. Soluções fatoriais que produzam estimativas de erro negativas (parcela da variável observada não explicada pelo construto), parâmetros padronizados ilógicos e problemas de identificação do modelo devem ser conhecidos (HAIR et al., 2009). A forma mais amplamente utilizada para estabelecer o índice de identificação em modelos de AFC e SEM é a regra da contagem, que verifica os graus de liberdade (*df* ou *degree of freedom*) do modelo (BYRNE, 2001; KAPLAN, 2000; PILATI; LAROS, 2007). Essa regra identifica modelos super-identificados, que possuem um número positivo de graus de liberdade, os quais representam a quantidade de informação que pode ser estimada. É necessário que a matriz de covariância ou correlações, obtida através das variáveis observadas, forneça informação suficiente para estimar os parâmetros livres estabelecidos no modelo. Modelos com problemas de identificação são chamados sub-identificados ou exatamente identificados.

Um dos principais problemas referentes aos modelos formativos é estabelecer a sua identificação estatística, quando isolados, modelos formativos são sub-identificados (DIAMANTOPOULOS; RIEFLER; ROTH, 2008). As medidas aplicadas a modelos reflexivos para alcançar a identificação (calcular os graus de liberdade e fixar o parâmetro de uma das variáveis observadas) também devem ser aplicadas nos modelos formativos, porém não são suficientes (BOLLEN, 1989; BOLLEN e DAVIS, 1994; CANTALLUPPI, 2002). Para alcançar a identificação, modelos formativos devem ser inseridos em um modelo maior, onde ao menos dois efeitos da variável latente sejam incorporados (DIAMANTOPOULOS; RIEFLER; ROTH, 2008). Três procedimentos podem ser adotados: (a) adicionar duas variáveis observadas reflexivas à variável latente formativa, (b) adicionar duas variáveis latentes reflexivas como efeitos da variável latente formativa ou (c) utilizar uma combinação das duas primeiras abordagens, adicionando uma variável observada reflexiva e uma variável latente reflexiva como efeitos da variável latente formativa (DIAMANTOPOULOS; RIEFLER; ROTH, 2008).

A quarta etapa na modelagem corresponde a avaliação da qualidade de ajuste (GOF - *goodness of fit*) do modelo de mensuração. Diversos indicadores são utilizados para avaliar a validade de uma análise confirmatória. A qualidade de ajuste indica a similaridade entre a matriz de covariância observada (proveniente dos dados) e estimada (proveniente das relações estabelecidas no modelo). As medidas de GOF são classificadas em três grupos: medidas absolutas, medidas incrementais e medidas de ajuste de parcimônia (HAIR et al., 2009).

Índices de ajuste absoluto são uma medida direta do quão bem o modelo especificado reproduz os dados observados. Alguns índices utilizados nesse grupo são: a estatística χ^2 ; o índice de qualidade de ajuste (GFI); raiz do erro quadrático médio de aproximação (RMSEA); raiz do resíduo quadrático médio (RMSR) e raiz padronizada do resíduo médio (SRMSR); (HAIR et al., 2009).

A estatística χ^2 é o índice mais fundamental nesse grupo, pois ela indica a semelhança das duas matrizes (observada e estimada). Um valor igual a 0 indicaria total semelhança entre elas. Esse índice, porém, apresenta um problema de sensibilidade em relação ao tamanho da amostra e ao número de variáveis observadas. Seu valor fica maior conforme aumentem essas duas características. Desta forma, o teste estatístico ou valor-p resultante adquire menor importância com o aumento da amostra e do número de variáveis (HAIR et al., 2009).

O parâmetro GFI se refere ao índice de qualidade do ajuste total do modelo e avalia o quanto da variância e covariância da matriz observada é reproduzida pela matriz estimada no modelo. Este índice foi criado para tentar estabelecer uma medida de ajuste menos sensível ao tamanho da amostra (LARRANAGA, 2012). Seu cálculo é realizado através da Equação (1).

$$GFI = 1 - \frac{F_k}{F_0} \quad (1)$$

Onde:

F_k = função de ajuste mínimo do modelo usando k graus de liberdade;

F_0 = função de ajuste resultante se não houvesse relações teóricas entre as variáveis (todos os parâmetros nulos).

O intervalo de valores do GFI é de 0 a 1. Um modelo que apresenta bom ajuste possui uma relação F_k/F_0 pequena. De forma oposta, um modelo com um mal ajuste produz a mesma relação relativamente grande, visto que F_k assemelhar-se-ia muito a F_0 . Desta maneira, valores de GFI próximos a 1 indicam melhor ajuste. Modelos estruturais com valores de GFI acima de 0,9 são considerados com bom ajuste (HAIR et al., 2009).

O parâmetro RMSEA ou raiz do erro quadrático médio de aproximação, representa o quão bem um modelo se ajusta a uma população e não apenas a amostra utilizada para a estimação do modelo. Este índice procura corrigir problemas de sensibilidade à complexidade do modelo e tamanho amostral (HAIR et al., 2009). O RMSEA é calculado através da Equação (2) e considera o valor de qui-quadrado, que representa a diferença entre a matriz de covariância estimada e calculada, os graus de liberdade e o tamanho da amostra.

$$RMSEA = \sqrt{\frac{x^2 - df_k}{(N - 1)}} \quad (2)$$

Onde:

x^2 = qui-quadrado;

df_k = graus de liberdade;

N = tamanho da amostra.

Valores menores de RMSEA indicam melhor ajuste. Assim, ao contrário do GFI, este é também chamado de índice de má qualidade de ajuste. Os resultados aceitos como um bom ajuste de RMSEA, tipicamente estão abaixo de 0.10. No entanto, esta é uma questão polêmica.

A literatura do assunto e manuais do *software* AMOS indicam que valores maiores que 0.10 representam um ajuste pobre; valores entre 0.08 e 0.10 apontam para um ajuste medíocre e valores menores que 0.06 podem indicar um bom ajuste do modelo (SCHUMACKER; LOMAX, 2010; HAIR et al., 2009).

A raiz do resíduo quadrático médio (RMSR) e a raiz padronizada do resíduo médio (SRMSR) são indicativos de ajuste referentes ao quão precisamente cada termo de (co)variância individual é previsto pelo modelo. O erro de previsão de cada termo de variância entre as variáveis observadas gera um resíduo, a raiz quadrada da média dos resíduos quadrados (RMSR) é uma média dos resíduos entre termos individuais observados e estimados. A SRMSR é um valor padronizado de RMSR, útil para a comparação entre modelos. Não existem valores de referência estabelecidos para esses índices de ajuste (HAIR et al., 2009).

Os índices de ajuste incremental avaliam o quão bem um modelo especificado se ajusta relativamente a algum modelo alternativo de referência, geralmente considerado como o modelo nulo, que assume total não-correlação entre as variáveis observadas. Alguns indicadores desse grupo são: o índice de ajuste normado (NFI); o índice de ajuste comparativo (CFI); o índice de Tucker Lewis (TLI) e o índice de não-centralidade normativa (RNI). Existem outros índices de ajuste incremental, porém estes correspondem aos mais utilizados (HAIR et al., 2009).

Os índices de parcimônia foram desenvolvidos para fornecer informação sobre qual modelo é melhor, considerando o ajuste relativo à sua complexidade (tamanho amostral, número de variáveis e de relações estabelecidas), em um conjunto de modelos concorrentes. Os índices desse grupo não são empregados na avaliação de modelos únicos. Os índices de parcimônia utilizados são: a razão de parcimônia (PR); o índice de qualidade de ajuste de parcimônia (PGFI); e o índice de ajuste normado de parcimônia (PNFI). O uso desse tipo de índice pode ser considerado controverso, pois alguns pesquisadores argumentam que a comparação de modelos concorrentes através de índices de ajuste incremental fornece resultados similares (HAIR et al., 2009).

Ainda outros três indicadores resultantes da estimação do modelo são úteis na verificação da significância estatística dos parâmetros das relações estimadas entre variáveis observadas e latentes. A razão crítica (CR), obtida pela estimativa do parâmetro estimado dividido pelo seu erro padrão (SE), supondo que esta será normalmente distribuída. Valores de

CR acima de 1.96 são considerados significativos a um nível de confiabilidade de 5% (SCHUMACKER; LOMAX, 2010). Os valores de erro padrão (SE) de cada parâmetro, quanto menores mais precisas são as estimativas da população. Por fim, os valores de P, que representam a probabilidade de o efeito observado ser devido ao acaso, valores menores que 0.05 são considerados satisfatórios.

3.2 MODELOS DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

A teoria estrutural é uma representação conceitual das relações entre variáveis latentes. A AFC tem o objetivo de validar a teoria de mensuração das variáveis latentes, enquanto na modelagem de equações estruturais (SEM) a ênfase passa a ser a natureza e a magnitude das relações entre elas. As análises estruturais buscam atestar a validade da relação entre variáveis latentes de uma forma causal, e não apenas correlacional como é imposto no modelo de mensuração (HAIR et al., 2009).

Em análises fatoriais e modelos estruturais, não se aplica as terminologias de variáveis dependentes ou independentes como é feito em outras técnicas. Em SEM as variáveis latentes podem prever e/ou ser previstas através de outras variáveis latentes ou observadas, por este motivo a terminologia empregada é de variáveis endógenas e exógenas. A SEM é uma técnica que pode lidar com muitas variáveis endógenas e exógenas. As estimativas de um modelo de equações estruturais são realizadas através de métodos de análise de covariâncias (GOLOB, 2003).

As variáveis exógenas possuem uma origem externa e uma relação de causa não está incluída no modelo, são indicadoras de outras variáveis. Em AFC, variáveis observadas que atuam como indicadoras de um construto são consideradas exógenas e análogas às variáveis independentes. Ou seja, no diagrama de caminhos possui uma seta que dela se origina e aponta para outra variável latente. Variáveis endógenas, mesmo que observadas, possuem origem interna no modelo e são equivalentes às variáveis dependentes, ou seja, são representadas como o efeito de outras variáveis. Uma variável observada pode ser considerada endógena se nela chegam setas de outras variáveis latentes ou não.

As correlações entre variáveis latentes não determinam relações de causa e efeito entre elas, não caracterizando variáveis endógenas e exógenas. Variáveis latentes (inicialmente endógenas) podem prever outras variáveis latentes, pois, dependendo do diagrama de caminhos,

podem ter uma relação de causa para um construto e efeito para outro, sendo consideradas endógenas e exógenas ao mesmo tempo (HAIR et al., 2009).

Os modelos SEM são estimados usando a análise de covariância. Os parâmetros do modelo são determinados de tal forma que as variâncias e covariâncias determinadas nas relações do modelo estejam o mais próximo possível das variâncias e covariâncias observadas nos dados utilizados. Desta forma, os parâmetros estimados são aqueles que melhor assemelham as matrizes de variância-covariância observada e prevista, atendendo às restrições do modelo, como por exemplo parâmetros com valores fixos. Em SEM as relações são estimadas através de equações de regressão múltipla separadas, que, no entanto, são simultaneamente interdependentes (GOLOB, 2003; SCHUMACKER; LOMAX, 2010).

O produto do modelo SEM é o conjunto de equações que representam as relações expressas no diagrama de caminhos. Essas equações descrevem a teoria de mensuração (relações entre variáveis observadas e latentes) e a teoria estrutural (relação entre variáveis latentes). Três tipos de equações resultantes são representadas pelas Equações (3), (4) e (5). As duas primeiras simbolizam a relação entre variável observada e não observada e a terceira equação representa a relação entre as variáveis latentes (HAIR et al., 2009).

$$Y_1 = \lambda_{Y1,1} \cdot \eta_1 + \varepsilon_1 \quad (3)$$

$$X_1 = \lambda_{X1,1} \cdot \xi_1 + \delta_1 \quad (4)$$

$$\eta_1 = \lambda_{\eta_1,1} \cdot \xi_1 + \zeta_1 \quad (5)$$

Onde X_1 e Y_1 representam as variáveis observadas, sendo que Y_1 é uma variável relacionada a um construto endógeno (η) e X_1 a um construto exógeno (ξ). λ_i representa as cargas fatoriais (coeficientes paramétricos). Ou seja, a relação entre a variável latente e a variável medida, ou no caso da Equação (5) a relação entre variável latente endógena e exógena. Os termos de erro adquirem denominação conforme a variável a qual estão relacionados, ε é vinculado às variáveis Y , δ é vinculado às variáveis X e representam os erros de medição; ζ é vinculado às relações entre variáveis latentes e representa um erro residual, ou o percentual não correspondente da relação entre elas (HAIR et al., 2009).

Os índices de ajuste utilizados nos resultados de análise fatorial confirmatória são replicados na etapa de modelagem de equações estruturais. Os parâmetros analisados para a

validação estatística dos parâmetros estimados na AFC também são utilizados para atestar a significância do modelo de equações estruturais.

3.3 ANÁLISE MULTIGRUPO

A Análise Fatorial Confirmatória Multigrupo (AFCMG) vem sendo empregada em diversos estudos de comparação de grupos (SASS, 2011). A AFCMG é uma técnica de modelagem de equações estruturais (SEM) que permite avaliar se a configuração e os parâmetros de determinado modelo equivalem para diferentes grupos, através da comparação de dois modelos com suposições diferentes sobre os grupos. A equivalência ou invariância (*measurement invariance*) entre os grupos, testada através da técnica de AFCMG, examina as alterações na qualidade de ajuste do modelo quando são impostas restrições a todos os grupos (CHEUNG; RENSVOLD, 2002).

Ao testar a invariância, uma série de modelos podem ser estimados e a invariância é testada comparando as estatísticas de ajuste de modelos específicos com um modelo onde foram impostas as restrições adicionais entre grupos. Por exemplo, testar a invariância de parâmetros envolve comparar o ajuste de um modelo sem restrições, que não impõe igualdade aos parâmetros dos grupos, com um modelo restrito, em que todas as cargas estimadas em relação a um determinado fator (variável latente) devem ser iguais entre os grupos. Se a imposição de restrições adicionais resultar em um valor significativamente pior de ajuste ao modelo, a hipótese da restrição não é aceita, ou seja, os parâmetros impostos a serem iguais entre os grupos não devem ser restritos, porque não são invariantes (CHEUNG; RENSVOLD, 2002; HAIR et al., 2009).

As diferenças de ajuste dos modelos, restrito e irrestrito, são frequentemente determinadas usando o teste de diferença do qui-quadrado ($\Delta \chi^2$), que é calculado através da Equação (6).

$$\Delta \chi^2 = \chi_c^2 - \chi_{uc}^2 \quad (6)$$

Onde χ_c^2 refere-se ao valor do modelo restrito (*constrained*) e χ_{uc}^2 refere-se ao valor do modelo irrestrito (*unconstrained*). A significância estatística do teste é analisada considerando os graus de liberdade (Δdf^2) de cada modelo através da Equação (7).

$$\Delta df = df_c - df_{uc} \quad (7)$$

Assim como na Equação (6), os termos referem-se aos graus de liberdade do modelo restrito e irrestrito respectivamente.

A obtenção de uma diferença estatisticamente significativa ($\Delta\chi^2 < 0,05$, para 95% de confiança) indica que o pressuposto de invariância não foi aceito, mostrando diferença entre os grupos analisados (CHEUNG; RENSVOLD, 2002).

O $\Delta\chi^2$ é um teste de significância de hipótese nula para uma diferença entre grupos, ou neste caso, entre modelos. Se não houver diferença no ajuste, isto é, se os valores de qui-quadrado forem iguais, então $\Delta\chi^2 = 0$. No entanto, se o tamanho da amostra for grande, mesmo uma pequena diferença entre os valores dos dois modelos pode resultar em um valor significativo de $\Delta\chi^2$, indicando que a hipótese nula de invariância deve ser rejeitada, mesmo quando a diferença é potencialmente trivial (CHEUNG; RENSVOLD, 2002). A questão sobre considerar uma significância estatística *versus* uma significância real é abordada como um aspecto relevante em análises multi-grupo.

Ao avaliar o ajuste global de um modelo AFC ou SEM, é comum que os autores relatem outros índices adicionais de qualidade de ajuste do modelo, como o GFI e RMSEA, visto que apenas o valor do qui-quadrado possui uma dependência em relação ao tamanho da amostra. Por outro lado, para a comparação de grupos, os mesmos autores tendem a adotar o teste $\Delta\chi^2$, ao testar hipóteses de invariância usando AFCMG. Autores indicam que uma consistência entre os índices considerados deveria ser seguida, porém, este duplo padrão ocorre, pois não há, em geral, um critério baseado em estatística (que controle o erro de amostragem) para determinar se a hipótese de invariância deve ser rejeitada com base em um valor particular de diferença entre resultados de outros índices de qualidade do ajuste. Assim o teste $\Delta\chi^2$ é o mais comumente utilizado (CHEUNG; RENSVOLD, 2002; SASS, 2011).

4 DADOS SOBRE HÁBITOS DE DESLOCAMENTO E PERCEPÇÃO DE MORADORES DA ZONA LESTE DE SÃO PAULO

Este capítulo descreve o procedimento de coleta e obtenção dos dados utilizados neste trabalho. A principal base de dados provém do questionário sobre nível de atividade física, aplicado e disponibilizado pelo WRI Brasil.

O WRI Brasil é uma instituição sem fins lucrativos que elabora diversos estudos relacionados à mobilidade, desenvolvimento urbano, segurança viária, governança entre outros temas. A instituição possui como foco o desenvolvimento sustentável e busca auxiliar as cidades brasileiras a encontrarem alternativas sustentáveis para combater problemas críticos como qualidade do ar, congestionamentos e o espraiamento das áreas urbanas de forma desorganizada.

Com o objetivo de avaliar os impactos da implantação de corredores de sistemas estruturais de transporte coletivo, o WRI Brasil realiza pesquisas antes e depois no entorno do traçado desses sistemas. Um dos impactos avaliados é a alteração no nível de atividade física dos moradores na região. Essa avaliação é realizada antes e depois da implantação do sistema através da aplicação de um questionário para entrevistar moradores na proximidade do corredor. O questionário mede a percepção dos moradores sobre diversas características do bairro relacionadas à caminhabilidade, segurança viária e segurança pública. Mede também a satisfação dos moradores com o bairro, a percepção sobre sua qualidade de vida, além de coletar dados sobre os hábitos de atividade física de deslocamento e de lazer.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo deste trabalho foi definida através do local de aplicação do questionário, que irá avaliar os impactos da implantação do corredor de BRT (*Bus Rapid System*) Radial Leste em São Paulo. O corredor Radial Leste ainda não foi construído. Assim, os dados são provenientes das entrevistas de avaliação da pré-implantação do corredor, realizadas entre agosto e setembro de 2015. A área de aplicação do questionário é o entorno da Avenida Radial Leste, e coincide com o trecho onde estão localizadas as estações Tatuapé, Carrão e Penha, da linha vermelha do metrô de superfície de São Paulo (Figura 3). Os domicílios pesquisados encontram-se a uma distância de até 500 metros das estações.

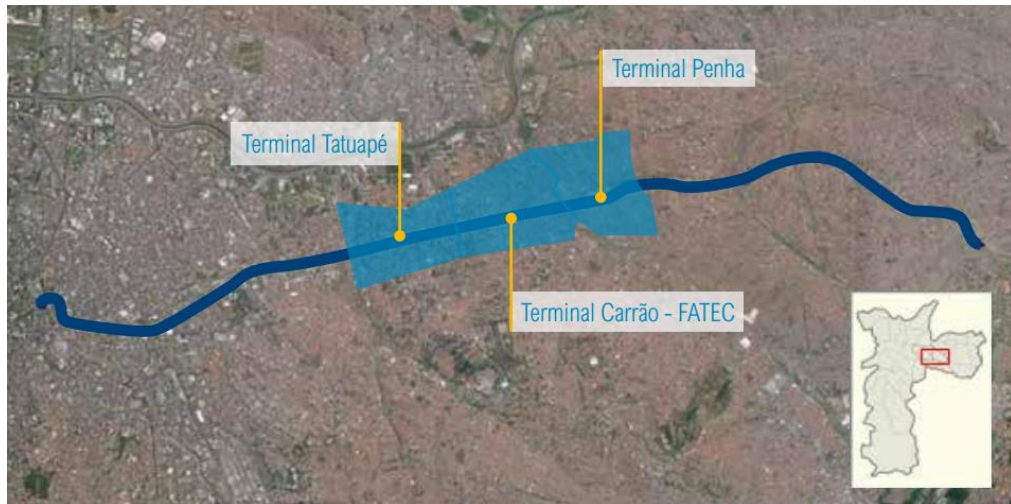


Figura 3: Área de estudo e localização das três estações de metrô de São Paulo.
(fonte: WRI BRASIL, 2016)

A região pesquisada compreendeu parte dos bairros Tatuapé, Carrão, Penha e Vila Matilde, localizados na zona leste de São Paulo. A Figura 4 mostra o uso do solo predominante das quadras na área de estudo, o qual é bastante heterogêneo. As proximidades das três estações de metrô possuem usos do solo com características distintas. Na estação Penha observa-se a predominância de quadras com construções residenciais de médio ou alto padrão, representadas pelas cores amarela e azul, assim como quadras de uso misto, com residências, comércios e indústrias, representadas pelas cores alaranjadas. O entorno da estação Carrão também apresenta quadras residenciais de médio e alto padrão e surgem também algumas quadras com comércios e serviços de pequeno a médio porte, representadas pela cor vermelha, além de um grande equipamento público, o Parque Sampaio. Esse é um parque cercado que atualmente encontra-se fechado para a população, porém durante a aplicação do questionário encontrava-se aberto.

O entorno da estação Tatuapé é o que apresenta a maior concentração de quadras com uso misto. Esta é uma área com características comerciais mais consolidadas, possui estabelecimentos comerciais de diversos portes além do *Shopping* Tatuapé, o qual possui uma passarela para conexão direta à estação Tatuapé. É possível observar que, ao longo das três estações, adjacente ao traçado no lado norte da linha vermelha do metrô, existe uma faixa de quadras com residências horizontais de baixo padrão.

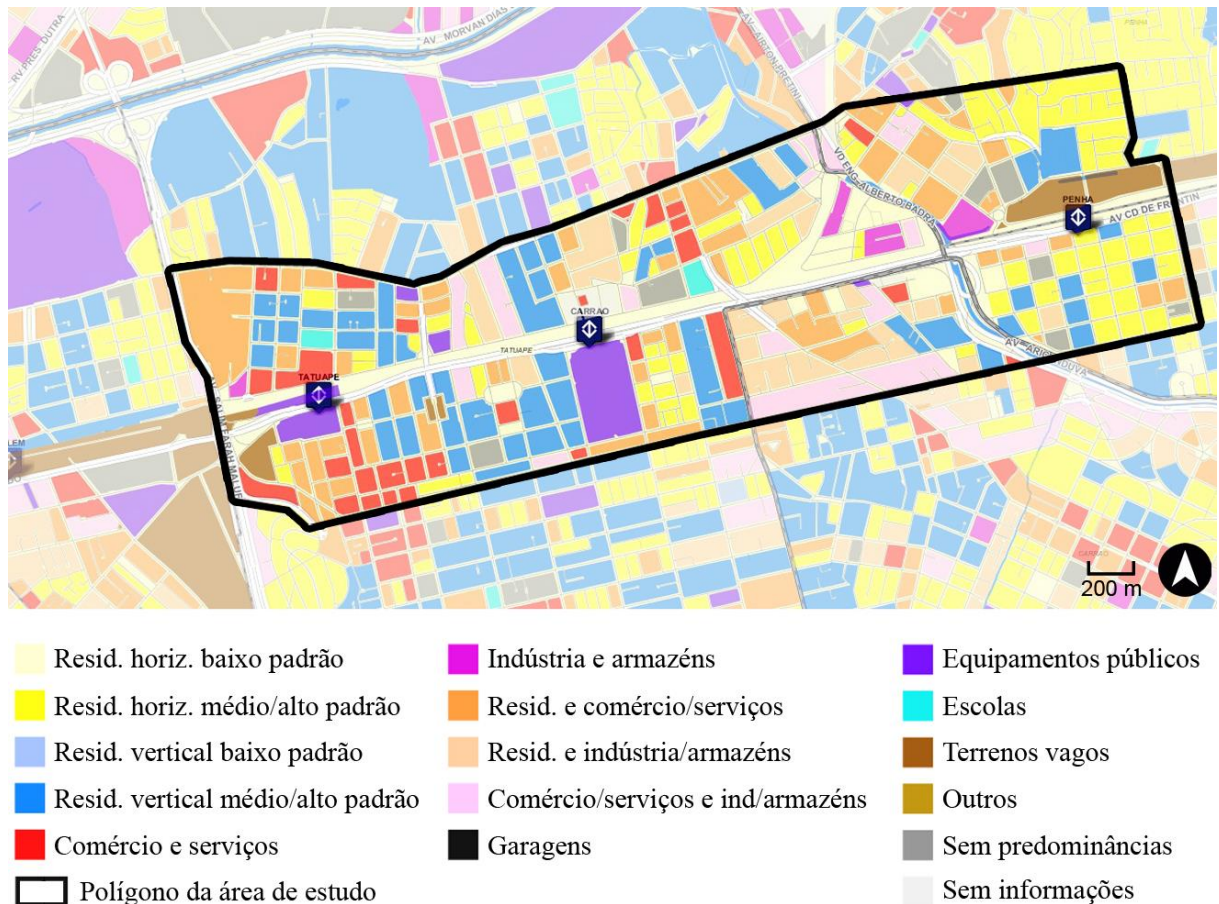


Figura 4: Predominância de uso do solo por quadra na área de estudo.
(fonte: adaptado de GEOSAMPA, 2017)

A renda média domiciliar identificada nos setores censitários da área de estudo é de R\$2.354,02 (IBGE, 2010). No entanto, é importante ressaltar que a região não é completamente homogênea, apresentando setores com rendas bastante superiores à renda média. O Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS, 2010) identifica a situação de vulnerabilidade de cada setor censitário no estado de São Paulo. Um dos indicadores utilizados para a formação desse índice é a renda familiar. A Figura 5 mostra que a maior parte da área de estudo foi classificada como Grupo 2 – vulnerabilidade muito baixa, onde o rendimento médio dos domicílios é de R\$2.964,0. Os setores censitários classificados como Grupo 1 – baixíssima vulnerabilidade, possuem rendimento médio de R\$8.459,00, e aqueles pertencentes ao Grupo 3 – vulnerabilidade baixa, possuem renda domiciliar média de R\$2.133,00.

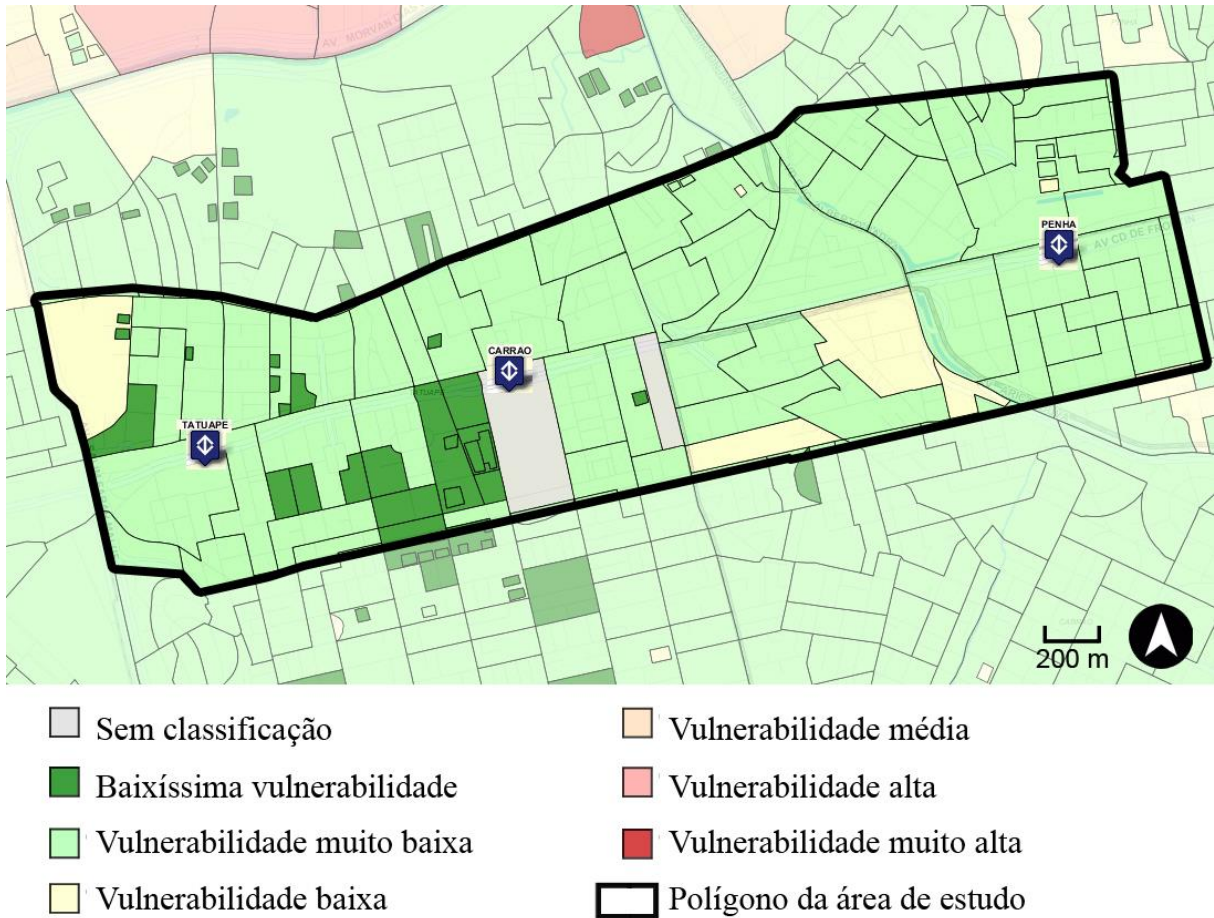


Figura 5: Classificação do IPVS na área de estudo.
(fonte: adaptado de GEOSAMPA, 2017)

A densidade demográfica (Figura 6) é apresentada por setor censitário e a maior parte da área está classificada na faixa de até 92 hab/ha ou de 93 a 146 hab/ha. Alguns poucos setores encontram-se em faixas de densidade superiores. Em áreas urbanas, densidades demográficas próximas de 250 hab/ha são recomendadas como ideais em alguns estudos (LEITE; AWAD, 2012); pois possibilitariam um uso mais eficiente da infraestrutura urbana. Como entorno de um eixo de metrô e de um futuro corredor BRT, a densidade na área pode ser considerada baixa. No entanto, é superior à densidade média do município de São Paulo que é de aproximadamente 73hab/ha (IBGE, 2010).

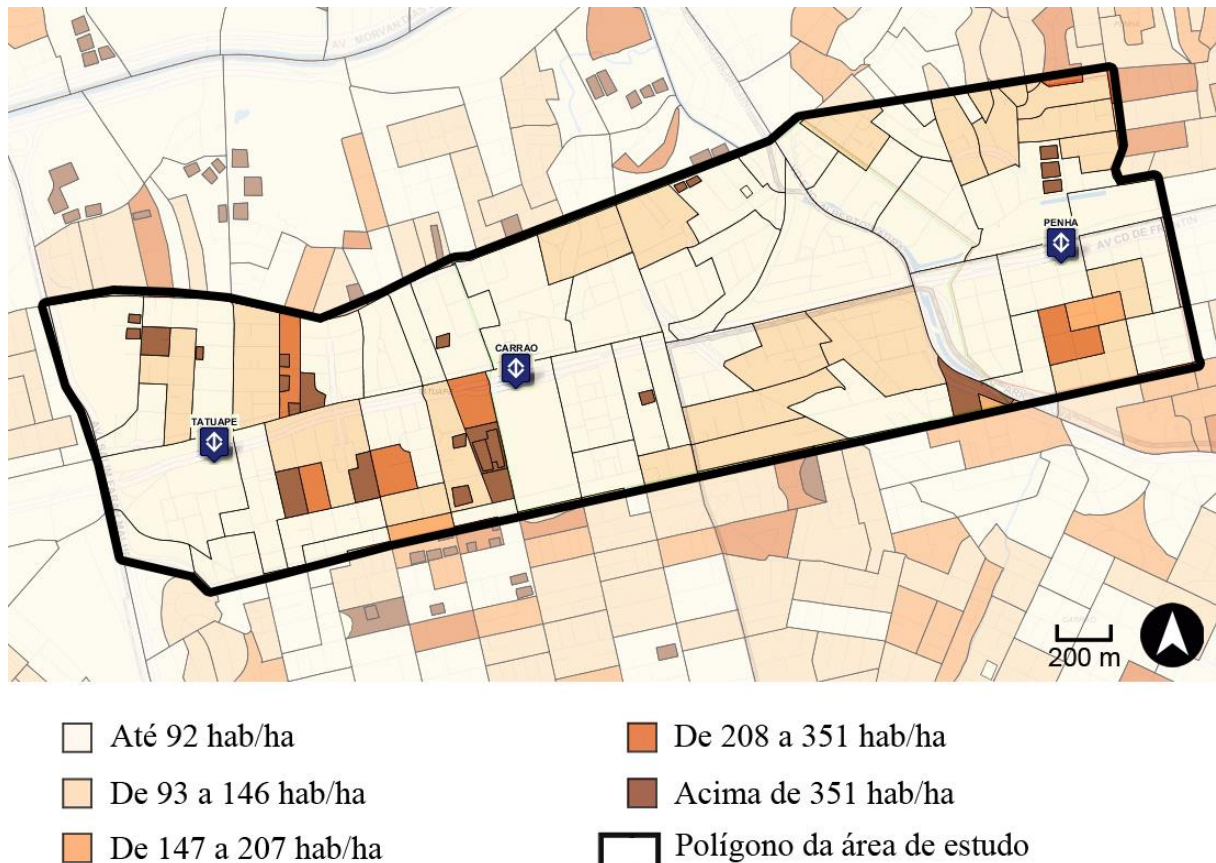


Figura 6: Densidade demográfica em hab/ha por setor censitário.
(fonte: adaptado de GEOSAMPA, 2017)

4.2 ENTREVISTAS DOMICILIARES

O banco de dados utilizado neste trabalho consiste em 2300 entrevistas pessoais, individuais e domiciliares realizadas entre os dias 10 de agosto e 11 de setembro de 2015. A seleção da amostra foi baseada em um processo de amostragem probabilístico por conglomerados de múltiplos estágios. De forma aleatória foram sorteados os bairros, ruas e depois as casas ou apartamentos dentro da área de estudo. A seleção do morador do domicílio que se enquadrava no perfil da população pesquisada foi realizada através do critério de data de aniversário mais próxima à data de realização da entrevista.

A área de estudo foi dividida em três setores que receberam o nome das estações de metrô. A taxa de recusa foi de 6% e a de desistência de 4%. Com uma amostra de 2300 entrevistas validadas, o nível de confiança calculado para a pesquisa foi de 95,5% com erro amostral máximo de +/- 2%. A Figura 7 sintetiza o número de abordagens realizadas e descartadas e as entrevistas validadas.

Setor / Estação	Total de Abordagens	Abordagens Descartadas						Entrevistas validadas	
		Total		Recusa		Desistência		NA	%
	NA	%	NA	%	NA	%			
1 – Tatuapé	709	67	9%	39	6%	28	4%	642	91%
2 – Carrão	1007	112	11%	68	7%	44	4%	895	89%
3 – Penha	839	76	9%	46	5%	30	4%	763	91%
Total	2555	255	10%	153	6%	102	4%	2300	90%

Figura 7: Número de abordagens realizadas e validadas.
(fonte: WRI BRASIL, 2016)

As entrevistas foram realizadas com questionário pré-estruturado com tempo de aplicação médio de 15 minutos. Foram entrevistadas pessoas pertencentes à faixa etária de 18 a 70 anos, alfabetizadas, que não possuíam limitações cognitivas nem de mobilidade reduzida e que residiam no mínimo há um ano na área pesquisada. Para garantir que a população entrevistada atendesse a essas premissas, o questionário contou com perguntas de controle sobre tempo de residência na região e idade do entrevistado. A Figura 8 apresenta a localização das entrevistas na área de estudo, marcada com a linha tracejada.

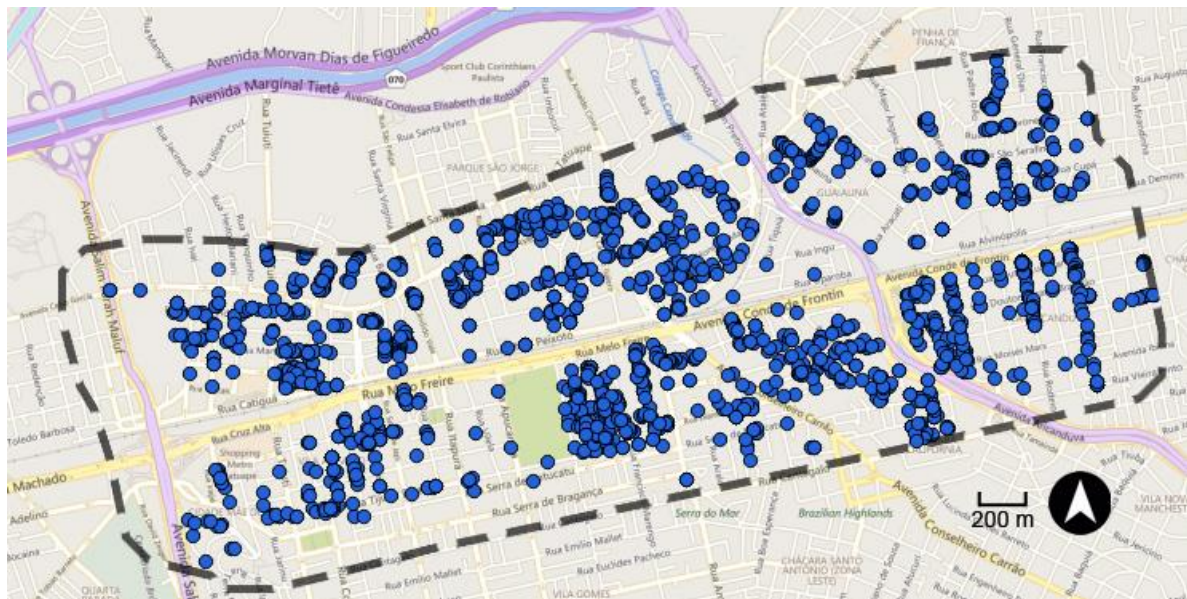


Figura 8: Localização das entrevistas realizadas.
(fonte: elaborado pela autora)

4.2.1 Descrição do questionário

O questionário foi estruturado em sete partes, denominadas no instrumento de pesquisa como: (i) Filtros, (ii) Dados do entrevistado, (iii) Meios de transporte, (iv) Atividade física de deslocamento, (v) Atividade física no tempo de lazer, (vi) Percepções do ambiente no bairro e (vii) Qualidade de vida. O grupo “Percepções do ambiente no bairro” foi subdividido em 5 seções, como se detalhará posteriormente. O questionário completo está disponível no ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA.

A primeira parte do questionário incluiu perguntas de controle para garantir que os entrevistados atendessem aos requisitos de aplicação da pesquisa. Duas perguntas foram formuladas, referentes a moradia no bairro há pelo menos um ano e idade dos entrevistados. Pessoas com 17 anos ou menos e 71 anos ou mais, e que morassem há menos de um ano no bairro não foram entrevistadas. A segunda parte do questionário consistiu em perguntas relativas aos dados pessoais do entrevistado tais como gênero, peso, altura, estado civil, escolaridade e principal ocupação nos últimos 30 dias.

A terceira parte abordou o padrão de viagem dos entrevistados e modos de transporte utilizados. As perguntas foram estratificadas por modo e questionavam quantos dias o indivíduo utilizava o modo de transporte específico para ir e para voltar de algum local com a finalidade de realizar atividades como trabalho, escola, faculdade, etc. Essas perguntas foram complementadas por outras relativas ao tempo de caminhada antes de entrar e após sair do veículo, assim como o tempo gasto dentro no veículo. Os modos de transporte pesquisados foram caminhada, bicicleta, automóvel, motocicleta, taxi, ônibus, fretado, metrô (operado pela Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô) e trens metropolitanos (operados pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM). Perguntas sobre acesso à bicicleta, motocicleta, automóvel, uso de bilhete único de transporte e motivos para escolha do modo de transporte também foram inseridas nesta parte do questionário.

A quarta e quinta parte foram referentes a deslocamentos ativos e atividade física, questionando sobre viagens realizadas na última semana por bicicleta ou a pé e com duração mínima de 10 minutos. Na parte 4, os deslocamentos se referiam a viagens utilitárias, excluindo deslocamentos a pé e de bicicleta para realizar atividade física especificamente. Na parte 5, os deslocamentos se referiam a viagens não utilitárias, questionando sobre as viagens para realizar atividade física de caminhada e pedalada por recreação ou esporte.

A sexta parte do questionário abordou a percepção dos entrevistados em relação ao ambiente do bairro. Esta seção foi subdividida em cinco seções, denominadas no instrumento como: (i) Seção 1: Acesso a serviços; (ii) Seção 2: Características do bairro; (iii) Seção 3: Segurança no trânsito; (iv) Seção 4: Criminalidade no bairro e (v) Seção 5: Satisfação com o bairro. As quatro primeiras relacionadas à percepção do ambiente, tal como a facilidade para caminhar até um ponto de parada, a existência de construções atraentes, infraestruturas que facilitam a travessia em ruas movimentadas e a iluminação das ruas à noite. As respostas a essas perguntas foram baseadas em uma escala Likert de quatro níveis: (1) discordo totalmente, (2) discordo em parte, (3) concordo em parte ou (4) concordo totalmente das afirmações apresentadas sobre características do bairro. A quinta seção conteve perguntas sobre a satisfação dos entrevistados com o bairro de residência. A satisfação dos entrevistados abordou diversos aspectos como satisfação com o acesso ao transporte, qualidade das calçadas, opções de lazer, segurança pública, entre outros. As respostas foram fornecidas também em uma escala de quatro níveis: (1) muito insatisfeito, (2) insatisfeito, (3) satisfeito e (4) muito satisfeito.

A seção sobre satisfação com o bairro continha nove perguntas. Oito destas perguntas foram agrupadas para formar o índice de satisfação geral com o bairro (*Satisfação_bairro*) para cada entrevistado. Por motivos de adequação à escala das demais variáveis observadas inseridas nos modelos que foram propostos, a variável *Satisfação_bairro* original foi modificada para ser inserida nos modelos, e seus valores originais foram representados pela média das respostas das oito perguntas consideradas. As variáveis *Satisfação_bairro (original)* e *Satisfação_bairro (média)*, apresentadas na Tabela 1, representam o valor original e o valor médio (das oito perguntas) do índice geral de satisfação com o bairro.

A última parte do questionário foi referente à satisfação dos entrevistados com a qualidade de vida. Os entrevistados foram questionados sobre a satisfação em relação a sua saúde, capacidade para desempenhar atividades no dia-a-dia, relações pessoais e condição de moradia. As respostas foram baseadas em uma escala de Likert de cinco pontos, correspondentes a cinco níveis de satisfação: (1) muito insatisfeito, (2) insatisfeito, (3) nem insatisfeito nem satisfeito, (4) satisfeito e (5) muito satisfeito. As duas últimas perguntas abordaram a disposição dos entrevistados para a realização de atividades diárias e a disponibilidade de dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades. As respostas foram registradas utilizando também uma escala de cinco pontos: (1) nunca, (2) pouco, (3) as vezes, (4) na maioria das vezes e (5) sempre. As respostas sobre qualidade de vida não foram utilizadas como variáveis observadas para os modelos propostos neste trabalho.

4.3 PERFIL DA AMOSTRA

Foram obtidas 2300 entrevistas válidas para o questionário aplicado. Os dados socioeconômicos e perfil da população pesquisada são apresentados a seguir.

4.3.1 Idade

A Figura 9 apresenta a categorização da amostra por faixa etária, realizada a partir da pergunta sobre a idade do entrevistado. A amostra é bastante distribuída, a faixa de 18 a 25 anos compreende 23% da amostra pesquisada e a faixa seguinte, de 26 a 30 anos, compreende 12% do total da amostra. As proporções das faixas etárias restantes variam entre 14% e 23% do total da amostra. O valor médio de idade é de 41 anos, assim como da população da cidade de São Paulo (IBGE, 2010).

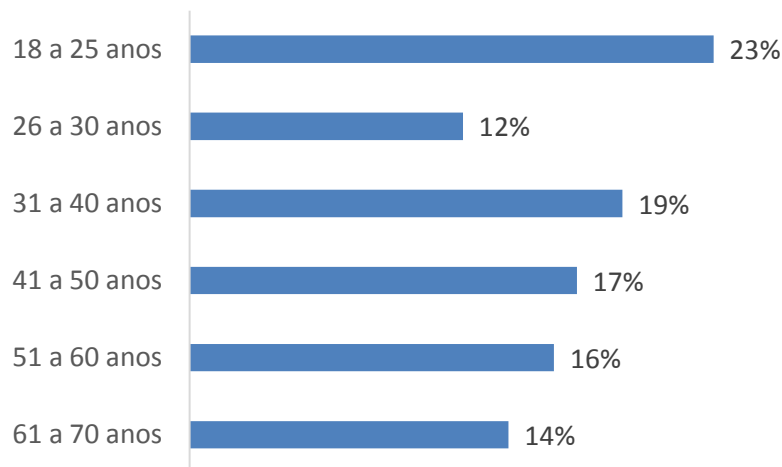


Figura 9: Distribuição da amostra por faixa etária.
(fonte: elaborado pela autora)

4.3.2 Gênero

Duas opções de gênero foram consideradas no questionário, feminino e masculino. O gênero foi registrado durante a entrevista pelo entrevistador, a partir de observação do respondente. A amostra foi identificada como 54% sendo do gênero feminino e 46% do gênero masculino. Conforme o último Censo do IBGE, esta distribuição é muito semelhante à da

população de São Paulo, onde 53% dos residentes são do gênero feminino e 47% do gênero masculino.

4.3.3 Grau de escolaridade

O questionário estratificou o grau de escolaridade em nove níveis. A Figura 10 apresenta a distribuição da amostra conforme os níveis de escolaridade utilizados. A figura mostra que a maior parte da amostra pesquisada possui ensino médio completo.

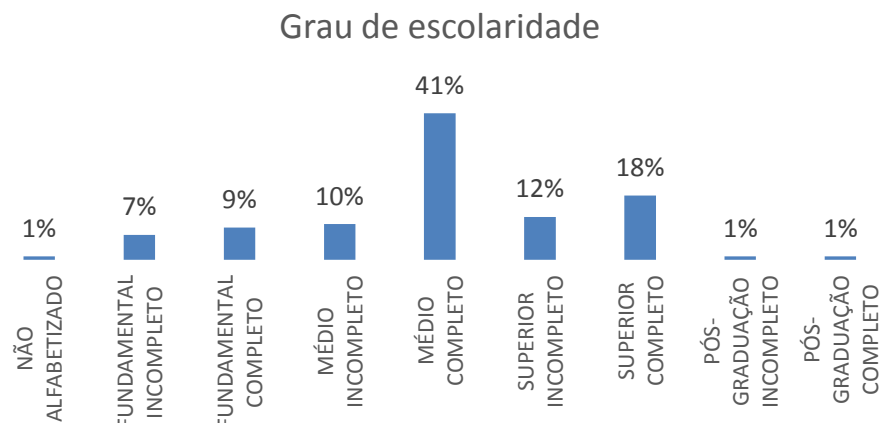


Figura 10: Grau de escolaridade da amostra (9 níveis de escolaridade).
(fonte: elaborado pela autora)

Os dados anteriores foram agrupados em 4 categorias de escolaridade, a fim de poder comparar com os dados da população. A Figura 11 apresenta essa distribuição e a Figura 12 a distribuição da população do município de São Paulo (IBGE, 2010).

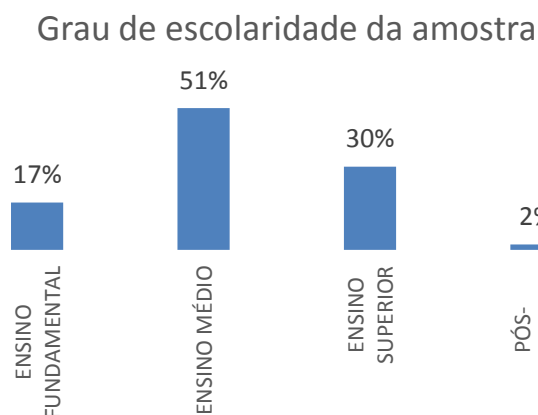


Figura 11: Grau de escolaridade da amostra pesquisada (4 níveis de escolaridade).
(fonte: elaborado pela autora)

Grau de escolaridade da população

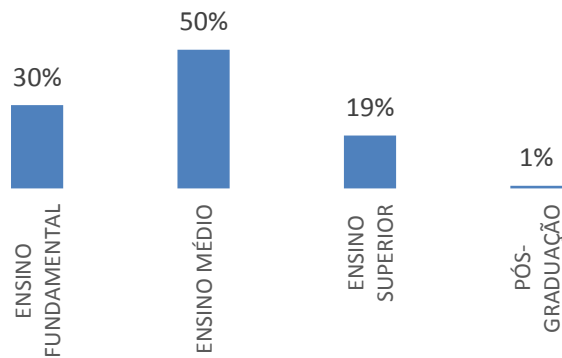


Figura 12: Grau de escolaridade da população de São Paulo - SP.
(fonte: adaptado de IBGE, 2010)

A comparação do grau de escolaridade da amostra e da população indica que os residentes da região pesquisada apresentam um nível de escolaridade superior ao da população de São Paulo. As Figuras 11 e 12 mostram que 32% dos indivíduos entrevistados possuem ensino superior ou pós-graduação, sendo 20% o valor obtido para a população.

4.3.4 Atividades realizadas no último mês

Os entrevistados foram questionados sobre as principais atividades realizadas nos 30 dias anteriores à entrevista, especificamente sobre aquelas que dedicaram maior tempo. Os entrevistados foram apresentados com várias alternativas de respostas, podendo selecionar mais de uma alternativa. A maioria dos entrevistados declarou que dedicou a maior parte do tempo ao trabalho seguido por atividades do lar, conforme apresentado na Figura 13.

Atividades no último mês

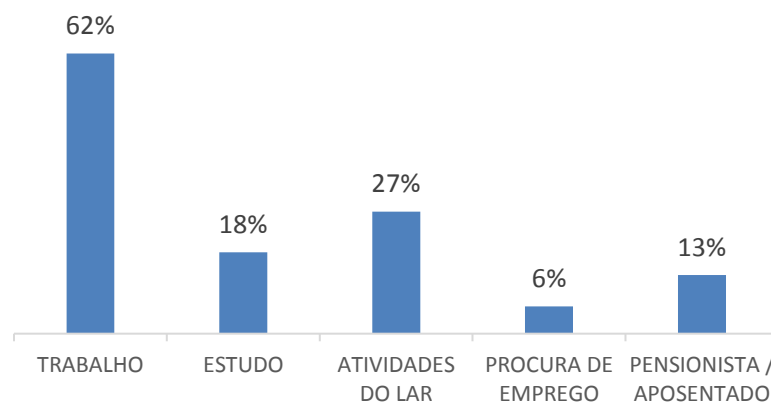


Figura 13: Atividades realizadas no último mês.
(fonte: elaborado pela autora)

4.3.5 Tempo de residência no bairro

O questionário foi aplicado de forma completa apenas a indivíduos com tempo de residência no bairro maior que um ano. Para aqueles que declararam um tempo de residência menor (perguntas iniciais correspondentes à parte 1 do questionário), a entrevista foi encerrada, não prosseguindo com as demais perguntas. Dos 2300 indivíduos entrevistados de forma completa, 21% residiam no bairro há cinco anos ou menos, 27% residiam há mais de seis anos e menos de 10 anos, e formam as duas faixas mais representativas da amostra, conforme Figura 14. O tempo médio de residência da amostra no bairro é de 17 anos.

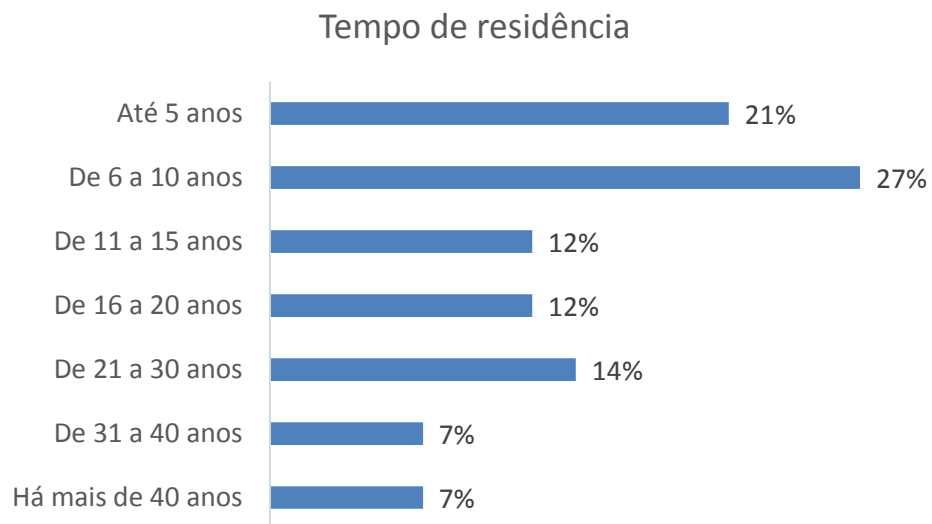


Figura 14: Tempo de residência no bairro.
(fonte: elaborado pela autora)

4.4 ESTATÍSTICA DESCRITIVA DOS DADOS

Os dados provenientes do questionário foram utilizados em dois estágios diferentes: (i) estratificação dos usuários e (ii) modelagem da satisfação com o bairro em relação à percepção das características do bairro. O primeiro estágio consistiu em identificar o principal modo de deslocamento dos entrevistados baseado em dados de frequência e tempo de viagem declarados pelos entrevistados para cada um dos modos. Desta forma, os usuários foram estratificados em usuários de transporte ativo, transporte coletivo e transporte individual. No segundo estágio, foram utilizados os dados de percepção e satisfação com o bairro para comparar os grupos identificados na primeira etapa. A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis utilizadas em ambos os estágios descritos considerando a amostra de 2300 entrevistas.

Tabela 1: Estatística descritiva dos dados

	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Coef. De Variação
Perfil dos entrevistados					
Tempo_residência (<i>anos</i>)	1	70	17,0	14,0	0,82
Idade (<i>anos</i>)	18	70	40,6	16,0	0,39
Hábitos semanais de viagem					
Caminhada_frequência semanal de viagens	0	14	2,708	4,443	1,64
Caminhada_tempo semanal (min)	0	1260	66,367	134,759	2,03
Caminhada_tempo semanal de acesso (min) ^a	0	720	105,360	108,287	1,03
Bicicleta_frequência semanal de viagens	0	14	0,450	2,037	4,53
Bicicleta_tempo semanal (min)	0	1400	14,732	84,462	5,73
Automóvel_frequência semanal de viagens	0	14	3,062	4,710	1,54
Automóvel_tempo semanal (min)	0	1820	115,603	209,552	1,81
Moto_frequência semanal de viagens	0	14	0,925	3,086	3,34
Moto_tempo semanal (min)	0	1820	30,945	121,289	3,92
Táxi_frequência semanal de viagens	0	10	0,054	0,514	9,53
Táxi_tempo semanal (min)	0	280	1,196	13,751	11,50
Ônibus_frequência semanal de viagens	0	14	1,823	3,686	2,02
Ônibus_tempo semanal (min)	0	1200	65,886	157,411	2,39
Fretado_frequencia semanal de viagens	0	14	0,340	1,781	5,24
Fretado_tempo semanal (min)	0	900	15,235	86,637	5,69
Metrô_frequência semanal de viagens	0	14	1,698	3,695	2,18
Metrô_tempo semanal (min)	0	1370	48,469	117,470	2,42
CPTM_frequência semanal de viagens	0	14	0,186	1,261	6,78
CPTM_tempo semanal (min)	0	450	4,495	35,147	7,82
Satisfação_bairro (original)	8	32	22,60	4,711	0,21
Satisfação_bairro (médias*)	1	4	2,825	0,588	0,21
	Frequências de respostas (%)				Média
Percepções das características do bairro	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	
Facil_acesso_TC ^b (É fácil caminhar da sua casa até um ponto ou estação de transporte público (ônibus, trem, metrô ou CPTM), mais próximo?)	6,2	14,8	31,1	47,9	3,140
Caminhos_alternativos ^b (Existem caminhos alternativos que você possa usar para ir de um lugar para outro no bairro?)	3,4	10,6	39,6	46,4	3,245
Subidas_descidas ^b (As ruas do seu bairro têm subidas e descidas que dificultam caminhar ou andar de bicicleta?)	25,6	20,1	29,9	24,4	2,563

(continua)

Fumaça_poluição^b					
<i>(Ao caminhar ou andar de bicicleta por seu bairro você percebe fumaça/poluição no ar?)</i>	3,4	11,6	47,1	37,9	3,170
Coisas_interessantes_ver^b					
<i>(Quando você caminha ou anda de bicicleta no seu bairro encontra muitas coisas interessantes para ver?)</i>	8,9	27,2	35,5	28,4	2,835
Construções_casas_bonitas^b					
<i>(Existem muitas construções/casas bonitas no seu bairro?)</i>	3,3	20,9	40,3	35,5	3,084
Transito_intenso_dificulta_TA^b					
<i>(Na rua onde você mora o trânsito é tão intenso que é difícil ou desagradável caminhar ou andar de bicicleta?)</i>	10,3	25,2	37,7	26,8	2,843
Motoristas_ultrapassam_lim_velocidade^b					
<i>(Nas ruas do seu bairro a maioria dos motoristas ultrapassa o limite de velocidade?)</i>	9,1	30,1	41,2	19,6	2,715
Motoristas_resp_sinalizações^b					
<i>(Nas ruas do seu bairro a maioria dos motoristas respeitam as sinalizações?)</i>	6,0	23,2	46,2	24,6	2,855
Travessias_facilitadas^b					
<i>(Existem faixas, sinais ou passarelas que facilitam a travessia das ruas movimentadas do seu bairro?)</i>	6,1	18,6	49,0	26,3	2,910
Canteiro_verde^b					
<i>(As calçadas são separadas das ruas por um canteiro, faixa de grama, terra, arbusto ou árvore?)</i>	27,4	19,7	30,3	22,6	2,469
Ruas_iluminadas^b					
<i>(As ruas do seu bairro são bem iluminadas à noite?)</i>	10,0	18,3	35,8	35,9	3,007
Crimes^b					
<i>(Existem muitos crimes no seu bairro?)</i>	37,5	24,5	19,6	18,4	2,265
Seguro_TA_dia^b					
<i>(É seguro caminhar ou andar de bicicleta durante o dia no seu bairro?)</i>	5,6	13,1	46,2	35,1	3,082
Seguro_TA_noite^b					
<i>(É seguro caminhar ou andar de bicicleta durante a noite no seu bairro?)</i>	13,7	25,2	41,4	19,7	2,626
Seguro_embar_desembar_TC^b					
<i>(É seguro embarcar ou desembarcar do transporte público no seu bairro?)</i>	3,4	14,0	42,6	40,0	3,171
Seguro_parq_espaç_publicos^b					
<i>(É seguro frequentar os parques, praças ou locais de recreação públicos em seu bairro?)</i>	4,7	14,3	36,8	44,2	3,190

(continua)

Satisfação com o bairro	Frequências de respostas (%)				Média
	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	
Satisf_ acesso_TC ^{c d} (Você está satisfeito(a) com o acesso ao transporte público no seu bairro?)	3,1	18,8	43,6	34,5	3,110
Satisf_principal_modos_transp ^c (Você está satisfeito com o principal meio de transporte que utiliza? (Aquele que você utiliza mais vezes durante a semana))	1,6	18,1	43,4	36,9	3,161
Satisf_calçadas ^{c d} (Você está satisfeito(a) com a qualidade das calçadas em seu bairro?)	16,9	21,1	44,3	17,7	2,542
Satisf_espaço_bicicletas ^{c d} (Você está satisfeito(a) com o espaço destinado à circulação de bicicletas em seu bairro?)	15,9	17,9	39,5	26,7	2,667
Satisf_acesso_opcoes_lazer ^{c d} (Você está satisfeito com o acesso a opções de lazer no seu bairro (ex.: restaurantes, cinema, clubes, etc.)?)	6,0	25,4	40,3	28,3	2,891
Satisf_espaços_públicos_lazer ^{c d} (Você está satisfeito com os espaços públicos de lazer no seu bairro (ex.: parques, praças e áreas para prática de esportes)?)	9,9	29,5	38,7	21,9	2,710
Satisf_acesso_comercio ^{c d} (Você está satisfeito com o acesso ao comércio no seu bairro?)	3,3	16,4	55,8	24,5	3,001
Satisf_seguranca_publica ^{c d} (Você está satisfeito com a segurança pública no seu bairro?)	14,4	26,7	44,2	14,7	2,563
Satisf_servicos_publicos ^{c d} (Você está satisfeito com os serviços públicos do seu bairro? (ex.: saneamento, saúde e educação))	11,0	18,9	41,7	28,4	2,863

^aSoma dos minutos de caminhada para acesso aos outros modos de deslocamento em uma semana.

^bValores variando de 1 a 4, onde 1 representa discordo totalmente, 2 discordo em parte, 3 concordo em parte e 4 concordo totalmente.

^cValores variando de 1 a 4, onde 1 representa muito insatisfeito, 2 insatisfeito, 3 satisfeito e 4 muito satisfeito.

^dVariáveis utilizadas para formar a variável *Satisfação_bairro*.

*A variável *Satisfação_bairro* foi utilizada nos modelos (SEM 1 e 2) com o valor médio das respostas.

(fonte: elaborado pela autora)

Os valores de frequência de viagens e tempo semanal nos modos de deslocamento pesquisados apresentam coeficientes de variação altos, mostrando a variabilidade destas características na amostra pesquisada. Os dados de frequência semanal indicam que maior número de deslocamentos é realizado por automóvel (3.06), seguido pelo modo a pé (2.70) e de ônibus (1.82). Essa mesma ordem se aplica em relação ao tempo médio gasto nos

deslocamentos, 115 minutos semanais em deslocamentos por automóvel, 66 minutos em deslocamentos a pé e 65 minutos em ônibus. Os respondentes também foram questionados sobre o tempo gasto na caminhada de acesso a outro modo de transporte. Por exemplo, nos deslocamentos casa – estação de metrô, ponto de ônibus – local de trabalho ou local de estacionamento – faculdade. A média de tempo de caminhada de acesso é de 105 minutos semanais, quase o dobro do tempo de caminhada em deslocamentos exclusivamente a pé. Os modos com menor média de tempo semanal são o táxi, trens da CPTM e a bicicleta.

Através das frequências das respostas sobre a percepção das características do bairro é possível observar que os entrevistados concordam, em parte, com a maioria das afirmativas. No entanto, a maior parte dos entrevistados concordam totalmente que é fácil caminhar para acessar o transporte público e que existem caminhos alternativos. Dentre as demais variáveis de percepção, as que apresentam maiores médias são referentes à existência de fumaça e poluição (3.17), de construções bonitas (3.08), que as ruas são iluminadas (3.00), que é seguro andar de dia pelo bairro (3.08), embarcar e desembarcar do transporte coletivo (3.17), assim como frequentar parques (3.19). Em relação à segurança pública, cerca de 60% dos entrevistados respondeu que discorda que existam muitos crimes no bairro, e concorda que é seguro andar à noite no bairro.

As respostas sobre a satisfação com o bairro mostram que a maioria das pessoas estão satisfeitas com todos os aspectos do bairro. As variáveis que apresentam as menores médias são relacionadas com a segurança pública (2.56), a qualidade das calçadas (2.54) e os espaços destinados às bicicletas (2.66). Essas médias, no entanto, não estão abaixo de 2, o que representaria uma insatisfação geral da população com esses aspectos.

5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento da pesquisa. Primeiramente são apresentados os critérios de estratificação dos usuários em relação ao principal modo de transporte utilizado, categorizando os usuários em três grupos: transporte ativo (TA), transporte coletivo (TC) e transporte individual (TI). Em seguida, é apresentado o método utilizado para realizar a análise de satisfação com o bairro para cada grupo. Para analisar as inter-relações entre percepção de caminhabilidade, satisfação com o bairro e hábitos de transporte ativo para cada um dos grupos, foi utilizado o método de modelos de equações estruturais (SEM) (HAIR et al., 2009). Esta é uma técnica multivariada usada para analisar relações estruturais. Esse tipo de modelo foi desenvolvido para permitir testar hipóteses que envolvem relações interdependentes entre as diferentes variáveis envolvidas em um estudo. As hipóteses foram testadas através da estimação de uma série de equações de regressão múltipla interdependentes.

Modelos de equações estruturais permitem analisar variáveis que não podem ser medidas diretamente, chamadas de construtos ou variáveis latentes. Em modelos estruturais, variáveis latentes podem ser exógenas ou endógenas, dependendo da relação entre elas, estabelecida na hipótese que forma o modelo. Por não serem medidas diretamente, variáveis latentes são criadas e medidas através de variáveis observáveis chamadas de indicadores (SCHUMACKER; LOMAX, 2010).

Além da categorização dos entrevistados (5.1) e da análise da satisfação com o bairro (5.2) para cada grupo, o processo de modelagem adotado seguiu quatro etapas usuais. Para comparar os resultados entre diferentes grupos, uma análise fatorial confirmatória multigrupo foi desenvolvida. A primeira etapa da modelagem consistiu na análise das correlações entre as variáveis observadas (5.3), na segunda etapa foi realizada a análise fatorial exploratória (5.4), seguida pela análise fatorial confirmatória (5.5). E na última etapa é proposto o modelo de equação estrutural com duas variações (5.6). O fluxo das etapas adotadas, desde a categorização dos entrevistados, até a elaboração dos modelos finais é apresentado na Figura 15.

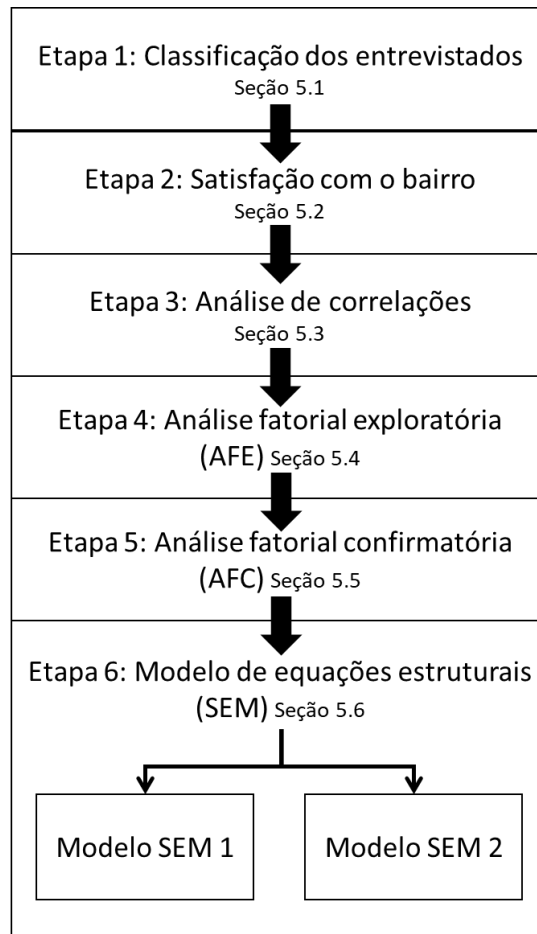


Figura 15: Fluxograma das fases de aplicação do método.
(fonte: elaborado pela autora)

5.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ENTREVISTADOS POR MODO DE DESLOCAMENTO

A primeira etapa deste trabalho consistiu na categorização dos usuários identificando o principal modo de transporte utilizado através dos hábitos semanais de deslocamento informados. O questionário utilizado para entrevistar os moradores dos bairros pesquisados na zona leste de São Paulo continha perguntas sobre nove modos de transporte (caminhada e bicicleta – ativo; automóvel, motocicleta e táxi – individual; ônibus, fretado, metrô e trens da CPTM - coletivo). O entrevistado foi questionado sobre quantos deslocamentos realizava semanalmente por cada modo, podendo responder “nenhum” para um ou mesmo para todos os modos de transporte. O questionário não definiu uma atividade específica para as viagens, sendo que as frequências de deslocamentos se referiam a todas as viagens realizadas pelo indivíduo. Os passos estabelecidos para identificar o principal modo de transporte utilizado e estratificação da amostra são descritos a seguir.

5.1.1 Frequências e tempos de viagem semanais

O questionário utilizado incluiu perguntas sobre frequência e duração de viagens para uma semana habitual, de segunda-feira a domingo. Os entrevistados informaram a frequência e tempo das viagens utilitárias de ida e volta de algum destino frequente ou habitual, como trabalho ou faculdade, detalhando as informações para cada uma das etapas que constituíam a viagem, conforme exemplificado na Figura 16. Foram informados os tempos de acesso (a pé) ao modo principal e do modo principal ao destino final e o tempo de deslocamento no modo principal.

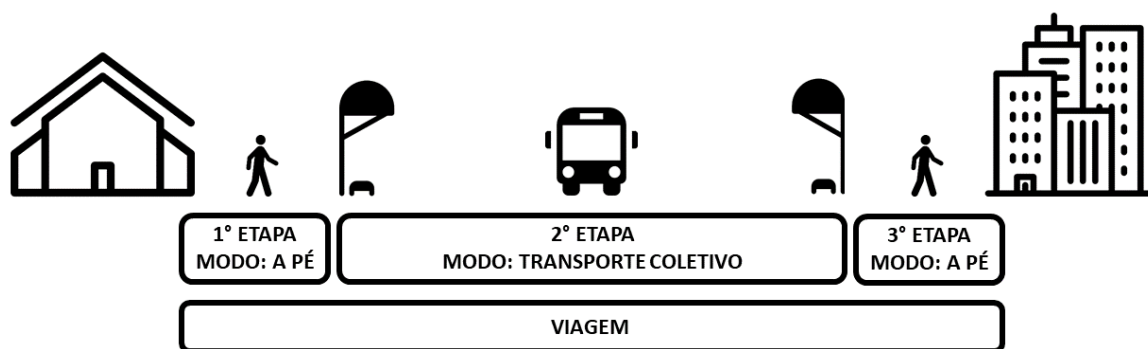


Figura 16: Etapas componentes de uma viagem.
(fonte: elaborado pela autora)

Quando uma viagem é realizada em várias etapas (por mais de um modo), como exemplificado na figura anterior, o principal modo é aquele que cobre a maior distância do deslocamento (RISSEL et al., 2014; THOMAS; WALKER, 2015), ou o que corresponde ao maior tempo na viagem (YE; TITHERIDGE, 2017). Os deslocamentos foram considerados como ativos quando nenhum veículo motorizado fora utilizado em nenhuma parte da viagem (OLSSOM et al., 2012). O banco de dados não apresentou os dados de cada viagem de forma desagregada, senão o conjunto de viagens realizadas pelo entrevistado em uma semana habitual. As frequências e tempos de viagem foram o ponto de partida para a categorização dos usuários que seguiu seis passos, conforme Figura 17, e são explicados a seguir.

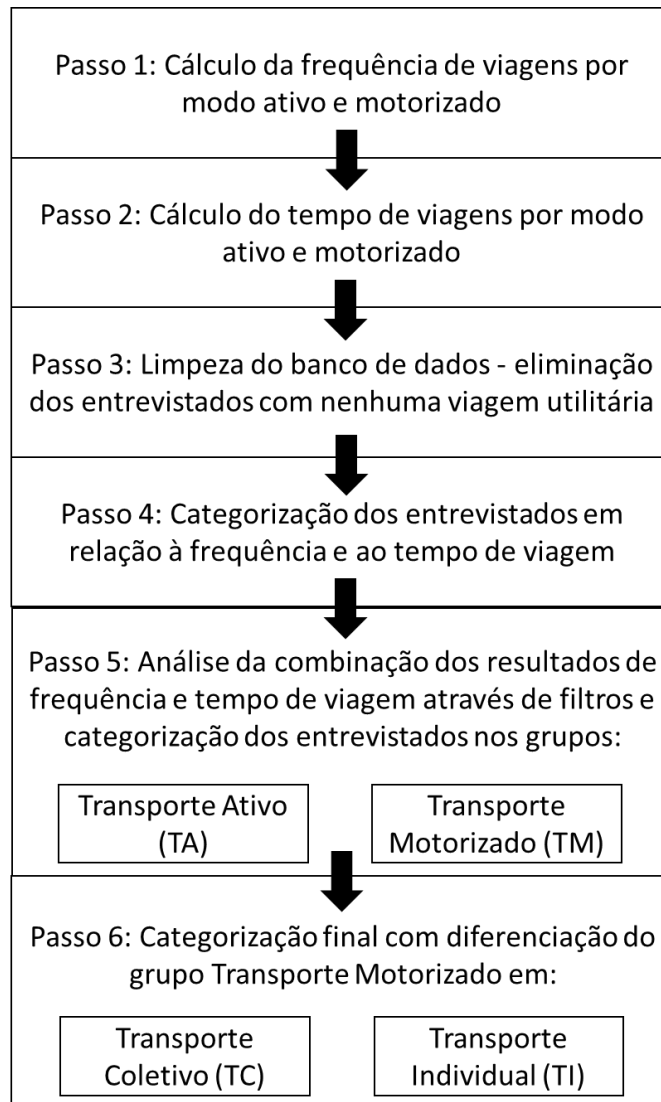


Figura 17: Fluxograma dos passos para categorização dos entrevistados.
(fonte: elaborado pela autora)

O primeiro passo foi identificar o número total de viagens realizadas por transporte ativo e por transporte motorizado para cada entrevistado. Utilizou-se o *software Microsoft Excel* para fazer as primeiras análises dos dados. Para esse cálculo não foram consideradas as viagens a pé e de bicicleta realizadas com finalidade de lazer (MORRIS; GUERRA, 2014).

Posteriormente, foram estabelecidos os tempos gastos semanalmente com transporte motorizado, somando-se os minutos gastos dentro dos veículos, e com transporte ativo. A soma dos minutos de transporte ativo considerou os deslocamentos realizados exclusivamente a pé ou por bicicleta assim como o tempo gasto nas caminhadas de acesso (primeira e terceira etapas das viagens semanais), conforme exemplificado pela Figura 16.

O terceiro passo consistiu em limpar o banco de dados. Foram eliminados os indivíduos que não realizaram nenhum deslocamento durante a semana. Estes indivíduos não poderiam ser classificados conforme um modo específico. No quarto passo, os entrevistados foram classificados como usuários de transporte ativo ou motorizado em relação à frequência e ao tempo de suas viagens. Três resultados eram possíveis, tanto para a frequência como para o tempo, sendo eles: usuário de transporte ativo (TA), usuário de transporte motorizado (TM) e outro (O), definido quando o número de viagens por TA era igual ao de TM ou se o tempo de TA era igual ao de TM. As combinações de resultados são apresentadas na Figura 18.

Modo de maior FREQUÊNCIA	Modo de maior TEMPO
Classificação pelo número de viagens realizadas	Classificação pelo tempo gasto nas viagens realizadas
TA	TA
TA	TM
TA	O
TM	TA
TM	TM
TM	O
O	TA
O	TM
O	O

Figura 18: Combinações de resultados possíveis conforme primeira categorização.
(fonte: elaborado pela autora)

No quinto passo da categorização, foram elaborados filtros, a partir de fórmulas no *software Microsoft Excel*, configurados para automaticamente classificar os entrevistados. O primeiro filtro identificou as pessoas que possuíam a mesma classificação (TA ou TM) tanto para frequência, como para tempo. Essas pessoas já recebiam a classificação final correspondente ao modo identificado (Quadro 1). Aquelas que apresentavam discrepância na sua classificação conforme frequência e tempo foram classificados nos filtros posteriores.

Quadro 1: Classificação através do primeiro filtro.

Filtro 1		
Frequência	Tempo	Resultado
TA	TA	TA
TM	TM	TM

(fonte: elaborado pela autora)

O segundo filtro analisou os entrevistados que tinham um resultado por frequência de viagens semanais, porém apresentavam tempos iguais para TA e TM. Entende-se que a frequência de viagem caracterize mais o comportamento do usuário do que o tempo de viagem, pois o número de viagens realizado por cada modo envolve um processo reiterado de escolha, no qual o indivíduo escolheu de forma repetida o mesmo modo. O tempo de viagem, entretanto, depende de outros fatores como a distância entre origem e destino, podendo apresentar valores elevados para uma única viagem em um determinado modo. Assim, nessa situação de tempos iguais, prevaleceu o critério de frequência categorizando o usuário conforme a classificação de frequência de viagem (Quadro 2).

Quadro 2: Classificação através do segundo filtro.

Filtro 2		
Frequência	Tempo	Resultado
TA	O	TA
TM	O	TM

(fonte: elaborado pela autora)

O terceiro filtro classificou os casos onde as frequências eram iguais para TA e TM (classificados como O) e os tempos de viagem podiam ser de dois tipos: (i) igual para TA e TM (categoria O), (ii) classificado como usuário de transporte ativo (categoria TA). Em ambos os casos, a classificação destes usuários correspondeu a TA. Esta classificação considerou que, frente a igualdade na frequência e no tempo de viagens ou superioridade no tempo de TA, o tempo é um elemento de maior importância, pois para um mesmo intervalo de tempo e em condições normais, a distância percorrida por transporte motorizado será maior do que aquela percorrida por transporte ativo. No entanto, o deslocamento por transporte ativo é mais dispendioso em esforço físico. Ao apresentar tempos iguais ou superiores em TA, considerou-se que o entrevistado tenha um perfil pró-TA, sendo classificado como pertencente ao grupo ativo (Quadro 3).

Quadro 3: Classificação através do terceiro filtro.

Filtro 3		
Frequência	Tempo	Resultado
O	TA	TA
O	O	

(fonte: elaborado pela autora)

O último filtro foi utilizado quando as classificações de frequência e tempo eram opostas e também para o caso que a frequência de viagem semanal foi igual para o modo ativo e motorizado (categoria O) e o tempo foi classificado como motorizado (categoria TM) (Quadro 4). Visto que os entrevistados eram orientados a reportar deslocamentos semanais habituais, como ir ao trabalho ou à escola, a frequência de viagens recebeu um maior peso neste filtro. O tempo foi analisado de forma a equilibrar a relação entre frequência e tempo. Nesse filtro foram inseridas fórmulas que analisaram as proporções de frequência e tempo e, assim, os entrevistados poderiam ser classificados como usuários de transporte ativo ou motorizado. Para os usuários que obtiveram classificação de frequência igual a TA e de tempo igual a TM, o tempo de TA era analisado em relação ao de TM. Se correspondesse à 50% ou menos do tempo de TM, o entrevistado era classificado como usuário de TM, e se correspondesse à mais de 50% era classificado como usuário de TA. A mesma lógica foi aplicada para os usuários que tiveram frequências de TA e TM iguais e tempo classificado como TM. Para os entrevistados que tinham maior frequência de viagens por TM e tempo por TA, utilizou-se a mesma estratégia de analisar o tempo de TM em relação ao de TA. Aqueles em que o resultado era 50% ou menos recebiam classificação final de usuários de TM, caso contrário eram classificados como usuários de TA.

Quadro 4: Classificação através do quarto filtro.

Filtro 4		
Frequência	Tempo	Resultado
TA	TM	TA TM
TM	TA	
O	TM	

(fonte: elaborado pela autora)

O sexto passo consistiu na diferenciação dos usuários de transporte motorizado em transporte coletivo e individual através das frequências de viagem semanais. Esta diferenciação foi realizada através da análise das frequências de viagem. Ou seja, caso a frequência de viagens com TC fosse maior, o entrevistado era categorizado como pertencente ao grupo TC. Com esta distinção foram formados os três grupos de comparação.

5.2 SATISFAÇÃO COM O BAIRRO ENTRE OS GRUPOS

Após a classificação dos entrevistados, foi realizada uma primeira comparação entre os grupos de usuários a partir dos dados de satisfação com o bairro de residência. O valor médio de diversas características do bairro foi calculado e comparado para os diferentes grupos de usuários utilizando a técnica de análise de variância (ANOVA).

Dois conjuntos de características foram analisadas: (i) dados da satisfação dos usuários com diversas características específicas que influenciam na caminhabilidade, tais como a satisfação com a qualidade das calçadas, com o acesso ao transporte coletivo e com a segurança pública, e (ii) o resultado do índice composto de satisfação com o bairro representado pela variável criada, *Satisfação_bairro* (original).

Para o primeiro caso foram utilizadas as primeiras nove perguntas sobre satisfação incluídas na Seção 5 do questionário (disponível no ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA). No segundo caso, foi utilizada a variável chamada *Satisfação_bairro*, criada a partir de oito perguntas da Seção 5 do questionário, para posteriormente ser incluída nos modelos estruturais propostos.

A variável *Satisfação_bairro* foi criada como um indicador da satisfação geral do bairro. As oito perguntas utilizadas para formar o índice de satisfação com o bairro eram relativas à satisfação com o acesso ao transporte coletivo (*Satisf_acesso_TC*), com a qualidade das calçadas (*Satisf_calçadas*), com o espaço destinado à circulação de bicicletas (*Satisf_espaço_bicicletas*), com o acesso a opções de lazer (restaurantes, cinemas, etc) (*Satisf_acesso_opções_lazer*), com os espaços públicos (praças, parques e áreas para prática de esporte) (*Satisf_espaços_públicos_lazer*), com o acesso ao comércio (*Satisf_acesso_comercio*), com a segurança pública (*Satisf_segurança_pública*) e com os serviços públicos (saneamento, saúde, educação, etc) (*Satisf_serviços_públicos*). A pergunta relativa à satisfação com o principal modo de transporte utilizado não foi incluída na construção do índice por não se tratar de uma característica do bairro apenas.

As respostas das oito perguntas sobre satisfação foram somadas gerando uma pontuação indicativa da satisfação geral com o bairro para cada entrevistado. Como explicado na Seção 4.2.1, as opções de resposta das perguntas incluídas no questionário variavam de (1) muito insatisfeito, (2) insatisfeito, (3) satisfeito a (4) muito satisfeito. Desta forma os valores do índice

de satisfação (*Satisfação_bairro* - original) possuíam valor mínimo e máximo igual a 8 e 32 pontos respectivamente. Para manter a mesma escala dos valores das outras variáveis observadas incluídas nos modelos estruturais, foi utilizada a média aritmética da soma das respostas de satisfação para cada entrevistado. Os valores, então, variaram em um intervalo com escala de 1 a 4, formando a variável *Satisfação_bairro* (médias) utilizada nos modelos. Optou-se por essa transformação na escala por motivos de melhora nos índices de ajuste do modelo.

A técnica ANOVA foi aplicada para testar a hipótese de igualdade de satisfação médias entre os três grupos de usuários. Através do valor estatístico da variância entre os grupos (F), da variância crítica obtida da distribuição F de Snedecor (F crítico) e do valor-p associado, foi analisada a existência de uma diferença significativa entre os valores médios de satisfação entre os usuários de transporte ativo, coletivo e individual (MILONE, 2009). Os resultados desta primeira comparação foram obtidos para possibilitar uma melhor interpretação dos modelos de equações estruturais propostos posteriormente. A análise ANOVA foi realizada com o *software Excel*.

5.3 ANÁLISE DE CORRELAÇÕES

A análise de correlações foi realizada com as variáveis observadas candidatas a formar parte do modelo de equações estruturais. Essa análise foi realizada para verificar a relação existente entre as variáveis independentes, a fim de identificar aquelas variáveis que não possuem nenhuma relação significativa com as demais variáveis observadas (e podem indicar a pertença a construtos diferentes ou modelo formativo de um construto, como se discutirá mais adiante), aquelas correlacionadas (podem pertencer a um mesmo construto) e aquelas colineares (indicando a inclusão de uma das variáveis para evitar problemas de colinearidade).

A análise da correlação foi realizada no *software IBM SPSS (STATISTICS SOLUTIONS, 2016)*, utilizando o método da Correlação Bivariada de Pearson, calculada através da Equação (8) abaixo.

$$r = \frac{1}{n-1} \sum \left(\frac{x_i - \bar{X}}{S_x} \right) \left(\frac{y_i - \bar{Y}}{S_y} \right) \quad (8)$$

Onde:

r = coeficiente de correlação de Pearson;

x_i = valor observado da variável x ;

- \bar{X} = média dos valores x observados;
- S_x = desvio padrão para valores de x;
- y_i = valor observado da variável y;
- \bar{Y} = média dos valores y observados;
- S_y = desvio padrão para valores de y.

A análise de correlação foi realizada antes da análise fatorial para identificar o possível agrupamento das variáveis em uma mesma dimensão ou construto. Valores de r maiores que +0,3 ou -0,3 indicam que o conjunto de variáveis são adequados à análise fatorial. Deve-se observar quando duas variáveis apresentam correlação próxima de 1 e não possuem correlação com as demais variáveis no conjunto, indicando que explicam apenas uma a outra e devem ser mantidas apenas no caso de um fator formado somente por duas variáveis (HAIR et al., 2009). Autores apontam que variáveis com resultado de correlação entre 0 e 0,29, positivos ou negativos, possuem baixa correlação e não devem ser utilizados; resultados entre 0,3 e 0,49, positivos ou negativos, indicam uma correlação média; valores acima de 0,5 até 0,7, positivos ou negativos indicam forte correlação; enquanto valores acima de 0,7, positivos ou negativos, indicam correlação muito forte entre as variáveis (FILHO; JÚNIOR, 2009; MUKAKA, 2012). A definição desses níveis varia na literatura, mas deve-se observar que, quanto mais próximo de 1 for o resultado, sendo positivo ou negativo, maior é a dependência estatística linear entre as variáveis observadas. A significância das correlações foi verificada através de um teste de hipótese, visto que o tamanho da amostra pode influenciar o resultado retornando correlações altas, porém não significativas.

5.4 ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA

A etapa de análise fatorial exploratória (AFE) buscou representar a quantidade de variáveis observadas através de um número menor de variáveis latentes. A AFE foi utilizada para identificar o número de variáveis latentes que melhor representaria as variáveis observadas, mensuradas no questionário, e eliminar aquelas que não contribuíam para a formação das mesmas.

As 17 variáveis observadas incorporadas na análise fatorial exploratória foram referentes às perguntas 41 a 57 do questionário aplicado. A divisão das seções no questionário apresentou seis perguntas relativas à criminalidade, as quais imaginou-se adequadas para formar o fator referente à segurança pública. As outras onze perguntas, referentes à aspectos

que tornam um bairro mais caminhável, estavam subdividas em seções referentes à segurança viária e características do bairro, sendo físicas ou não. A AFE permitiu analisar se estas agrupações utilizadas no questionário estavam estatisticamente suportadas.

A AFE foi realizada através do *software* IBM SPSS (STATISTICS SOLUTIONS, 2016), utilizando como método de extração a análise de componentes principais (ACP) para redução dos dados em um número mínimo de fatores (variáveis latentes) que explicam a máxima variância total dos dados (HAIR et al., 2009). O *software* permitiu escolher entre a matriz de covariância ou correlação para realizar a extração dos fatores. As duas alternativas foram comparadas na busca de uma estrutura de variáveis que fosse mais clara para explicar as variáveis latentes.

Três abordagens foram adotadas para identificar o número ideal de fatores representativos da estrutura dos dados. Foi utilizado o método de Guttman-Kaiser - através do critério do autovalor maior que 1, o teste *scree* de Cattell – o qual permite visualmente a identificação do número de fatores com autovalor maior que 1 e por fim o critério de variância acumulada igual ou maior que 60% (HAIR et al., 2009).

Após a extração dos fatores, a técnica de rotação foi aplicada para tornar a solução fatorial mais simples e melhor interpretável. Após o teste com os diferentes métodos de rotação disponíveis no pacote SPSS, o método utilizado foi o Oblimin, que retornou a estrutura de fatores mais lógica e interpretável para as variáveis. Esta é uma técnica oblíqua que possibilita identificar fatores correlacionados, diferentes das técnicas de rotação ortogonais onde pressupõe-se que os fatores são totalmente independentes (FABRIGAR et al., 1999; DAMÁSIO, 2012). A matriz de correlação dos fatores extraídos foi analisada para identificar a adequação da técnica oblíqua em detrimento da técnica ortogonal.

Dois parâmetros foram utilizados para validação da adequação dos dados à AFE. O primeiro foi o coeficiente KMO que varia de 0 a 1, com resultado desejado acima de 0,8 para indicar uma boa adequação da amostra à AFE (HINTON et al., 2004). O segundo parâmetro foi o resultado do teste de esfericidade de Bartlett, onde o nível de significância deve ser menor que 0,05 para rejeitar a hipótese nula de a matriz de (co)variância ser uma matriz identidade (HAIR et al., 2009).

5.5 ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA

A etapa da análise fatorial confirmatória (AFC) foi realizada para testar a validade da hipótese de formação das variáveis latentes e compreender a avaliação do modelo de mensuração, um dos componentes do modelo de equações estruturais. A partir dos resultados da AFE na etapa anterior, foi definido o número de variáveis latentes e variáveis observadas a elas relacionadas. Assim, o modelo de mensuração foi representado por duas variáveis latentes: (i) *Segurança Pública* e (ii) *Caminhabilidade*. A AFC foi realizada utilizando o *software* IBM SPSS Amos 22.

O trabalho realizado por Lucchesi (2016) apresenta uma discussão sobre a teoria de formação da variável latente *Caminhabilidade*. Após uma reflexão crítica, concluiu que um modelo formativo é mais apropriado para a construção desta variável. Este trabalho adotou a mesma teoria, portanto a variável latente *Caminhabilidade* foi modelada de maneira formativa, enquanto que *Segurança Pública* foi modelada como reflexiva.

Para determinação do intervalo padronizado de valores estimados e identificação do modelo, fixou-se a carga fatorial de uma variável indicadora para cada variável latente. O valor atribuído às cargas fatoriais fixadas foi igual a 1. As variáveis *Coisas_interessantes_ver* (indicadora da *Caminhabilidade*) e *Seguro_parq_espaços_públicos* (indicadora da *Segurança Pública*) foram escolhidas pela premissa de possuírem relação positiva com as suas variáveis latentes.

A fixação da carga fatorial de uma variável observada não é suficiente para a identificação em um modelo formativo (BOLLEN, 1989; BOLLEN; DAVIS, 1994; CANTALLUPPI, 2002). Para alcançar a identificação optou-se pelo procedimento adicional de incorporar uma variável observada reflexiva e uma variável latente reflexiva como efeitos da variável latente formativa *Caminhabilidade* (DIAMANTOPOULOS; RIEFLER; ROTH, 2008). A relação de efeito com uma variável latente reflexiva foi previamente estabelecida entre *Caminhabilidade* e *Segurança Pública*, portanto para completar o procedimento a variável observada *Satisfação_bairro* foi incorporada ao modelo. O índice de graus de liberdade foi utilizado como indicador da identificação do modelo, buscando obter um valor positivo para garantir a (super)identificação (HAIR et al., 2009).

A etapa de avaliação do modelo de mensuração foi realizada através de três critérios. Foram verificados os índices de ajuste de modelo através dos parâmetros do GFI (Equação (1), seção 3.1) e do RMSEA (Equação (2), seção 3.1). Para validação estatística das relações entre construto e variáveis observadas, foi verificada a razão crítica (CR – *Critical Ratio*) de cada relação estabelecida no modelo. O parâmetro GFI se refere ao índice de qualidade do ajuste total do modelo e avalia o quanto da variância e covariância da matriz observada é reproduzida pela matriz estimada no modelo. Lembrando que resultados superiores a 0,9 indicam um bom ajuste. O parâmetro RMSEA indica o ajuste do modelo a uma população e não apenas à amostra utilizada para a estimação do modelo (HAIR et al., 2009). Valores inferiores a 0,06 indicam um bom ajuste (SCHUMACKER; LOMAX, 2010). A razão crítica (CR) foi utilizada para avaliar a significância dos parâmetros estimados na AFC, utilizando um nível de confiança de 95%.

Ainda outros dois aspectos em relação às estimativas dos parâmetros individuais foram considerados. O erro padrão de cada parâmetro, quanto menores os valores calculados, mais precisas são as estimativas da população; e os valores-p, que devem ser menores que 0.05 (HAIR et al., 2009).

A técnica de (AFCMG) nesta etapa foi adotada para verificação da significância estatística da relação entre as variáveis observadas e latentes para todos os grupos. A AFCMG é uma técnica da modelagem de equações estruturais que avalia em que medida a configuração e os parâmetros de determinado modelo são invariantes (equivalentes) para diferentes grupos (CHEUNG; RENSVD, 2002). O modelo de mensuração da AFC foi estimado simultaneamente para toda a amostra, assim como para os três grupos de usuários (transporte ativo, transporte coletivo e transporte individual). Nesta etapa não foram realizados testes para identificar diferenças significativas entre os grupos (realizado através do teste de diferença do qui-quadrado - $\Delta\chi^2$). No entanto, o modelo multigrupo foi estimado para os três grupos com a finalidade de verificar se os parâmetros do modelo de mensuração eram significativos para os três grupos, assim como para a amostra como um todo.

Na análise multigrupo, a modelagem apresenta índices de ajuste para o total da amostra, ou seja, é apresentado apenas um valor de GFI e RMSEA para a amostra, da qual é extraída a matriz de covariância, e não para cada grupo de comparação. Adicionalmente, as correlações estabelecidas entre as variáveis observadas tiveram sua significância atestada através do valor-p.

5.6 MODELO DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

A etapa da AFC definiu quais variáveis observadas eram estatisticamente significativas para a formação das variáveis latentes *Caminhabilidade* e *Segurança Pública*. A partir dos resultados da etapa anterior foram estimados os modelos de equações estruturais (SEM) para as três categorias de usuários. Dois modelos SEM foram estimados: (i) SEM 1- que incorporou à AFC a variável referente ao índice de satisfação com o bairro (*Satisfação_bairro*) e (ii) SEM 2 – que adicionalmente incorporou as variáveis observadas de frequência (*Frequência_TA*) e tempo (*Minutos_TA*) semanal de deslocamento por transporte ativo.

O modelo de mensuração definido na etapa anterior (AFC) é a base dos dois modelos SEM propostos, os quais possuem as mesmas variáveis observadas, correlações e relações causais no componente de mensuração. Este trabalho considerou que as variáveis latentes *Caminhabilidade* e *Segurança Pública* possuem uma relação biunívoca, assim como modelado por Lucchesi (2016) para a cidade de Rio de Janeiro. Os fatores que influenciam a caminhabilidade, como por exemplo as condições das calçadas, existência de vegetação e a presença de comércios, tornam o ambiente urbano mais atraente, o que tende a trazer mais pessoas para a rua, seja permanecendo no espaço público ou realizando deslocamentos a pé. Ruas e espaços agradáveis e com mais pessoas circulando passam a sensação de vivacidade e de maior segurança, visto que as pessoas tendem a perceber que ruas vazias e sem vigilância pública são mais inseguras, passando a evitá-las (JACOBS, 2011). Por esse motivo, a percepção da segurança pública também pode ser um importante indicador para a caminhabilidade, pois a percepção de crimes e falta de segurança no ambiente urbano pode inibir a realização de deslocamentos a pé (FLORINDO et al., 2011). Para representar esta relação mútua e a influência entre as duas variáveis latentes, tanto *Segurança Pública*, como *Caminhabilidade*, foram modeladas com uma relação ao mesmo tempo endógena e exógena entre si.

Os dois modelos foram estimados através do método dos mínimos quadrados generalizados (*generalized least squares*), que assim como o método da máxima verossimilhança, é indicado para grandes amostras. O método de estimação dos modelos pressupõe normalidade multivariada. Desta forma a técnica de reamostragem *Bollen-Stine Bootstrap* foi utilizada. As técnicas *Bootstrap* buscam eliminar erros de não normalidade da amostra através da redistribuição dos dados observados (BOLLEN; STINE, 1992). A simulação

realizada com a técnica *Bootstrap* produz o mesmo resultado obtido com os dados originais, porém satisfazendo a suposição de normalidade multivariada (KIM; MILLSAP, 2014).

Os índices de ajuste utilizados nos resultados de análise fatorial confirmatória são replicados na etapa de modelagem de equações estruturais. Os valores de GFI e RMSEA foram utilizados como indicadores de qualidade dos modelos SEM 1 e SEM 2. Para a validação estatística dos parâmetros estimados, foi verificada a CR e significância estatística (valor-p) das relações entre variáveis e correlações.

No modelo SEM 1 buscou-se analisar as diferenças entre os grupos em relação aos parâmetros estimados na formação das variáveis latentes, assim como analisar as diferenças relativas às relações estruturais entre variáveis latentes e com a variável dependente *Satisfação_bairro*. A hipótese testada neste modelo foi que a percepção da caminhabilidade do bairro, através dos fatores que a influenciam, impacta na satisfação com o bairro. Para manter a mesma escala dos valores das demais variáveis observadas incluídas no modelo, o valor da variável *Satisfação_bairro* para cada entrevistado foi considerado igual à média aritmética dos resultados das oito variáveis consideradas para a formação da variável dependente *Satisfação_bairro* (conforme explicado na seção 5.2).

No modelo SEM 2 as variáveis observadas *Frequência_TA* e *Minutos_TA* foram adicionadas como variáveis endógenas. A hipótese testada neste modelo pressupôs que a satisfação com o bairro, influenciada pelos construtos *Caminhabilidade* e *Segurança Pública*, possui um impacto na frequência e no tempo de deslocamentos com TA. Ambas variáveis endógenas tiveram sua relação de causa estabelecida através da variável *Satisfação_bairro*. As escalas das duas variáveis adicionadas ao modelo diferiam muito das outras variáveis já contempladas. Por questões de ajuste do modelo e melhor adequação aos dados, ambas variáveis tiveram seus valores transformados através do seu logaritmo natural.

É importante ressaltar que o modelo contempla uma correlação entre frequência e tempo de viagem, no entanto essa relação não pode ser dada como linear. Isto ocorre porque, a variável relativa ao tempo semanal com deslocamentos por TA (*Minutos_TA*), considera também o tempo de acesso a outros modos de transporte realizado a pé. Desta forma, alguns entrevistados podem ter nenhuma viagem utilitária realizada apenas com TA, mas podem ter muitos minutos semanais de TA se, por exemplo, acessam todos os dias um ponto de parada de ônibus, ou uma estação de trem que se encontre longe do seu local de origem. Ao considerar os tempos de

acesso a outros modos de transporte, todos os entrevistados da amostra utilizada, possuem ao menos um minuto de tempo semanal gasto com TA. Para a variável *Frequência_TA* no entanto, cerca de 60% da amostra considerada no modelo não possui nenhum deslocamento utilitário semanal por transporte ativo.

Os modelos SEM 1 e SEM 2 foram estimados para os três grupos de comparação (TA, TC e TI). A técnica de análise fatorial confirmatória multigrupo foi utilizada também nesta etapa, para analisar as diferenças entre os três grupos de usuários. Para testar a hipótese de invariância de estruturas e de parâmetros nos grupos analisados, tanto o modelo SEM 1 como o modelo SEM 2 procedeu-se à estimação de um modelo irrestrito (*unconstrained*) e um modelo restrito (*constrained*). Assim, inicialmente cada modelo foi estimado permitindo que os parâmetros correspondentes fossem livremente calculados. Ou seja, pudessem ter valores diferentes entre os grupos. Este modelo é chamado “sem restrições”. No modelo sem restrições os únicos parâmetros fixados para os três grupos foram aqueles necessários para que o modelo alcançasse a identificação. Posteriormente, cada modelo foi estimado de forma que os parâmetros correspondentes calculados apresentassem valores o mais próximo possível para todos os grupos. Ou seja, foi imposta a restrição de igualdade entre parâmetros correspondentes para os diferentes grupos. Este modelo é chamado “com restrições”.

A avaliação da invariância entre os modelos estimados, com e sem restrições, foi realizada utilizando o teste de diferença do qui-quadrado ($\Delta\chi^2$), o mais utilizado na literatura para AFCMG. O valor do $\Delta\chi^2$ corresponde ao valor do χ^2 do modelo avaliado (neste caso o restrito) diminuído do valor do χ^2 do modelo prévio (irrestrito). A obtenção de uma diferença estatisticamente significativa ($\Delta\chi^2 < 0,05$, para 95% de confiança) indica que o pressuposto de invariância não foi aceito, mostrando diferença entre os grupos analisados (CHEUNG; RENSVOLD, 2002).

Cabe destacar que os valores de χ^2 são apresentados em relação aos modelos e não em relação ao grupo considerado para comparação. Isto ocorre, pois, o modelo é reproduzido simultaneamente em todas as amostras consideradas. O ajuste é determinado pela qualidade do modo como o modelo reproduz todas as matrizes de covariância da amostra total observada. Assim, o modelo sem restrições apresenta um valor para os índices de ajuste, como o χ^2 , enquanto o modelo em que um ou mais parâmetros são restritos à igualdade apresenta outro valor para os índices de ajuste.

6 RESULTADOS

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir das etapas metodológicas anteriormente descritas. São apresentados os resultados da classificação dos entrevistados em grupos, conforme o modo de transporte predominante em seus deslocamentos semanais. A partir dessa classificação foi realizada uma primeira análise das características desses grupos em relação à satisfação com o bairro. São também apresentados e discutidos os resultados dos modelos de equações estruturais que analisam a relação entre indicadores do bairro, caminhabilidade, satisfação com o bairro, frequência e tempo de deslocamentos por transporte ativo, para os grupos de usuários analisados.

6.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ENTREVISTADOS POR MODO DE DESLOCAMENTO

A aplicação dos Passos 1 e 2 do fluxograma de caracterização dos usuários (apresentado na Figura 17 da Seção 5.1) possibilitou computar a frequência e tempo de viagem gasto em transporte ativo e motorizado para cada entrevistado. No Passo 3 foram eliminados os indivíduos que não realizaram nenhum deslocamento. Do total das 2300 entrevistas válidas, 239 foram descartadas neste passo, resultando em um total de 2061 entrevistas. O Passo 4 consistiu na classificação dos indivíduos em relação à frequência e ao tempo de viagem computado nos passos anteriores. A partir da classificação por frequência apenas, 463 pessoas foram classificadas como TA, 1477 como TM e 121 possuíam números de viagens iguais para ambos os grupos e foram classificadas como “outro”. Considerando apenas a classificação por tempo, 641 entrevistados foram classificados como TA, 1400 classificados como TM e 20 possuíam tempos iguais sendo classificados como “outro”. É importante ressaltar que uma pessoa que possui tempos iguais não necessariamente apresenta frequências iguais, essa situação ocorreu apenas três vezes no banco de dados.

No Passo 5, quatro filtros foram aplicados nas 2061 entrevistas resultantes. A Figura 19 apresenta os resultados da aplicação de cada filtro para todas combinações de resultados de frequência e tempo de viagem possíveis. As células de cor verde significam que o entrevistado recebeu classificação final como usuário de transporte ativo. As células de cor vermelha significam que o entrevistado recebeu classificação final como usuário de transporte

motorizado. Os números em cada célula mostram o resultado de quantas pessoas foram classificadas no respectivo filtro.

FREQÜÊNCIA	TEMPO	filtro 1	filtro 2	filtro 3	filtro 4
TA	TA	452	-	-	-
TA	TM				4 5
TA	O		2	-	-
TM	TA				33 75
TM	TM	1354	-	-	-
TM	O		15	-	-
O	TA			81	-
O	TM				4 33
O	O			3	-
total de pessoas classificadas por filtro:		1806	17	84	41 113
usuários de transporte ativo:					651
usuários de transporte motorizado:					1410

Figura 19: Resultado do passo 5 para categorização dos entrevistados.
(fonte: elaborado pela autora)

O Passo 6 do fluxograma consistiu na diferenciação dos usuários de transporte motorizado em transporte coletivo e individual através da frequência de viagem por TC e TI. Este passo resultou na classificação de 651 usuários de transporte ativo, 633 de transporte coletivo, 761 de transporte individual e 16 pessoas que não puderam ser diferenciados entre transporte coletivo ou individual. A Tabela 2 resume esta etapa de classificação.

Tabela 2: Classificação final dos entrevistados

Classificação final	Amostra
Grupo - Transporte Ativo (TA)	651
Grupo - Transporte Motorizado Coletivo (TC)	633
Grupo - Transporte Motorizado Individual (TI)	761
Grupo - Transporte Motorizado Indefinido	16
Amostra total	2061

(fonte: elaborado pela autora)

A divisão modal dos entrevistados considerados para as análises posteriores corresponde a 31,8% para o modo transporte ativo, 31% para o transporte coletivo e 37,2% para o transporte individual. Essa divisão foi realizada com base nos hábitos semanais de deslocamento dos entrevistados.

A divisão modal do município de São Paulo, apresentada no Plano de Mobilidade do município, indica que 30,7% das viagens são realizadas por modos ativo de transporte, 39% por transporte coletivo e 30,3% por transporte individual (BRASIL, 2015). A diferença entre a divisão modal da amostra e do município evidencia que a área pesquisada se caracteriza por maior número de viagens por transporte individual. Provavelmente, a renda domiciliar mensal e o nível de escolaridade superior às médias municipais que caracterizam esta área contribuem para um maior uso de transporte individual na área de aplicação do questionário.

6.2 SATISFAÇÃO COM O BAIRRO ENTRE OS GRUPOS

Os três grupos foram analisados em relação a nove perguntas referentes à satisfação com o bairro incluídas no questionário, assim como em relação à variável *Satisfação_bairro* incluída nos modelos estruturais. A técnica de análise de variância permitiu testar a hipótese de igualdade de médias entre os três grupos. A Tabela 3 apresenta os resultados da comparação entre os grupos para cada variável considerada.

Os valores apresentados na tabela permitiram verificar a existência de uma diferença significativa entre as médias dos grupos. O valor de F foi maior que o F-crítico na análise de seis variáveis (ou valor-p <0.05, para um nível de confiança de 95%) indicando a existência de diferença significativa entre as médias dos grupos.

Os resultados, apresentados na Tabela 3, mostram que o grupo de pessoas que realizam a maior parte dos seus deslocamentos semanais com transporte ativo está mais satisfeita com o bairro em diversos aspectos. Os estudos que comparam motoristas, pedestres e usuários do transporte coletivo muitas vezes relatam que deslocamentos por transporte ativo são percebidos como menos estressantes e trazem maior qualidade de vida e benefícios para as pessoas (GATERSLEBEN; UZZELL, 2007; HUMPHREYS; GOODMAN; OGILVIE, 2013; THOMAS; WALKER, 2015; YE; TITHERIDGE, 2017). Não foram encontrados trabalhos que comparassem a satisfação com o bairro entre diferentes grupos de usuários de transporte. No entanto, o resultado apresentado de maior satisfação do grupo TA de alguma forma era esperado, visto que os trabalhos citados que comparam grupos de transporte apresentam maior satisfação pessoal e com aspectos da viagem para os usuários de transporte ativos.

Tabela 3: Satisfação com o bairro entre os grupos comparados

Variável Observada	Grupos	Conta- gem	Soma	Média	Vari- ância ^c	F	valor- P*	F crítico
Satisf_acesso_TC ^a <i>Você está satisfeito(a) com o acesso ao transporte público no seu bairro?</i>	TA	651	2121	3,26	0,60	25,96	0,000	3,00
	TC	633	1959	3,09	0,53			
	TI	761	2246	2,95	0,75			
Satisf_principal_modos_transp ^a <i>Você está satisfeito com o principal meio de transporte que utiliza?</i>	TA	651	2102	3,23	0,59	49,19	0,000	3,00
	TC	633	1844	2,91	0,66			
	TI	761	2507	3,29	0,46			
Satisf_calçadas ^a <i>Você está satisfeito(a) com a qualidade das calçadas em seu bairro?</i>	TA	651	1702	2,61	1,04	0,10	0,902	3,00
	TC	633	1670	2,64	0,80			
	TI	761	1995	2,62	0,94			
Satisf_espaco_bicicletas ^a <i>Você está satisfeito(a) com o espaço destinado à circulação de bicicletas em seu bairro?</i>	TA	651	1796	2,76	1,23	0,33	0,722	3,00
	TC	633	1770	2,80	0,89			
	TI	761	2097	2,76	0,99			
Satisf_acesso_opcoes_lazer ^a <i>Você está satisfeito com o acesso a opções de lazer no seu bairro (ex.: restaurantes, cinema, clubes, etc.)?</i>	TA	651	1993	3,06	0,78	20,14	0,000	3,00
	TC	633	1743	2,75	0,76			
	TI	761	2210	2,90	0,73			
Satisf_espacos_publicos_lazer ^a <i>Você está satisfeito com os espaços públicos de lazer no seu bairro (ex.: parques, praças e áreas para prática de esportes)?</i>	TA	651	1891	2,90	0,85	22,67	0,000	3,00
	TC	633	1625	2,57	0,77			
	TI	761	2061	2,71	0,83			
Satisf_acesso_comercio ^a <i>Você está satisfeito com o acesso ao comércio no seu bairro?</i>	TA	651	1983	3,05	0,66	2,38	0,093	3,00
	TC	633	1875	2,96	0,50			
	TI	761	2306	3,03	0,47			
Satisf_seguranca_publica ^a <i>Você está satisfeito com a segurança pública no seu bairro?</i>	TA	651	1693	2,60	0,93	0,75	0,472	3,00
	TC	633	1616	2,55	0,77			
	TI	761	1986	2,61	0,77			
Satisf_servicos_publicos ^a <i>Você está satisfeito com os serviços públicos do seu bairro? (ex.: saneamento, saúde e educação)</i>	TA	651	1961	3,01	0,94	10,67	0,000	3,00
	TC	633	1759	2,78	0,89			
	TI	761	2162	2,84	0,85			
Satisfação_bairro (original) ^b <i>Índice de satisfação construído</i>	TA	651	15140	23,26	25,89	9,91	0,000	3,00
	TC	633	14017	22,14	19,73			
	TI	761	17063	22,42	20,56			

^a Valores variando de 1 a 4, onde 1 representa muito insatisfeito, 2 insatisfeito, 3 satisfeito e 4 muito satisfeito.

^b Valores variando de 8 a 32, em uma escala crescente de satisfação.

^c Fonte da variação entre grupos para todas as variáveis.

*Valor-p máximo igual a 0,05 para significância.

(fonte: elaborado pela autora)

Os resultados mostram que os usuários de transporte ativo estão mais satisfeitos com o acesso ao transporte coletivo (3.26), às opções de lazer privado no bairro (3.06), como restaurantes, cinemas, lojas, assim como com o acesso ao comércio, com os espaços públicos

para lazer (2.90), com os serviços públicos (3.01) e com o bairro em geral, representado pelo índice composto *Satisfação_bairro* (original) (23.26). As pessoas que caminham ou pedalam no bairro onde moram acabam conhecendo mais opções que o bairro tem a oferecer e conseqüentemente frequentando mais os comércios, praças, etc. Quando uma obra de alargamento de calçadas ou inclusão de ciclovias é proposta, muitos comerciantes acreditam que, se vagas de estacionamento da rua forem retiradas para dar local às infraestruturas do transporte ativo, as receitas irão cair. No entanto, estudos de caso mostram que, na maioria das vezes, acontece o contrário (LEE, 2008; ROWE, 2013; DRENNEN, 2003; NY DOT, 2013). Em comparação com vias similares, as ruas com comércios que receberam qualificação para o transporte ativo e segurança viária acabaram por apresentar um aumento na arrecadação do comércio. Essas constatações ajudam a explicar a maior satisfação do grupo TA com acesso às opções de lazer do bairro.

Os grupos não apresentaram diferença significativa em relação à satisfação com as calçadas, com o espaço destinado à circulação de bicicletas e com a segurança pública. Para esses três aspectos os três grupos apresentam médias entre 2.50 e 2.80, indicando que estão entre o limiar de insatisfação e satisfação, principalmente com a segurança pública. Esse resultado era esperado por tratar-se de uma pesquisa realizada em um país em desenvolvimento com altas taxas de criminalidade, onde verificou-se a sensação de insegurança em todas as regiões do país (IPEA, 2012). A insatisfação com as infraestruturas dedicadas ao transporte ativo mostra que há espaço para a sua qualificação; investimentos que melhorem a percepção das pessoas acerca das calçadas e infraestrutura cicloviária podem incentivar que as pessoas acessem destinos próximos de forma ativa.

As pessoas que realizam a maior parte de seus deslocamentos com transporte individual se dizem mais satisfeitas com o modo de transporte, enquanto que os usuários de transporte coletivo são os mais insatisfeitos. Na literatura são encontrados estudos que corroboram a menor satisfação dos usuários de transporte coletivo. No entanto, diferem em relação aos outros dois grupos, por vezes mostrando maior satisfação dos usuários de transporte individual e por vezes dos usuários de transporte ativo (FRIMAN et al., 2017; DE VOS et al., 2016; THOMAS; WALKER, 2015). Em relação à satisfação com o acesso ao transporte coletivo o resultado foi diferente do esperado, pois os usuários de transporte coletivo estão menos satisfeitos do que os usuários de transporte ativo. Uma justificativa para tal resultado pode ser a falta de acesso a outros modos de transporte dentro daquele grupo, principalmente no Brasil, onde o acesso ao automóvel particular ainda é assimilado com um melhor *status* social. Ainda assim, quem

utiliza o sistema de transporte coletivo diariamente conhece melhor essa realidade e as dificuldades enfrentadas para acessar os pontos de parada e estações.

6.3 ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES

A matriz de correlações pode ser visualizada no APÊNDICE A - MATRIZ DE CORRELAÇÕES DAS VARIÁVEIS OBSERVADAS. A análise permitiu entender a relação entre as variáveis de percepção do bairro, comportamento dos motoristas e aspectos relacionados à segurança.

Na matriz de correlações foram sinalizados todos os valores estatisticamente significativos e superiores a 0,3. Este valor corresponde à correlação mínima recomendada para integrar uma mesma variável latente na análise fatorial (HAIR et al., 2009). Várias variáveis apresentaram valores superiores a 0,3. Outras mostraram baixa correlação indicando a possibilidade de inclusão em um modelo formativo ou simplesmente como variáveis explicativas (DIAMANTOPOULOS; RIEFLER; ROTH, 2008).

O questionário de pesquisa contém vários grupos de perguntas. As perguntas de cada grupo podem medir um mesmo conceito, esperando, portanto, que as variáveis que representam estas perguntas estejam correlacionadas entre si, ou possam se complementar e formar um mesmo conceito. Neste último caso, se esperaria baixa correlação entre as variáveis do grupo.

Dois aspectos relacionados a caminhabilidade do bairro foram identificados a partir da própria estrutura do questionário: (i) percepção sobre segurança pública – Seção 4 denominada “Criminalidade no bairro” e (ii) características do ambiente construído – Seção 1 (“Acesso a serviços”), Seção 2 (“Características do bairro”) e Seção 3 (“Segurança no trânsito”) da Parte 6 do questionário.

As variáveis relacionadas à percepção de segurança pública apresentaram altas correlações entre si, indicando a mensuração de um mesmo conceito, o que sugere a adequação de um modelo de variável latente reflexiva para representar a segurança pública. As variáveis referentes a características do ambiente construído que impactam a caminhabilidade não apresentaram correlações altas, sugerindo a utilização de um modelo formativo para representar este grupo. Representação semelhante para variáveis latentes de segurança e características do ambiente construído foi adotada por Lucchesi (2016), em um estudo na cidade de Rio de Janeiro.

6.4 ANÁLISE FATORIAL EXPLORATÓRIA

A AFE permitiu explorar quantas variáveis latentes poderiam ser extraídas a partir das variáveis observadas. Inicialmente, a análise fatorial realizada resultou em 3 fatores extraídos a partir da matriz de correlações e 4 fatores extraídos a partir da matriz de covariância. O número de fatores levou em conta o critério de autovalor igual a 1. No entanto, ambas AFEs não alcançaram o patamar de variância explicada igual ou maior que 60% recomendado na literatura (HAIR et al., 2009), tendo, a partir das matrizes de correlação e covariância, explicado 50,1% e 58,3% respectivamente. Para alcançar o referido valor, um fator a mais deveria ser extraído em ambos os procedimentos. A amostra apresentou coeficiente KMO igual a 0.840 e teste de esfericidade de Bartlett igual a 0, indicando a adequação da amostra. Nenhuma das 17 variáveis apresentou comunalidades, que representam o nível da variância explicada, menor que 0.3. Desta forma, nenhuma variável foi excluída após a primeira análise. A estrutura dos fatores extraídos, independente da matriz utilizada não estava clara. As análises seguintes foram realizadas aplicando-se a técnica de rotação oblíqua Oblimin. A matriz de correlação entre os fatores resultante mostrou que os fatores possuíam correlação, indicando a adequação da técnica oblíqua.

Após seis análises, onde variáveis que apresentavam problemas ou não contribuíam para uma estrutura lógica dos fatores, foram sequencialmente excluídas, chegou-se a solução final da AFE. Das 17 variáveis iniciais, quatro foram excluídas, sendo elas: *Travessias_facilitadas*, *Motoristas_resp_sinalizações*, *Trânsito_intenso_dificulta_TA* e *Motoristas_ultrapassam_lim_velocidade*.

Através da matriz de covariância, quatro fatores foram identificados, sem problemas de validação das variáveis observadas. Os fatores identificados foram formados pelas seguintes variáveis:

Fator I: *Canteiro_verde*, *Subidas_descidas*, *Coisas_interessantes_ver*,
Construções_casas_bonitas e *Ruas_iluminadas*;

Fator II: *Seguro_TA_dia*, *Seguro_TA_noite*, *Seguro_embar_desembar_TC* e
Seguro_parq_espaç_públicos;

Fator III: *Facil_acesso_TC*, *Fumaça_poluição* e *Caminhos_alternativos*;

Fator IV: *Crimes*.

O modelo de AFE final apresentou teste de esfericidade de Bartlett igual a 0 e a medida de Kaiser-Meyer-Olkin igual a 0.801. O número de fatores extraídos foi fixado em quatro para atender o patamar mínimo de 60% de variância explicada (HAIR et al., 2009), apesar da análise do gráfico *scree* (Figura 20) identificar três fatores acima do autovalor igual a um. Os quatro fatores extraídos explicam 61,72% da variância sendo que, o primeiro fator explica cerca de 22,09%, o segundo 22,91%, o terceiro 10,56% e o quarto fator explica cerca de 6,16%. Através da análise do gráfico *scree*, identifica-se que os três primeiros fatores explicam a maior proporção da variabilidade. O ângulo de inclinação da linha muda significativamente após o terceiro fator, indicando que os fatores restantes explicam uma proporção pequena da variabilidade.

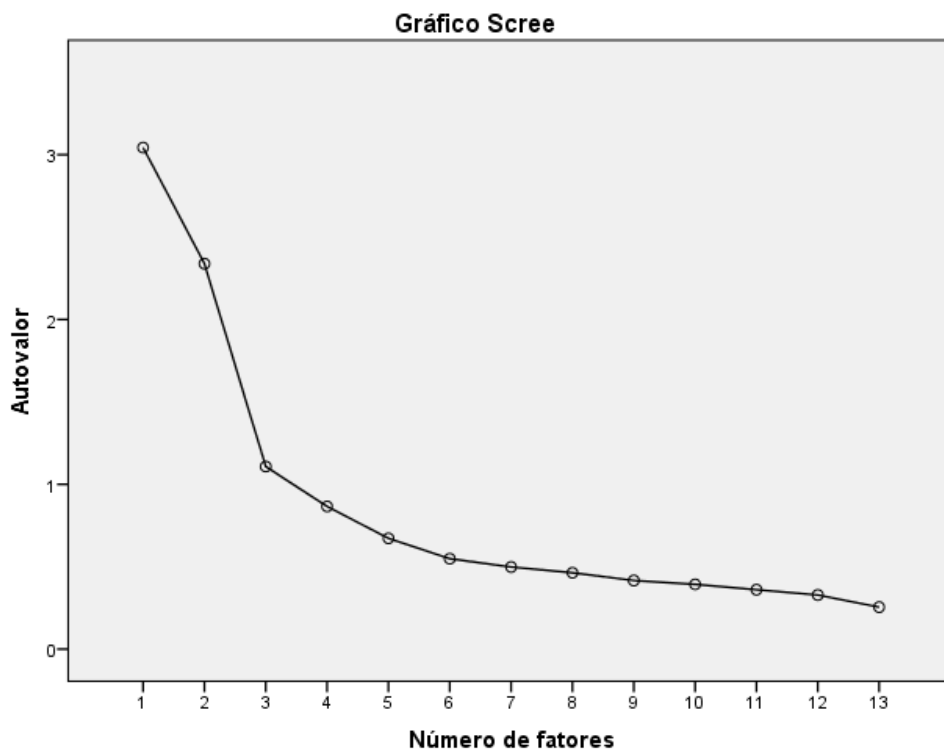


Figura 20: Variância explicada pelo modelo e indicação do número de fatores.
(fonte: elaborado pela autora)

Além de atender o critério de variância explicada, a decisão de considerar o quarto fator na solução final da AFE deu-se por conta da estrutura mais clara gerada com as variáveis. Os fatores II e IV estão totalmente atrelados à segurança pública, enquanto os fatores I e III são formados por variáveis referentes à percepção de características que influenciam a

caminhabilidade no bairro. A Tabela 4 apresenta as cargas fatoriais de cada variável observada nos respectivos fatores.

Tabela 4: Cargas fatoriais dos fatores identificados

Variáveis Observada	Fatores			
	I	II	III	IV
<i>Canteiro_verde</i>	0,876	0,076	-0,128	0,297
<i>Subidas_descidas</i>	0,788	-0,163	0,145	0,463
<i>Coisas_interessantes_ver</i>	0,784	0,033	-0,341	0,242
<i>Construcoes_casas_bonitas</i>	0,599	0,190	-0,518	0,283
<i>Ruas_iluminadas</i>	0,456	0,417	-0,433	0,361
<i>Seguro_parq_espac_public</i>	0,064	0,800	-0,260	-0,060
<i>Seguro_TA_noite</i>	0,050	0,773	-0,038	-0,002
<i>Seguro_embar_desembar_TC</i>	-0,025	0,753	-0,285	-0,163
<i>Seguro_TA_dia</i>	-0,118	0,677	-0,198	-0,249
<i>Facil_acesso_TC</i>	0,060	0,198	-0,813	-0,131
<i>Fumaça_poluição</i>	0,123	0,145	-0,632	0,026
<i>Caminhos_alternativos</i>	0,152	0,231	-0,621	-0,107
<i>Crimes</i>	0,303	-0,218	0,146	0,964

(fonte: elaborado pela autora)

Como foi possível observar na análise de correlações, as perguntas referentes à segurança pública (colunas N a Q na tabela do APÊNDICE A - MATRIZ DE CORRELAÇÕES DAS VARIÁVEIS OBSERVADAS), são fortemente correlacionadas, e por isso, desde a primeira análise de AFE realizada, apareceram juntas em um fator. A variável relacionada à percepção de crimes no bairro não está fortemente correlacionada às outras variáveis de segurança. Isto pode acontecer por esta pergunta ser associada diretamente a uma característica negativa, enquanto as outras quatro perguntas associadas à palavra “seguro”, tendo um sentido positivo. A variável *Ruas_iluminadas*, que no questionário foi incluída na seção sobre segurança, nesta solução de AFE aparece relacionada ao fator I. No entanto, através da Tabela 4, observa-se que esta variável possui cargas fatoriais próximas em todos os fatores. Isto é uma indicação de possível exclusão da variável nas próximas etapas da modelagem.

É importante fazer uma ressalva quanto à utilização de AFE na identificação de modelos reflexivos e formativos para representar as variáveis latentes. A AFE é realizada a partir da análise das correlações ou covariância entre as variáveis observadas, sendo indicada na identificação de variáveis latentes reflexivas, as quais pressupõem que os indicadores estão fortemente correlacionados entre si. Em variáveis latentes formativas, as variáveis indicadoras

não precisam necessariamente apresentar alta correlação, pois nesse tipo de modelo, as variáveis são a causa da variável latente. Assim, a alteração em uma variável observada (indicador) causa uma alteração na variável latente, mas não significa que as outras variáveis sofram alguma alteração. Nos construtos reflexivos, a teoria é oposta, a variável latente é a causa das variáveis observadas. Uma modificação na variável latente implica alterações em todas as variáveis observadas. Desta forma, a análise de comunalidades entre as variáveis observadas na identificação de modelos formativos não fornece informações relevantes.

O resultado final apresentou dois fatores relacionados à segurança, de tal forma que a matriz de correlações entre fatores também foi observada para identificar se os fatores II e IV possuíam alguma relação. O Quadro 5 apresenta a matriz de correlação, onde é possível observar que os construtos possuem uma correlação baixa, mas, conforme esperado, o fator IV apresenta uma relação inversa com o fator II. Esta correlação inversa indica que o aumento na percepção de crimes significa uma redução na percepção de segurança para caminhar e pedalar de dia ou de noite, assim como para frequentar espaços públicos e utilizar o transporte coletivo.

Quadro 5: Matriz de correlação entre fatores.

Fatores	I	II	III	IV
I	1,000	,046	-,202	,391
II	,046	1,000	-,273	-,251
III	-,202	-,273	1,000	,047
IV	,391	-,251	,047	1,000

(fonte: elaborado pela autora)

As variáveis que compõem os fatores I e III na Tabela 4, são relacionadas à percepção de características diversas do bairro que podem influenciar nos hábitos semanais de transporte ativo dos entrevistados. Conforme indicado na análise de correlações, não é possível encontrar uma estrutura tão definida a partir das relações entre essas variáveis. Seguindo o trabalho realizado por Lucchesi (2016), o construto referente às variáveis que influenciam a caminhabilidade será modelado como formativo nas próximas etapas, pois entende-se que a alteração na declividade (representada pela variável *Subidas_descidas*) por exemplo, impacte a percepção geral de caminhabilidade, mas não implique em alterações na percepção de áreas verdes em calçadas do bairro, outro indicador do construto.

6.5 ANÁLISE FATORIAL CONFIRMATÓRIA

O modelo de mensuração foi representado por duas variáveis latentes: (i) *Segurança Pública* e (ii) *Caminhabilidade*. A primeira representa a segurança pública no bairro, e a segunda agrupa as características do ambiente construído que influenciam a percepção de caminhabilidade do bairro. *Segurança Pública* foi modelada de forma reflexiva, enquanto *Caminhabilidade* foi modelada de maneira formativa.

A Figura 21 apresenta o diagrama de caminhos para o modelo de mensuração proposto. A estrutura adotada foi semelhante a resultante da AFE, no entanto a variável *Travessias_facilitadas* foi adicionada na variável latente *Caminhabilidade*. Esta variável representa a percepção dos entrevistados quanto à existência de travessias de pedestres, semáforos ou passarelas que facilitassem a travessia em ruas movimentadas do bairro. A variável foi incluída no modelo de forma a representar melhor as características físicas do bairro, considerando que a área pesquisada possui uma grande avenida (Radial Leste) que dificilmente é transposta por pedestres sem a existência de infraestruturas para travessia.

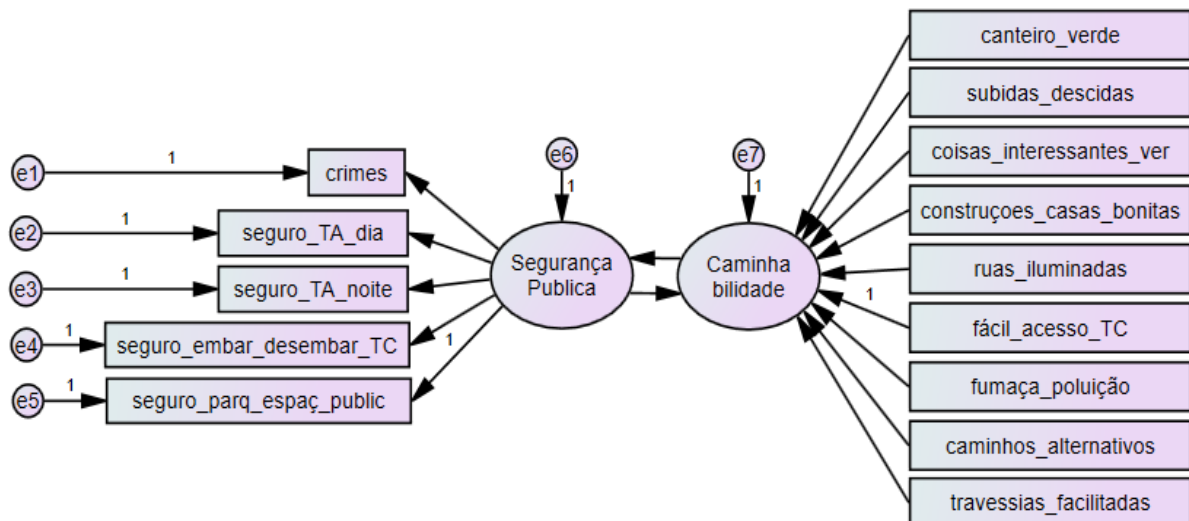


Figura 21: Diagrama de caminhos do modelo de mensuração.
(fonte: elaborado pela autora)

Como abordado anteriormente, um dos principais problemas referentes aos modelos formativos é estabelecer a sua identificação estatística. O modelo de mensuração proposto (Figura 21) era sub-identificado, não sendo possível extrair resultados. Para alcançar a identificação do modelo na etapa de AFC, optou-se por adicionar uma variável observada reflexiva como efeito da variável latente formativa. O modelo formulado possui uma variável

latente reflexiva (*Segurança Pública*) já relacionada com a variável formativa *Caminhabilidade*, sendo assim necessária somente a adição da variável observada reflexiva. Em linha com os objetivos propostos para este trabalho foi incluída a variável *Satisfação_bairro* que representa o índice de satisfação dos respondentes com diversos aspectos do bairro de residência, relação que interessa conhecer e analisar para os diferentes grupos de usuários. Desta forma, esta variável foi incluída na AFC e viabilizou a identificação do modelo. O diagrama de caminhos resultante é representado pela Figura 22.

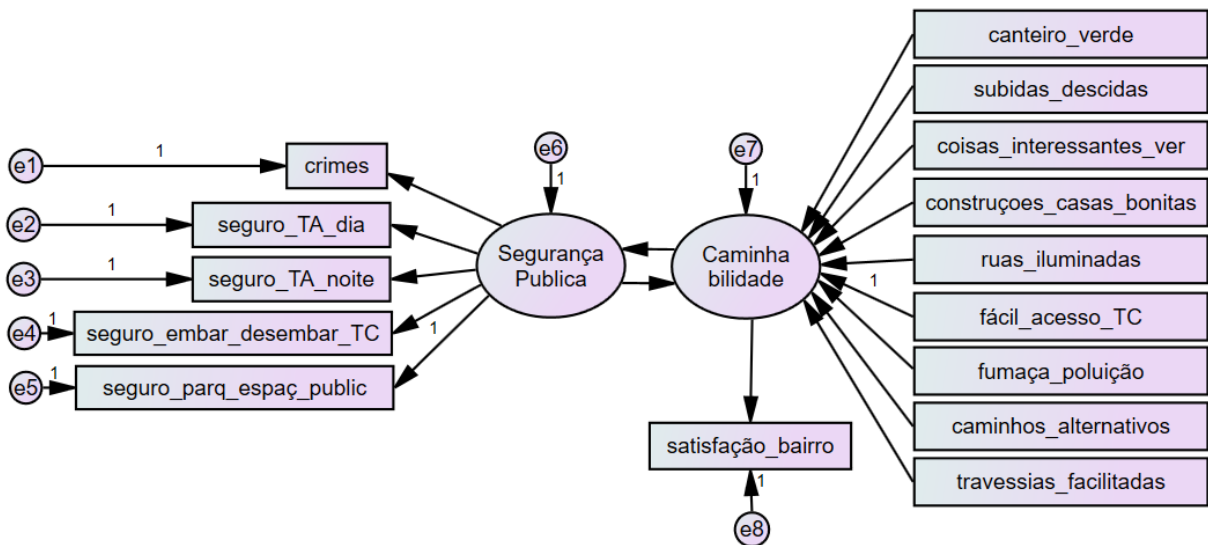


Figura 22: Diagrama de caminhos do modelo de mensuração inicial.
(fonte: elaborado pela autora)

O parâmetro estimado para a variável *Satisfação_bairro* será analisado apenas na etapa seguinte (SEM) onde o modelo é reproduzido para os grupos de comparação. O mesmo se aplica para a relação entre segurança pública e caminhabilidade imposta no modelo. A etapa de AFC analisa apenas o componente de mensuração do modelo (HAIR et al., 2009).

No modelo apresentado na Figura 22, a variável latente *Caminhabilidade* incorporou diversas variáveis que se referem à conveniência e atratividade do ambiente para o pedestre. Estas variáveis representam os seguintes componentes: (i) desenho urbano; (ii) qualidade do ambiente; (iii) infraestrutura para pedestres. O desenho urbano inclui elementos como conectividade, declividade e uso de solo. As variáveis *Caminhos_alternativos* e *Subidas_descidas* referem a este componente. As oportunidades de travessias para o pedestre assim como a existência de caminhos alternativos permitem ao pedestre encontrar diferentes percursos para deslocar-se da origem até o destino, representando a conectividade da área. Resultados obtidos em vários estudos (OAKES; FORSYTH; SCHMITZ, 2007;

LARRANAGA; CYBIS; TORRES, 2014; EWING; CERVERO, 2010) indicam existir uma clara relação entre conectividade de vias e a opção por realizar viagens a pé. A variável referente à presença de subidas ou descidas representa a percepção dos entrevistados quanto à declividade do bairro. Esta variável é incluída em poucos estudos. No caso da área de estudo, ela é caracterizada por declividade baixa, em sua maioria entre 0% e 5% (GEOSAMPA, 2017). Uma pergunta diretamente ligada à percepção da existência de comércios não foi formulada no questionário.

A qualidade do ambiente inclui elementos relacionados à atratividade e aspectos estéticos do entorno. As variáveis *Canteiro_verde*, *Construções_casas_bonitas*, *Coisas_interessantes_ver*, *Fumaça_poluição* e *Ruas_iluminadas* medem este componente. A infraestrutura para pedestres refere-se a elementos tais como acessibilidade, qualidade das calçadas, cruzamentos, etc. Variáveis como *Travessias_facilitadas* e *Fácil_acesso_TC* representam este conceito, isto é, a facilidade de acesso aos pontos de parada de ônibus e a existência de travessias de pedestres, semáforos ou passarelas que facilitassem a travessia em ruas movimentadas do bairro.

O modelo AFC anterior (Figura 22) foi aplicado para toda a amostra e para os 3 grupos de usuários analisados separadamente: usuários transporte ativo (TA), usuários de transporte coletivo (TC) e usuários de transporte motorizado individual (TI). As variáveis *Subidas_descidas*, *Fumaça_poluição*, *Ruas_iluminadas*, *Caminhos_alternativos* e *Crimes* não foram estatisticamente significativas (nível de confiança de 95%) nos três grupos. Assim, foram eliminadas do modelo. A supressão da variável *Subidas_descidas* era esperada, uma vez que a área de estudo não apresenta grande variabilidade na declividade. A maioria da área é plana. *Crimes* foi significativa para apenas o grupo classificado como TA. Isto poderia indicar que, para esse perfil de população, essa é uma característica importante na decisão de realizar deslocamentos ativos, enquanto que para os outros grupos de usuários, essa característica não é tão decisiva. No entanto, a baixa correlação dessa variável com as demais, inseridas no modelo reflexivo de *Segurança Pública*, provavelmente seja uma importante causa da não significância dos valores estimados no modelo. O diagrama de caminhos do modelo AFC final é apresentado na Figura 23 e as estimativas dos parâmetros do modelo obtidos para cada grupo e para a amostra completa são apresentados na Tabela 5.

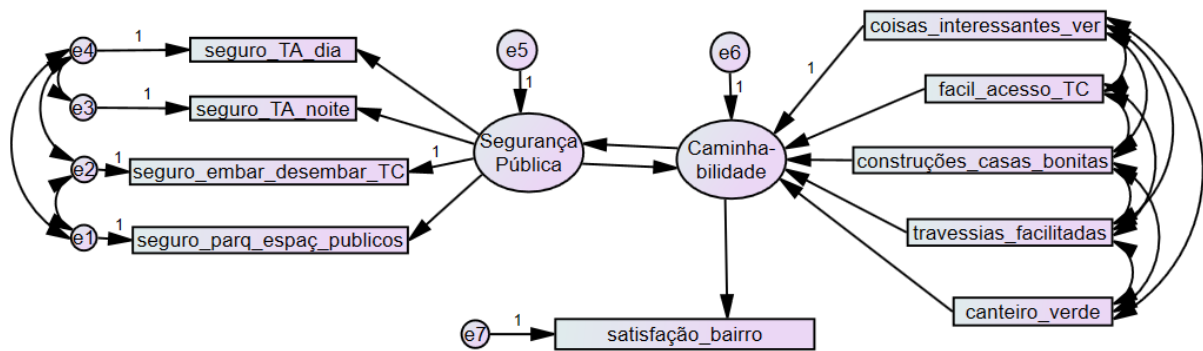


Figura 23: Diagrama de caminhos do modelo de mensuração final.
(fonte: elaborado pela autora)

O modelo final apresentou ajuste satisfatório. A estimativa dos parâmetros do modelo apresentados na Tabela 5 mostra que todas as relações foram significativas conforme valores de CR e valor-p. O valor do índice GFI para o modelo AFC em questão, resultou em 0,960 estando dentro dos valores esperados para um modelo bem ajustado, próximo a 1. O mesmo ocorre para o valor de RMSEA, igual a 0,044, abaixo de 0,6, indicando qualidade do modelo estimado. As variáveis *Coisas_interessantes_ver* e *Seguro_parq_espaços_públicos* tiveram suas escalas fixadas por motivos de identificação, essas variáveis foram escolhidas pela premissa de possuírem relação positiva com as suas variáveis latentes. Com a inserção da variável dependente reflexiva, o modelo não apresentou problemas de identificação, estando super-identificado com 94 graus de liberdade (HAIR et al., 2009).

Tabela 5: Resultados da estimação do modelo de mensuração multigrupo final

Grupo - Amostra Completa						
Relações Causais			Estimativa	E. P.	C.R.	P*
Caminhabilidade	<---	Coisas_interessantes_ver	1	-	-	-
Caminhabilidade	<---	Construções_casas_bonitas	1,181	0,236	4,993	***
Caminhabilidade	<---	Travessias_facilitadas	2,48	0,367	6,749	***
Caminhabilidade	<---	Fácil_acesso_TC	1,316	0,211	6,234	***
Caminhabilidade	<---	Canteiro_verde	1,686	0,271	6,211	***
Seguro_parq_espaç_publicos	<---	Segurança Pública	1	-	-	-
Seguro_emb_desembar_TC	<---	Segurança Pública	0,781	0,034	23,263	***
Seguro_TA_noite	<---	Segurança Pública	1,167	0,058	20,06	***
Seguro_TA_dia	<---	Segurança Pública	0,593	0,043	13,645	***

(continua)

Grupo - Usuários Transporte Ativo						
	Relações Causais		Estimativa	E. P.	C.R.	P*
Caminhabilidade	<---	Coisas_interessantes_ver	1	-	-	-
Caminhabilidade	<---	Construções_casas_bonitas	1,181	0,236	4,993	***
Caminhabilidade	<---	Travessias_facilitadas	2,48	0,367	6,749	***
Caminhabilidade	<---	Fácil_acesso_TC	1,316	0,211	6,234	***
Caminhabilidade	<---	Canteiro_verde	1,686	0,271	6,211	***
Seguro_parq_espaç_publicos	<---	Segurança Pública	1	-	-	-
Seguro_emb_desembar_TC	<---	Segurança Pública	0,781	0,034	23,263	***
Seguro_TA_noite	<---	Segurança Pública	1,167	0,058	20,06	***
Seguro_TA_dia	<---	Segurança Pública	0,593	0,043	13,645	***
Grupo - Usuários Transporte Individual						
	Relações Causais		Estimativa	E. P.	C.R.	P*
Caminhabilidade	<---	Coisas_interessantes_ver	1	-	-	-
Caminhabilidade	<---	Construções_casas_bonitas	1,918	0,762	2,518	0,012
Caminhabilidade	<---	Travessias_facilitadas	2,816	0,959	2,937	0,003
Caminhabilidade	<---	Fácil_acesso_TC	1,113	0,465	2,391	0,017
Caminhabilidade	<---	Canteiro_verde	2,631	0,962	2,736	0,006
Seguro_parq_espaç_publicos	<---	Segurança Pública	1	-	-	-
Seguro_emb_desembar_TC	<---	Segurança Pública	0,711	0,06	11,919	***
Seguro_TA_noite	<---	Segurança Pública	1,175	0,116	10,162	***
Seguro_TA_dia	<---	Segurança Pública	0,386	0,087	4,445	***
Grupo - Usuários Transporte Coletivo						
	Relações Causais		Estimativa	E. P.	C.R.	P*
Caminhabilidade	<---	Coisas_interessantes_ver	1	-	-	-
Caminhabilidade	<---	Construções_casas_bonitas	1,047	0,438	2,39	0,017
Caminhabilidade	<---	Travessias_facilitadas	1,295	0,516	2,51	0,012
Caminhabilidade	<---	Fácil_acesso_TC	0,708	0,321	2,203	0,028
Caminhabilidade	<---	Canteiro_verde	1,789	0,583	3,069	0,002
Seguro_parq_espaç_publicos	<---	Segurança Pública	1	-	-	-
Seguro_emb_desembar_TC	<---	Segurança Pública	0,422	0,072	5,843	***
Seguro_TA_noite	<---	Segurança Pública	1,076	0,123	8,713	***
Seguro_TA_dia	<---	Segurança Pública	0,344	0,093	3,699	***
Número de parâmetros estimados			126			
Graus de liberdade (df)			94			
GFI			0,961			
RMSEA			0,044			

* Valor-p (bicaudal) máximo igual a 0.05 para significância estatística.

(fonte: elaborado pela autora)

6.6 MODELO DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

Assim como na etapa de análise fatorial confirmatória, os dois modelos SEM propostos foram analisados para os três grupos de usuários de transporte em comparação. Desta forma, o resultado apresentado são dois modelos (SEM 1 e SEM 2) com três submodelos cada (TA, TC e TI). Nesta etapa, além de estabelecer e analisar a relação entre as variáveis latentes, os parâmetros das variáveis observadas, relacionadas ao construto *Caminhabilidade*, também foram analisados.

O modelo de mensuração definido na AFC foi a base dos dois modelos SEM propostos, os quais apresentam as mesmas variáveis observadas, correlações e relações causais no componente de mensuração. A relação estabelecida entre os construtos também foi mantida idêntica para os dois modelos. Esta relação já havia sido incorporada na etapa da AFC. A diferença entre ambos os modelos é referente à adição das variáveis observadas *Frequência_TA* e *Minutos_TA* no modelo SEM 2.

6.6.1 Modelo SEM 1

O primeiro modelo SEM testado buscou analisar as relações existentes entre diversas características com a satisfação dos entrevistados com o bairro (*Satisfação_bairro*). Assim, se estabeleceu uma relação direta entre a variável latente *Caminhabilidade* e *Satisfação_bairro*, de forma de analisar os efeitos diretos e indiretos das diferentes variáveis envolvidas. A variável *Satisfação_bairro* foi composta com oito variáveis de satisfação incluídas no questionário (conforme Seção 5.2).

A Tabela 6 sintetiza os resultados dos parâmetros estimados e as Figuras 24, 25 e 26 apresentam os diagramas de caminhos obtidos para o grupo de usuários de transporte ativo, transporte motorizado individual e transporte coletivo respectivamente. Os valores são relativos ao modelo sem restrições, o qual permitiu que as estimativas de cada grupo fossem calculadas de forma separada, porém simultaneamente. As figuras mostram os coeficientes padronizados dos parâmetros estimados em cada grupo.

Tabela 6: Resultados da estimação do modelo multigrupo SEM 1 - modelo sem restrições

SEM 1 - Grupo Transporte Ativo						
	Relações Causais	Pesos	Pesos Padro- nizados	C.R.	P*	
Caminhabilidade	<--- Coisas_interessantes_ver	1	0,112	-	-	
Caminhabilidade	<--- Construções_casas_bonitas	1,146	0,117	2,845	0,004	
Caminhabilidade	<--- Travessias_facilitadas	1,945	0,235	3,796	***	
Caminhabilidade	<--- Fácil_acesso_TC	1,206	0,147	3,511	***	
Caminhabilidade	<--- Canteiro_verde	1,432	0,2	3,5	***	
Seguro_parq_espaç_publicos	<--- Segurança Pública	1	0,594	-	-	
Seguro_emb_desembar_TC	<--- Segurança Pública	0,972	0,582	12,432	***	
Seguro_TA_noite	<--- Segurança Pública	1,09	0,602	9,507	***	
Seguro_TA_dia	<--- Segurança Pública	0,788	0,46	8,458	***	
Satisfação_bairro	<--- Caminhabilidade	0,064	0,764	3,888	***	
Caminhabilidade	<--- Segurança Pública	8,651	0,579	2,825	0,005	
Segurança Pública	<--- Caminhabilidade	0,047	0,704	3,925	***	
SEM 1 - Grupo Transporte Individual						
	Relações Causais	Pesos	Pesos Padro- nizados	C.R.	P*	
Caminhabilidade	<--- Coisas_interessantes_ver	1	0,103	-	-	
Caminhabilidade	<--- Construções_casas_bonitas	1,918	0,176	2,518	0,012	
Caminhabilidade	<--- Travessias_facilitadas	2,816	0,233	2,937	0,003	
Caminhabilidade	<--- Fácil_acesso_TC	1,113	0,111	2,391	0,017	
Caminhabilidade	<--- Canteiro_verde	2,631	0,305	2,736	0,006	
Seguro_parq_espaç_publicos	<--- Segurança Pública	1	0,618	-	-	
Seguro_emb_desembar_TC	<--- Segurança Pública	0,711	0,497	11,919	***	
Seguro_TA_noite	<--- Segurança Pública	1,175	0,649	10,162	***	
Seguro_TA_dia	<--- Segurança Pública	0,386	0,243	4,445	***	
Satisfação_bairro	<--- Caminhabilidade	0,051	0,797	3,154	0,002	
Caminhabilidade	<--- Segurança Pública	10,325	0,557	2,802	0,005	
Segurança Pública	<--- Caminhabilidade	0,025	0,471	3,064	0,002	
SEM 1 - Grupo Transporte Coletivo						
	Relações Causais	Pesos	Pesos Padro- nizados	C.R.	P*	
Caminhabilidade	<--- Coisas_interessantes_ver	1	0,139	-	-	
Caminhabilidade	<--- Construções_casas_bonitas	1,047	0,135	2,39	0,017	

(continua)

Caminhabilidade	<---	Travessias_facilitadas	1,295	0,137	2,51	0,012
Caminhabilidade	<---	Fácil_acesso_TC	0,708	0,083	2,203	0,028
Caminhabilidade	<---	Canteiro_verde	1,789	0,28	3,069	0,002
Seguro_parq_espaç_publicos	<---	Segurança Pública	1	0,587	-	-
Seguro_emb_desemb TC	<---	Segurança Pública	0,422	0,309	5,843	***
Seguro_TA_noite	<---	Segurança Pública	1,076	0,582	8,713	***
Seguro_TA_dia	<---	Segurança Pública	0,344	0,237	3,699	***
Satisfação_bairro	<---	Caminhabilidade	0,068	0,831	3,615	***
Caminhabilidade	<---	Segurança Pública	9,791	0,643	2,884	0,004
Segurança Pública	<---	Caminhabilidade	0,03	0,46	3,413	***
Número de parâmetros estimados**			102			
Graus de liberdade (df)**			63			
GFI**			0.956			
RMSEA**			0.055			

* Valor-p (bicaudal) máximo igual a 0.05 para significância estatística.

**Valores para todo o modelo que inclui os três grupos.

(fonte: elaborado pela autora)

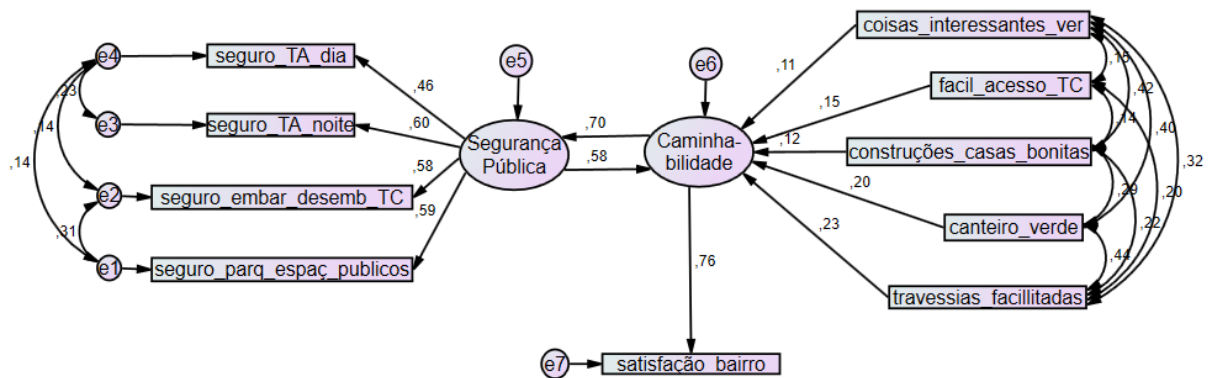


Figura 24: Modelo sem restrições SEM 1 – Grupo transporte ativo (TA).

(fonte: elaborado pela autora)

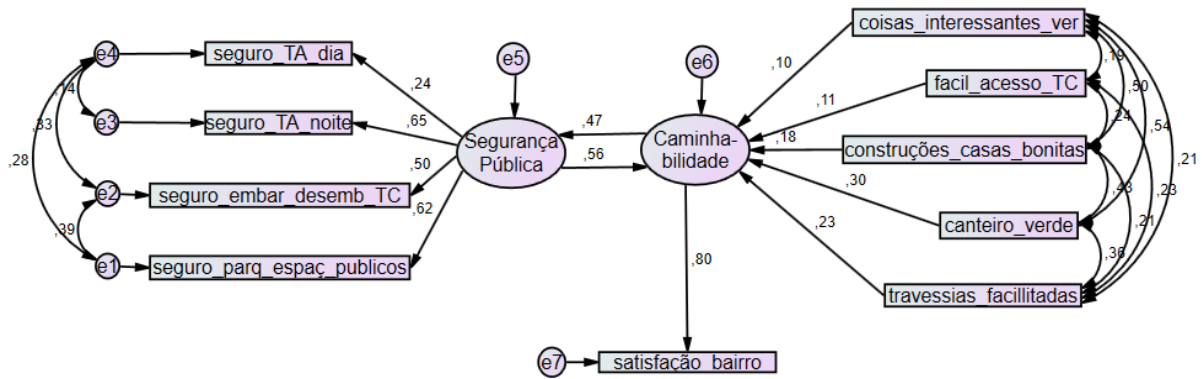


Figura 25: Modelo sem restrições SEM 1 – Grupo transporte individual (TI).
(fonte: elaborado pela autora)

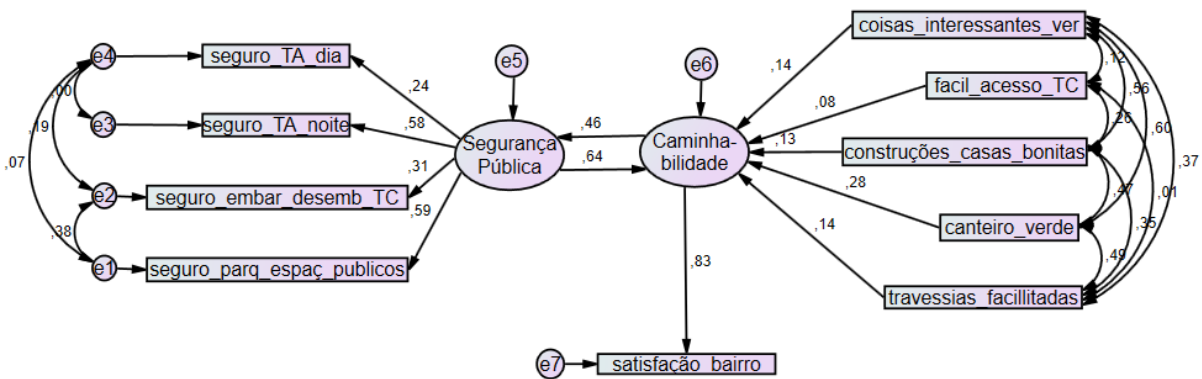


Figura 26: Modelo sem restrições SEM 1 – Grupo transporte coletivo (TC).
(fonte: elaborado pela autora)

O modelo apresentou índices de ajuste satisfatórios, indicando uma boa adequação aos dados. O modelo possui 63 graus de liberdade, valor de GFI igual a 0.956 (superior a 0.9 e próximo a 1) e RMSEA igual a 0.55 (menor que 0.60).

Os resultados obtidos para o modelo sem restrições, apresentados anteriormente, foram comparados com o modelo com restrições. Neste último, foi imposta a restrição de igualdade de parâmetros em todos os grupos. O teste de diferença de χ^2 foi aplicado para determinar se os modelos eram estatisticamente diferentes, rejeitando a hipótese de igualdade entre os grupos. A diferença nos valores de χ^2 do modelo com restrições para o modelo sem restrições foi de 54.535 e o modelo com restrições apresentou 20 graus de liberdade a mais. O valor-p resultou significativo (0.000), indicando a significância estatística do teste. Com esse resultado é possível concluir que existem diferenças entre os grupos, sendo possível comparar a magnitude das relações (MEYERS et al., 2016).

As equações que representam o modelo SEM 1 e mostram a relação entre as variáveis explicativas, latentes e indicadores observados (efeitos) são apresentadas nas Equações (9) a (15). O termo λ_i representa os coeficientes paramétricos da relação de causalidade entre as variáveis observadas e latentes, endógenas e exógenas. Os termos que iniciam com ϵ representam os erros residuais (variáveis latentes) e erros de medição (variáveis observadas). As equações são apresentadas de forma genérica para o modelo, no entanto, para representar os resultados elas devem ser aplicadas a cada grupo considerado no modelo com os respectivos parâmetros.

Caminhabilidade

$$\begin{aligned}
 &= \lambda_{travessias_facilitadas} \cdot travessias_facilitadas \\
 &+ \lambda_{canteiro_verde} \cdot canteiro_verde \\
 &+ \lambda_{construções_casas_bonitas} \cdot construções_casas_bonitas \\
 &+ \lambda_{facil_acesso_tc} \cdot facil_acesso_TC \\
 &+ \lambda_{coisas_interessantes_ver} \cdot coisas_interessantes_ver \\
 &+ \lambda_{segurança_pública} \cdot Segurança Pública + \epsilon_6
 \end{aligned} \tag{9}$$

$$Segurança Pública = \lambda_{caminhabilidade} \cdot Caminhabilidade + \epsilon_5 \tag{10}$$

$$Satisfação_bairro = \lambda_{satisfação_bairro} \cdot Caminhabilidade + \epsilon_7 \tag{11}$$

$$Seguro_espaços_públicos = \lambda_{seguro_espaços_públicos} \cdot Segurança Pública + \epsilon_1 \tag{12}$$

$$\begin{aligned}
 Seguro_embar_desembarc_TC \\
 = \lambda_{seguro_embar_desembarc_tc} \cdot Segurança Pública + \epsilon_2
 \end{aligned} \tag{13}$$

$$Seguro_TA_noite = \lambda_{seguro_ta_noite} \cdot Segurança Pública + \epsilon_3 \tag{14}$$

$$Seguro_TA_dia = \lambda_{seguro_ta_dia} \cdot Segurança Pública + \epsilon_4 \tag{15}$$

6.6.2 Análise do modelo SEM 1

Inicialmente analisou-se o componente de mensuração do modelo para os três grupos de usuários. As variáveis relativas ao conceito de segurança pública apresentaram resultados conforme esperado nos três grupos analisados. As variáveis observadas possuem uma relação positiva com a variável latente *Segurança Pública*. Esta relação indica que um aumento na *Segurança Pública* representa um aumento nos indicadores propostos para medir este conceito, isto é, aumenta a percepção de segurança ao decorrer do dia, segurança para embarcar e desembarcar do transporte coletivo e para frequentar os espaços públicos do bairro.

Para os três grupos de usuários, as variáveis referentes à segurança para caminhar à noite (*Seguro_TA_noite*) e para frequentar espaços públicos (*Seguro_espacos_públicos*) são as mais impactadas por um aumento na percepção de segurança pública em geral. Esses resultados são condizentes com teorias de espaço urbano que explicam a importância da vitalidade urbana para uma maior percepção de segurança. Jan Gehl (GEHL, 2013) explica que o potencial para uma cidade segura é fortalecido quando mais pessoas caminham e frequentam os espaços públicos. E assim como Jane Jacobs (JACOBS, 2011), alerta para a relação entre a vigilância exercida pelas pessoas que estão nas ruas e nos espaços públicos e a sensação de segurança que incentiva as pessoas a continuarem realizando deslocamentos a pé e frequentando os espaços abertos da cidade. Assim, os resultados sugerem que uma melhora na segurança pública do bairro é principalmente evidenciada pela melhora na segurança pública à noite e na segurança para frequentar espaços públicos.

A relação da segurança e a utilização dos espaços públicos no bairro é importante. Os resultados revelam que, independentemente do modo de transporte utilizado, investimentos para a qualificação das praças e parques podem influenciar fortemente na percepção de segurança, resultados semelhantes foram encontrados por (COZENS, 2008b). Com o resultado das duas variáveis anteriormente citadas, é possível inferir que são os aspectos mais sensíveis de segurança para os entrevistados.

Para o grupo TC, o impacto do construto *Segurança Pública* na percepção de segurança para acesso ao transporte coletivo (*Seguro_embar_desembarc_TC*) apresentou um impacto menor que nos outros dois grupos de usuários. Um possível motivo pode ser que são indivíduos cativos deste modo; pela falta de acesso a outro modo de transporte e/ou pela distância até o destino ser elevada e improvável ser realizada a pé. Assim os usuários de transporte coletivo podem não ser tão sensíveis a esse aspecto por não terem outra opção além de utilizar esse modo de transporte. Da mesma forma, a sensação de segurança durante o dia e durante a noite podem não ter uma correlação tão direta. Existem áreas onde a tipologia e o uso do solo atraem pessoas durante o dia e que durante a noite ficam totalmente desertas, passando a sensação de insegurança e desestimulando que as pessoas se desloquem pela noite a pé.

Analisando a variável latente *Caminhabilidade*, observa-se que para os três grupos de usuários, a variável mais influente é *Segurança Pública*. Esta variável apresenta uma relação biunívoca com *Caminhabilidade*, impactando também esta variável. A forte relação positiva em ambas as direções entre as variáveis latentes confirma a hipótese testada no modelo de

influência e causalidade mútua entre ambas. Este resultado era esperado e condiz com estudos anteriores (LUCCHESI, 2016; GILDERBLOOM et al., 2015; LI et al., 2014; PIVO; FISHER, 2011; FLORINDO et al., 2011). O resultado enfatiza a importância da segurança pública para a caminhabilidade em todos os grupos e reforça os resultados obtidos pelo estudo conduzido por Larranaga, Ribeiro e Cybis (2009), onde os autores identificaram que a segurança pública era o atributo mais importante no estímulo à caminhada.

Por se tratar de um país que apresenta altas taxas de violência e criminalidade, era esperado que a segurança pública fosse o indicador mais importante para caminhabilidade. Dentre 128 países analisados, o Brasil encontra-se em 121º lugar do *ranking* de segurança pessoal conforme apresentado no Índice de Progresso Social (SOCIAL PROGRESS IMPERATIVE, 2017). No entanto, é relevante ressaltar que, de acordo com os resultados deste e outros trabalhos, caminhabilidade também impacta na percepção de segurança, reforçando resultados semelhantes a estudos anteriores (FOSTER et al., 2013; LUCCHESI, 2016; COZENS, 2008b; MUNOZ-RASKIN, 2010). Desta forma, estratégias que melhorem os indicadores de caminhabilidade, assim como a segurança pública, têm um potencial de serem desenvolvidas em ações conjuntas, potencializando os resultados esperados.

Os parâmetros padronizados apresentados para a relação entre *Segurança Pública* e *Caminhabilidade* mostram resultados interessantes. Para os usuários de transporte ativo, o impacto maior nesta relação corresponde ao impacto da *Caminhabilidade* na *Segurança Pública*. Enquanto que, para os dois outros grupos - TC e TI, *Segurança Pública* exerce maior impacto na *Caminhabilidade*. Este resultado indica que a preocupação com a segurança pública parece ser superestimada por aqueles que não realizam caminhadas utilitárias regularmente. O resultado é coincidente com o reportado por Vargas, Uriarte e Cybis (2016) para a cidade de Porto Alegre. O motivo pode estar relacionado com a generalização da sensação de insegurança nas ruas em nosso contexto, talvez até maior do que a insegurança real. Este é um fenômeno crônico do Brasil. Enquanto os caminhantes dão maior importância essencialmente para elementos concretos da sua experiência real de caminhar, percebendo com mais clareza detalhes da estrutura urbana e da morfologia arquitetônica, os indivíduos adeptos aos modos de transportes motorizados tendem a ser mais abstratos, recorrendo a critérios mais genéricos e informações indiretas a respeito da qualidade ambiental para realizar deslocamentos a pé (VARGAS; URIARTE; CYBIS, 2016).

No entanto, para os três grupos de usuários, a relação entre *Caminhabilidade* e *Segurança Pública* é positiva. Quanto mais caminhável for o bairro, maior a percepção de segurança do mesmo. A diferença entre os grupos mostra que ações voltadas ao aumento da sensação de segurança, como melhoria na iluminação, mais patrulhamento e o próprio investimento em caminhabilidade, podem impactar mais aos grupos não ativos, que ainda não adotaram o transporte ativo como principal forma de deslocamento para pequenas distâncias. Tais medidas podem estimular que estes usuários adotem o uso de modos ativos, possibilitando atenuar externalidades principalmente do uso do transporte motorizado individual.

A análise dos outros indicadores que influenciam na caminhabilidade apresentou diferenças entre os grupos de usuários. Para o grupo usuário de TA, a oportunidade de travessias (*Travessias_facilitadas*) mostrou ser o segundo elemento mais importante. Enquanto que para os outros dois grupos- TC e TI, a variável que reflete a presença de vegetação em canteiros que separam a calçada das vias de tráfego (*Canteiros_verdes*) foi a segunda em importância.

A região de estudo possui uma importante barreira física que dificulta a conexão entre a porção norte e sul da área. A avenida Radial Leste, assim como a linha de trens da CPTM limitam a conectividade na área, dificultando o acesso a destinos e pontos de interesse em lados diferentes da avenida. Em locais com grandes avenidas e alto fluxo de veículos, a oportunidade de travessia, seja por faixas de pedestres, sinalização semafórica específica ou por passarelas é especialmente importante. A presença de vegetação nas calçadas pode estar atrelada a atratividade da área, tornando-a mais convidativa e confortável para os pedestres. Os grupos apresentam ordens diferentes quanto aos demais indicadores que influenciam na caminhabilidade, sendo interessante analisar quais indicadores são mais importantes para cada grupo no momento de traçar estratégias para a melhoria da percepção da caminhabilidade na região.

As variáveis referentes à facilidade de acesso ao transporte coletivo (*Facil_acesso_TC*), à existência de coisas interessantes para ver ao deslocar-se de forma ativa pelo bairro (*Coisas_interessantes_ver*) e à existência de construções e casas esteticamente agradáveis (*Construções_casas_bonitas*) apresentam respectivamente valores médios nas respostas iguais a 3.14, 2.835 e 3.084 (Tabela 1), os quais indicam a percepção média dos usuários com estas características. Comparando com as médias das outras duas variáveis indicadoras de *Caminhabilidade*, observa-se que a característica que mais necessita de melhorias é a presença

de vegetação nas calçadas (*Canteiro_verde*) que apresenta valor médio de resposta igual a 2.46, e foi apontada como a segunda mais importante para a caminhabilidade nos grupos TC e TI.

Com exceção da aparência das construções no bairro, que normalmente é atribuída ao proprietário do imóvel, as demais características percebidas pelos entrevistados são passíveis de ações de melhoria promovidas pelo poder público. Para qualificar o acesso ao transporte coletivo, ações como o aumento do número de paradas, melhoria nos passeios e identificação de rotas prioritárias podem ser adotadas. A oportunidade de travessias pode ser incrementada, identificando-se linhas de desejo dos caminhantes e melhorando a conectividade da região. A monotonia percebida em trajetos a pé pode estar relacionada à falta de uso misto do solo, para que o trajeto do pedestre seja interessante o ambiente urbano deve ser atraente e oferecer a oportunidade de descobertas, como novas lojas, restaurantes, etc. Alterações no plano diretor e incentivos podem ajudar o poder público a transformar uma área para que aumente a diversidade do uso do solo. Essas ações têm o potencial de melhorar a caminhabilidade, e deveriam estar focadas principalmente em aumentar o número de pessoas que realizam deslocamentos por transporte ativo.

Por fim, o modelo SEM 1 avaliou se a percepção da caminhabilidade impacta a satisfação dos entrevistados com o bairro. Para os três grupos a relação entre caminhabilidade e satisfação foi positiva. Esse resultado permite inferir que independentemente do modo de transporte mais utilizado, as características que influenciam na caminhabilidade, incluindo a segurança pública, são importantes para os três grupos. A avaliação da satisfação com aspectos do bairro, apresentada na Seção 6.2, mostrou que os usuários de TA estão mais satisfeitos com o bairro do que os outros grupos. O impacto positivo da percepção de *Caminhabilidade* na satisfação com o bairro (*Satisfação_bairro*) observado no modelo SEM 1 para o grupo TA era um resultado esperado, visto que os aspectos avaliados eram relacionados com características que tornam um bairro mais caminhável. No entanto, os valores dos parâmetros padronizados relativamente altos para essa mesma relação nos grupos TC e TI indicam que, a melhoria percebida da caminhabilidade também impacta positivamente na satisfação com o bairro. Resultado semelhante foi obtido por outros autores (LEE et al., 2017; LESLIE; CERIN, 2008), onde a percepção das características relativas a caminhabilidade impactou positivamente a satisfação com o bairro para toda a amostra. Não foram encontrados estudos que estratificaram a amostra em usuários de diferentes modos de transporte que permitisse a comparação direta dos resultados obtidos neste trabalho.

6.6.3 Modelo SEM 2

No modelo SEM 2 as variáveis observadas relativas ao tempo e à frequência semanal de viagens por TA foram adicionadas ao modelo como variáveis observadas endógenas. Ambas variáveis tiveram seus valores originais transformados através do seu logaritmo natural para melhor ajuste de escala.

A Tabela 7 apresenta as estimativas e análises estatísticas dos parâmetros individuais. As Figuras 27, 28 e 29 apresentam os diagramas de caminhos obtidos para o grupo de usuários de transporte ativo, transporte motorizado individual e transporte coletivo respectivamente. As figuras mostram os coeficientes padronizados dos parâmetros estimados em cada grupo. Os valores são relativos ao modelo sem restrições.

Tabela 7: Resultados da estimação do modelo multigrupo SEM 2 - modelo sem restrições

SEM 2 - Grupo Transporte Ativo						
Relações Causais			Pesos	Pesos Padro- nizados	C.R.	P*
Caminhabilidade	<---	Coisas_interessantes_ver	1	0,107	-	-
Caminhabilidade	<---	Construções_casas_bonitas	1,152	0,112	2,861	0,004
Caminhabilidade	<---	Travessias_facilitadas	1,947	0,223	3,808	***
Caminhabilidade	<---	Fácil_acesso_TC	1,205	0,139	3,518	***
Caminhabilidade	<---	Canteiro_verde	1,399	0,184	3,484	***
Seguro_parq_espac_publicos	<---	Segurança Pública	1	0,584	-	-
Seguro_emb_desembar_TC	<---	Segurança Pública	0,988	0,574	12,221	***
Seguro_TA_noite	<---	Segurança Pública	1,096	0,593	9,404	***
Seguro_TA_dia	<---	Segurança Pública	0,795	0,455	8,389	***
Satisfação_bairro	<---	Caminhabilidade	0,061	0,77	3,776	***
Caminhabilidade	<---	Segurança Pública	9,803	0,604	2,703	0,007
Segurança Pública	<---	Caminhabilidade	0,044	0,721	3,833	***
Frequência_TA	<---	Satisfação_bairro	0,097	0,095	2,42	0,016
Minutos_TA	<---	Satisfação_bairro	0,121	0,11	2,763	0,006
SEM 2 - Grupo Transporte Individual						
Relações Causais			Pesos	Pesos Padro- nizados	C.R.	P*
Caminhabilidade	<---	Coisas_interessantes_ver	1	0,101	-	-
Caminhabilidade	<---	Construções_casas_bonitas	1,953	0,175	2,49	0,013

(continua)

Caminhabilidade	<---	Travessias_facilitadas	2,836	0,231	2,908	0,004
Caminhabilidade	<---	Fácil_acesso_TC	1,15	0,112	2,366	0,018
Caminhabilidade	<---	Canteiro_verde	2,665	0,303	2,704	0,007
Seguro_parq_espac_publicos	<---	Segurança Pública	1	0,618	-	-
Seguro_emb_desembar_TC	<---	Segurança Pública	0,71	0,498	11,945	***
Seguro_TA_noite	<---	Segurança Pública	1,173	0,65	10,197	***
Seguro_TA_dia	<---	Segurança Pública	0,387	0,247	4,477	***
Satisfação_bairro	<---	Caminhabilidade	0,05	0,798	3,114	0,002
Caminhabilidade	<---	Segurança Pública	10,5	0,558	2,772	0,006
Segurança Pública	<---	Caminhabilidade	0,025	0,475	3,032	0,002
Frequência_TA	<---	Satisfação_bairro	0,051	0,047	1,239	0,215
Minutos_TA	<---	Satisfação_bairro	0,183	0,137	3,668	***

SEM 2 - Grupo Transporte Coletivo

Relações Causais			Pesos	Pesos Padro- nizados	C.R.	P*
Caminhabilidade	<---	Coisas_interessantes_ver	1	0,133	-	-
Caminhabilidade	<---	Construções_casas_bonitas	1,091	0,132	2,265	0,024
Caminhabilidade	<---	Travessias_facilitadas	1,344	0,135	2,454	0,014
Caminhabilidade	<---	Fácil_acesso_TC	0,79	0,088	2,221	0,026
Caminhabilidade	<---	Canteiro_verde	1,871	0,28	2,96	0,003
Seguro_parq_espac_publicos	<---	Segurança Pública	1	0,582	-	-
Seguro_emb_desembar_TC	<---	Segurança Pública	0,417	0,304	5,697	***
Seguro_TA_noite	<---	Segurança Pública	1,075	0,577	8,679	***
Seguro_TA_dia	<---	Segurança Pública	0,328	0,231	3,516	***
Satisfação_bairro	<---	Caminhabilidade	0,066	0,837	3,426	***
Caminhabilidade	<---	Segurança Pública	10,473	0,646	2,759	0,006
Segurança Pública	<---	Caminhabilidade	0,029	0,467	3,268	0,001
Frequência_TA	<---	Satisfação_bairro	0,039	0,04	0,922	0,356
Minutos_TA	<---	Satisfação_bairro	0,037	0,033	0,774	0,439
Número de parâmetros estimados**			117			
Graus de liberdade (df)**			117			
GFI**			0,955			
RMSEA**			0,043			

* Valor-p (bicaudal) máximo igual a 0.05 para significância estatística.

**Valores para todo o modelo que inclui os três grupos.

(fonte: elaborado pela autora)

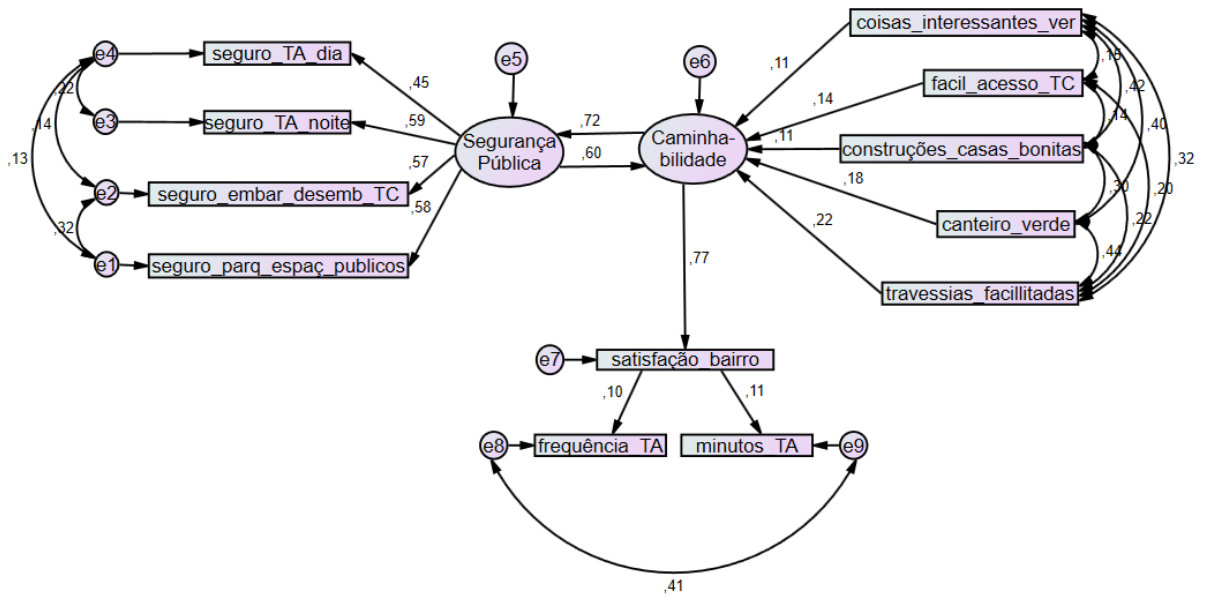


Figura 27: Modelo sem restrições SEM 2 – Grupo transporte ativo (TA).
(fonte: elaborado pela autora)

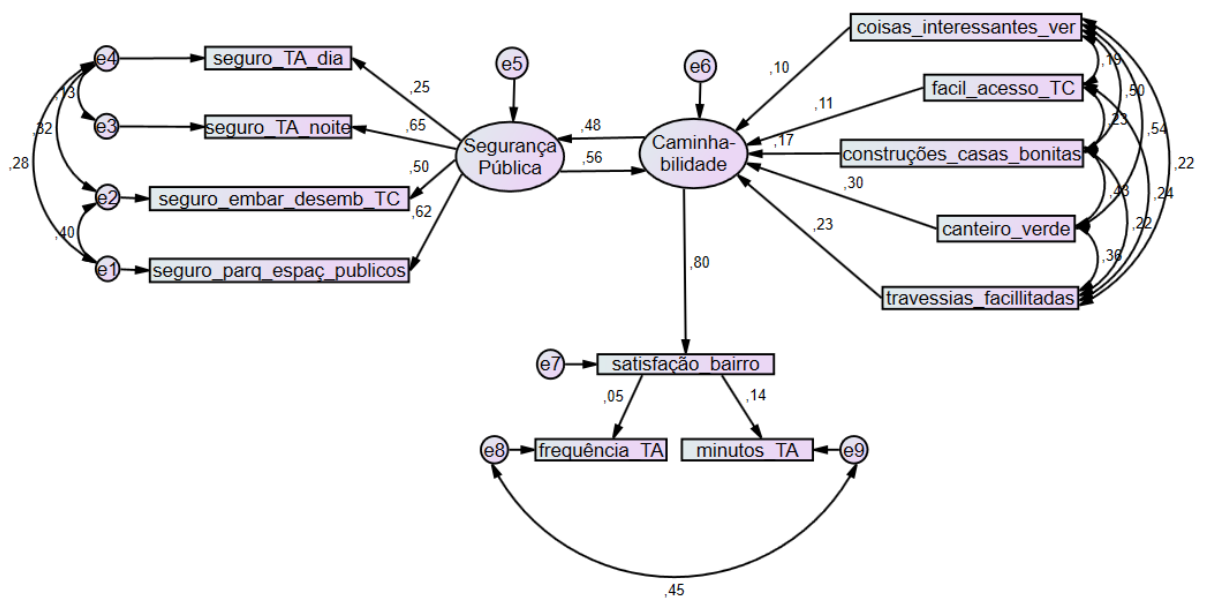


Figura 28: Modelo sem restrições SEM 2 – Grupo transporte individual (TI).
(fonte: elaborado pela autora)

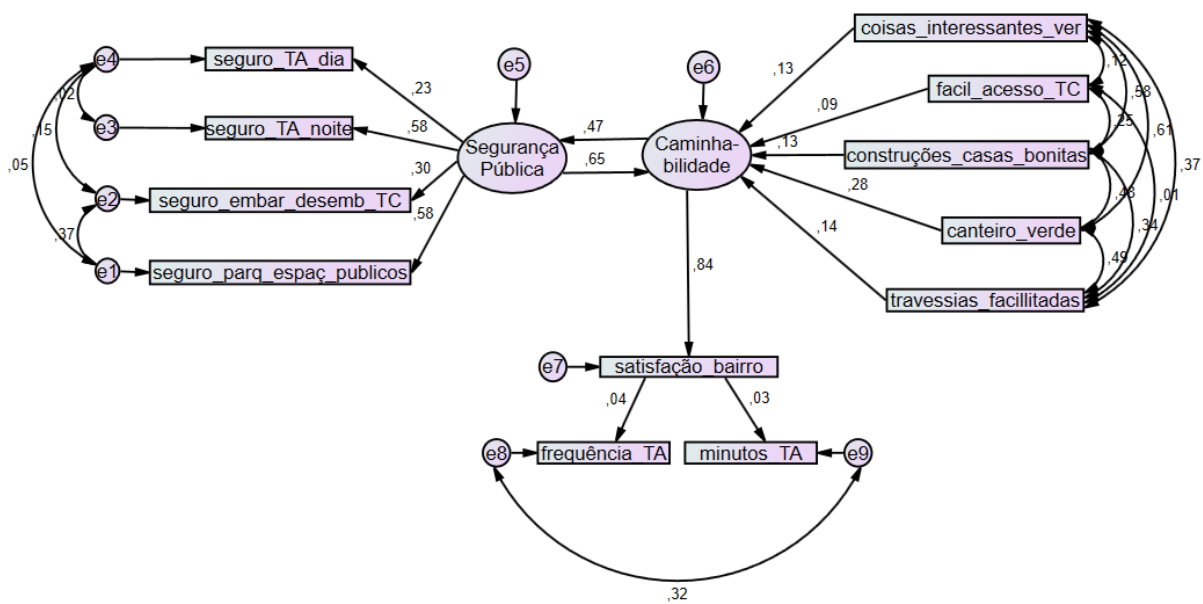


Figura 29: Modelo sem restrições SEM 2 – Grupo transporte coletivo (TC).
(fonte: elaborado pela autora)

O modelo SEM 2 apresentou índices de ajuste satisfatórios, semelhantes ao anterior. O modelo sem restrições possui 117 graus de liberdade, o coeficiente GFI é de 0.955 (próximo a 1) e o RMSEA igual a 0.043 (menor que 0.60). Todas as covariâncias estabelecidas, entre os termos de erro ou as variáveis observadas formativas, foram consideradas significativas através da análise do valor-p.

O teste de diferença de qui-quadrado foi realizado para identificar se os resultados de cada grupo eram estatisticamente diferentes a ponto de ser possível compará-los. Analisando o modelo sem restrições, acima apresentado, versus o modelo com a restrição imposta de igualdade entre os grupos, o valor de $\Delta \chi^2$ foi de 62.394 com uma diferença de 24 graus de liberdade entre os modelos. O teste apresentou valor-p significativo, indicando que o modelo se ajusta melhor aos dados considerando que os grupos possuem resultados distintos.

As mesmas Equações (9) a (15) que representam o modelo SEM 1 se replicam para o modelo SEM 2. No entanto, as Equações (16) e (17) são adicionadas e representam o impacto da satisfação com o bairro na frequência e tempo semanal de viagens dos entrevistados utilizando transporte ativo. O termo λ_i representa os coeficientes paramétricos da relação de causalidade entre as variáveis exógenas e endógenas. Os termos que iniciam com ϵ representam os erros de medição (variáveis observadas). As equações são apresentadas de forma genérica

para o modelo e para representar os resultados completos devem ser aplicadas para cada grupo considerado no modelo, com os respectivos parâmetros.

$$Frequência_TA = \lambda_{frequência_ta} \cdot Satisfação_bairro + \varepsilon_8 \quad (16)$$

$$Minutos_TA = \lambda_{minutos_ta} \cdot Satisfação_bairro + \varepsilon_9 \quad (17)$$

6.6.4 Análise do modelo SEM 2

As considerações realizadas para o modelo SEM 1 se mantêm para o modelo SEM 2, visto que o componente de mensuração de ambos os modelos é o mesmo, assim como a relação estrutural entre variáveis latentes. A relação entre *Caminhabilidade* e satisfação com o bairro (*Satisfação_bairro*) também apresentou os mesmos resultados para os três grupos analisados. A análise do modelo SEM 2 restringiu-se aos resultados relativos às duas variáveis adicionadas ao modelo (*Frequência_TA* e *Mínutos_TA*).

A relação entre satisfação com o bairro e a realização de viagens utilitárias semanais por transporte ativo apresentou resultados diferentes para os três grupos de usuários. Estes resultados são descritos a seguir.

Para usuários de transporte ativo – TA, a relação entre *Satisfação_bairro* e *Frequência_TA* foi significativa assim como entre *Satisfação_bairro* e *Minutos_TA* (valor- $p < 0.05$, apresentado na Tabela 7 para o grupo TA). Os parâmetros calculados indicam que um aumento na satisfação com o bairro representa um aumento na frequência e duração de viagens por modos ativos. Os parâmetros padronizados para estas relações foram de 0.10 para a frequência e 0.11 para os minutos de deslocamento por modo ativo. Analisando as relações do modelo proposto, os resultados mostram que as características do bairro (*Caminhabilidade*) exercem um efeito direto na *Satisfação* e por tanto, impactam na frequência e duração de viagens ativas. Este resultado confirma estudos prévios sobre a relação entre estrutura urbana e viagens a pé (BOARNET et al., 2008; CHATMAN, 2009; EWING et al., 2009; FLORINDO et al., 2011) e reforça a orientação de investimentos em caminhabilidade para influenciar na escolha por um modo de transporte mais sustentável, diminuindo as externalidades negativas do transporte individual motorizado.

Para usuários de transporte individual – TI, somente a relação entre *Satisfação_bairro* e *Minutos_TA* foi significativa, (valor- $p < 0.05$, apresentado na Tabela 7 para o grupo TI), com

valor positivo de 0.14, indicando que um aumento na satisfação com o bairro representa um aumento na duração semanal de viagens ativas. A relação entre *Frequência_TA* e *Satisfação_bairro* também apresentou resultado positivo (0.04), no entanto a significância estatística não foi alcançada. Esse resultado pode indicar que o comportamento dos usuários cativos de transporte motorizado individual pode estar baseado em uma rotina que estabelece a utilização do automóvel particular para os deslocamentos habituais (como ir ao trabalho), os quais não são alterados pela satisfação com o bairro, uma possível causa da insignificância em relação à frequência de viagens utilitária. No entanto, os resultados apresentados ressaltam a importância de investimentos que impactem a percepção da Caminhabilidade para esse grupo, visto que tal percepção afeta diretamente a satisfação, que por sua vez impacta a duração semanal total dos deslocamentos ativos. Especialmente para o grupo TI é importante incentivar deslocamentos, pelos comprovados benefícios de saúde pública (LEE; BUCHNER, 2008) e para incentivar uma possível mudança na escolha do modo de transporte para viagens com menores distâncias.

Para usuários de transporte coletivo – TC, embora positivas, nenhuma das relações entre *Satisfação_bairro* com *Frequência_TA* e *Minutos_TA* foram significativas (valores-p > 0.5 iguais a 0.92 e 0.77 respectivamente), indicando que a satisfação com o bairro não impacta os padrões de deslocamento semanais com transporte ativo para esse grupo. Uma possível causa para a insignificância das relações é que, os usuários de TC tenham tido, em sua maioria, o tempo semanal com deslocamentos ativos provenientes dos deslocamentos a pé para acessar os pontos de parada ou estações de trem da área pesquisada, ou destes pontos acessar o destino final (primeira e terceira etapa de uma viagem, apresentadas na Figura 16). Desta forma, tais deslocamentos podem estar relacionados apenas com a necessidade de acessar a etapa principal da viagem, não sendo impactados pela satisfação com o bairro. Outra possível causa da insignificância dos parâmetros provém da comparação dos níveis de satisfação dos grupos. Tal comparação mostrou que os usuários de TC apresentam os menores níveis de satisfação com todos os aspectos pesquisados do bairro. Esta é uma característica que pode estar atrelada com a condição social deste perfil de usuários, que frente às dificuldades enfrentadas diariamente, como falta de conforto, falta de confiabilidade no sistema de transporte, longos tempos de deslocamento e más condições de acesso aos pontos de parada acabam por ter uma percepção prejudicada do ambiente urbano relativo às características que influenciam na caminhabilidade, de tal forma que a satisfação com o bairro, mesmo que também relativa à aspectos de caminhabilidade, não seja relevante para a escolha de deslocamentos a pé.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho realizou um estudo de caso com residentes de bairros da zona leste de São Paulo. A partir de entrevistas, foram coletadas informações sobre hábitos semanais de deslocamento dos indivíduos, atividade física de deslocamento e percepções sobre o bairro de residência. Conforme os seus padrões semanais de viagem, os entrevistados foram classificados como usuários de transporte ativo, coletivo ou motorizado individual, com o objetivo de analisar diferenças entre os três grupos. Esta classificação permitiu comparar os grupos de usuários em relação à percepção da segurança pública, caminhabilidade e o seu efeito na satisfação com o bairro. A utilização dos modos ativos para os três grupos também foi analisada em relação à satisfação com o bairro.

Através da proposição de modelos de equações estruturais, o estudo desenvolvido mostrou a existência de diferenças na percepção do ambiente construído entre usuários de transporte ativo, transporte coletivo e transporte individual. As diferenças principais foram encontradas entre os usuários de transporte ativo e os usuários de transporte motorizado (coletivo e individual), tanto em relação à percepção do ambiente quanto a sua influência no comportamento individual de viagem. A semelhança entre os usuários de transporte coletivo e individual, principalmente na relação entre caminhabilidade e segurança pública e no impacto da satisfação com o bairro na utilização de modos ativos, indica que o modo habitual de deslocamento motorizado parece ser mais importante para o comportamento individual de viagem do que outros aspectos que podem ser distintos para esses dois grupos de usuário, como o *status* socioeconômico.

Usuários de transporte ativo atribuíram maior importância a elementos concretos da sua experiência real de caminhar, como estrutura urbana e morfologia arquitetônica do que indivíduos que habitualmente utilizam modos de transportes motorizados. Este resultado indica que a preocupação com a segurança pública parece ser superestimada por aqueles que não realizam deslocamentos ativos regularmente. Elementos da forma urbana também foram percebidos de forma diferente. Os usuários ativos mostraram importância maior a elementos que podem reduzir a exposição ao risco de acidentes de tráfego, como a oportunidade de travessias.

Os resultados indicam que medidas para estimular a caminhada podem ter impacto diferentes nos grupos de usuários. O impacto é maior para indivíduos que já utilizam modos

ativos de deslocamento. Embora também estimule a realização destas viagens para usuários de transporte coletivo e individual, o impacto é sensivelmente menor.

Investimentos na segurança pública e qualidade do ambiente mostrarem ter um efeito positivo em todos os usuários, tanto o que se refere à satisfação como o bairro quanto à utilização de modos ativos de deslocamento. Medidas que visem incrementar a segurança do entorno tem maior poder para estimular a caminhada do que melhoras nas características da forma urbana. Medidas conjuntas apresentaram maior poder de estímulo aos usuários.

A relação entre percepção do ambiente construído e a satisfação com o bairro foi positiva nos três grupos de usuários. O impacto na satisfação foi maior para os usuários de transporte coletivo e individual, isto é, para aqueles que não realizam viagens a pé e/ou de bicicleta habitualmente. Este resultado indica que bairros com melhor caminhabilidade são preferíveis para todos os indivíduos, mesmo para aqueles que interagem menos diretamente com o ambiente urbano. A estatística descritiva mostrou que estes usuários estão menos satisfeitos com as características e a caminhabilidade do bairro do que os usuários ativos. Talvez o maior impacto esteja relacionado à baixa satisfação com o ambiente construído.

A metodologia proposta pode ser facilmente aplicada em outras regiões, expandindo pesquisas desta natureza em outros contextos. Para trabalhos futuros, sugere-se um aprofundamento da abordagem multigrupo para identificar, com maior precisão, as diferenças apresentadas entre os grupos comparados. A inclusão de variáveis socioeconômicas também é recomendada para uma melhor caracterização dos grupos de usuários de transporte. Análises adicionais podem ser realizadas considerando diferentes grupos de indivíduos, como pessoas fisicamente ativas e inativas por deslocamento, para avaliar as relações propostas neste trabalho. Por fim, sugere-se também que a análise realizada seja ampliada, expandindo a sua aplicação para o nível de cidades, visando eliminar possíveis semelhanças encontradas em estudos mais localizados.

REFERÊNCIAS

- ABDI, H. Factor rotations in factor analyses. **Encyclopedia for Research Methods for the Social Sciences**. Sage: Thousand Oaks, CA, p. 792-795, 2003.
- ALBRIGHT, J. J.; PARK, H. M. **Confirmatory factor analysis using amos, LISREL, Mplus, SAS/STAT CALIS**. 2008.
- AMÂNCIO, M.A. **Relacionamento entre a forma urbana e as viagens a pé**. 2005. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.
- BALL, K. et al. Love thy neighbour? Associations of social capital and crime with physical activity amongst women. **Social science & medicine**, v. 71, n. 4, p. 807-814, 2010.
- BALL, K. et al. Mismatch between perceived and objective measures of physical activity environments. **Preventive medicine**, v. 47, n. 3, p. 294-298, 2008.
- BARAN, P. K.; RODRÍGUEZ, D. A.; KHATTAK, A. J. Space syntax and walking in a new urbanist and suburban neighbourhoods. **Journal of Urban Design**, v. 13, n. 1, p. 5-28, 2008.
- BASOLO, V.; STRONG, D. Understanding the neighborhood: From residents' perceptions and needs to action. **Housing Policy Debate**, v. 13, n. 1, p. 83-105, 2002.
- BJÖRK, J. et al. Recreational values of the natural environment in relation to neighbourhood satisfaction, physical activity, obesity and wellbeing. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 62, n. 4, p. e2-e2, 2008.
- BLIESNER, J.; BOUTON, S.; SCHULTZ, B. **Walkable neighborhoods: An economic development strategy**. JB&F Consulting, 2010.
- BOARNET, M. G. et al. Retrofitting the suburbs to increase walking: Evidence from a land-use-travel study. **Urban studies**, v. 48, n. 1, p. 129-159, 2008.
- BOEHMER, T. K. et al. Correspondence between perceived and observed measures of neighborhood environmental supports for physical activity. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 3, n. 1, p. 22-36, 2006.
- BOLLEN, K. A. **Structural equations with latent variables**. New York: John Wiley. 1989.
- BOLLEN, K. A.; DAVIS, W. R. Causal indicator models: Identification, estimation, and testing. **Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal**, v. 16, n. 3, p. 498-522, 1994.
- BOLLEN, K. A.; STINE, R. A. Bootstrapping goodness-of-fit measures in structural equation models. **Sociological Methods & Research**, v. 21, n. 2, p. 205-229, 1992.
- BRANTINGHAM, P. L.; BRANTINGHAM, P. J. Residential burglary and urban form. **Urban studies**, v. 12, n. 3, p. 273-284, 1975.
- BRASIL. Decreto nº 56.834, de 24 de fevereiro de 2016. Institui o Plano Municipal de Mobilidade Urbana de São Paulo – PlanMob/SP 2015. São Paulo, 2015.
- BROWN, T. A. **Confirmatory factor analysis for applied research**. Guilford Publications, 2014.
- BURDEN, D. Building communities with transportation. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1773, p. 5-20, 2001.

- BYRNE, B. M. **Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming.** Routledge, 2001.
- CANTALUPPI, G. **The problem of parameter identification of structural equation models with both formative and reflexive relationships: some theoretical results.** Università cattolica del Sacro Cuore, Istituto di statistica, 2002.
- CAO, X.; HANDY, S. L.; MOKHTARIAN, P. L. The influences of the built environment and residential self-selection on pedestrian behavior: evidence from Austin, TX. **Transportation**, v. 33, n. 1, p. 1-20, 2006.
- CERVERO, R.; DUNCAN, M. Walking, bicycling, and urban landscapes: evidence from the San Francisco Bay Area. **American journal of public health**, v. 93, n. 9, p. 1478-1483, 2003.
- CHATMAN, D. G. Residential choice, the built environment, and nonwork travel: evidence using new data and methods. **Environment and Planning A**, v. 41, n. 5, p. 1072-1089, 2009.
- CHEUNG, G.W.; RENSVOLD, R. B. Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. **Structural equation modeling**, v. 9, n. 2, p. 233-255, 2002.
- CLARKE, R. V. G.; MAYHEW, P. **Designing out crime.** HMSO Books, 1980.
- COLEMAN, A. **Utopia on trial: Vision and reality in planned housing.** Longwood Pr Ltd, 1985.
- COULTON, C. J. et al. Mapping residents' perceptions of neighborhood boundaries: a methodological note. **American journal of community psychology**, v. 29, n. 2, p. 371-383, 2001.
- COZENS, P M. Crime prevention through environmental design. **Environmental criminology and crime analysis**, p. 153-177, 2008a.
- _____. New urbanism, crime and the suburbs: A review of the evidence. **Urban Policy and Research**, v. 26, n. 4, p. 429-444, 2008b.
- CROWE, T. D. **Crime prevention through environmental design: Applications of architectural design and space management concepts.** Butterworth-Heinemann, 2000.
- DAMÁSIO, B.F. Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Avaliação Psicológica**. v.11, n. 2, pp. 213-228, 2012.
- DANNENBERG, A. Assessing the walkability of the workplace: A new audit. In: 4th National Congress of Pedestrian Advocates, **America Walks**. 2004. p. 53-62.
- DE VOS, J. et al. Travel mode choice and travel satisfaction: bridging the gap between decision utility and experienced utility. **Transportation**, v. 43, n. 5, p. 771-796, 2016.
- DE VRIES, S. I. et al. Determinants of activity-friendly neighborhoods for children: results from the SPACE study. **American journal of health promotion**, v. 21, n. 4_suppl, p. 312-316, 2007.
- DE VRIES, S. I. et al. Natural environments—healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. **Environment and planning A**, v. 35, n. 10, p. 1717-1731, 2003.
- DIAMANTOPOULOS, A.; RIEFLER, P.; ROTH, K. P. Advancing formative measurement models. **Journal of business research**, v. 61, n. 12, p. 1203-1218, 2008.

DIAMANTOPOULOS, A.; SIGUAW, J. A. Formative versus reflective indicators in organizational measure development: A comparison and empirical illustration. **British Journal of Management**, v. 17, n. 4, p. 263-282, 2006.

DRENNEN, E. **Economic effects of traffic calming on urban small businesses**. Department of Public Administration, San Francisco State University, 2003.

NY DOT. The Economics Benefit of Sustainable Streets, 2013. Disponível em <<http://www.nyc.gov/html/dot/downloads/pdf/dot-economic-benefits-of-sustainable-streets.pdf>>. Acesso em janeiro, 2018.

EWING, R. et al. Measuring the impact of urban form and transit access on mixed use site trip generation rates — Portland pilot study. **US Environmental Protection Agency, Washington, DC**, 2009.

EWING, R.; CERVERO, R. Travel and the built environment: a meta-analysis. **Journal of the American planning association**, v. 76, n. 3, p. 265-294, 2010.

_____. Travel and the built environment: a synthesis. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1780, p. 87-114, 2001.

FERNANDES, K. D. L. M.; MAIA, M. L. A.; FERRAZ, C. Forma urbana e deslocamentos pendulares: análise dos bairros de Casa Caiada e Jardim Brasil em Olinda/PE. In: **XXII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Fortaleza. 2008.

FIGUEIREDO FILHO, D. B.; SILVA JÚNIOR, J. A. **Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)**. 2009.

FLORINDO, A. A. et al. Percepção do ambiente e prática de atividade física em adultos residentes em região de baixo nível socioeconômico. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, p. 302-310, 2011.

FOSTER, S. et al. Does walkable neighbourhood design influence the association between objective crime and walking? **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 11, n. 1, p. 100, 2014.

FOSTER, S. et al. Planning safer suburbs: Do changes in the built environment influence residents' perceptions of crime risk?. **Social science & medicine**, v. 97, p. 87-94, 2013.

FOSTER, S.; GILES-CORTI, B. The built environment, neighborhood crime and constrained physical activity: an exploration of inconsistent findings. **Preventive medicine**, v. 47, n. 3, p. 241-251, 2008.

FRANK, L. D. et al. I-PLACE3S health and climate enhancements and their application in King County'. **Seattle, WA: King County HealthScape**, 2009.

FRANK, L. D.; PIVO, G. Impacts of mixed use and density on utilization of three modes of travel: single-occupant vehicle, transit, and walking. **Transportation research record**, v. 1466, p. 44-52, 1995.

FRIMAN, M. et al. How does travel affect emotional well-being and life satisfaction?. **Transportation research part A: policy and practice**, v. 106, p. 170-180, 2017.

GATERSLEBEN, B.; UZZELL, D. Affective appraisals of the daily commute: Comparing perceptions of drivers, cyclists, walkers, and users of public transport. **Environment and behavior**, v. 39, n. 3, p. 416-431, 2007.

- GEBEL, K.; BAUMAN, A.; OWEN, N. Correlates of non-concordance between perceived and objective measures of walkability. **Annals of behavioral medicine**, v. 37, n. 2, p. 228-238, 2009.
- GEHL, J. **Cities for people**. Island press, 2013.
- GILDERBLOOM, J. I.; RIGGS, W. W.; MEARES, W. L. Does walkability matter? An examination of walkability's impact on housing values, foreclosures and crime. **Cities**, v. 42, p. 13-24, 2015.
- GOLOB, T. F. Structural equation modeling for travel behavior research. **Transportation Research Part B: Methodological**, v. 37, n. 1, p. 1-25, 2003.
- GRASSER, G.; TITZE, S.; STRONEGGER, W. J. Are residents of high-walkable areas satisfied with their neighbourhood? **Journal of Public Health**, v. 24, n. 6, p. 469-476, 2016.
- GREENWALD, M.; BOARNET, M. Built environment as determinant of walking behavior: Analyzing nonwork pedestrian travel in Portland, Oregon. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, n. 1780, p. 33-41, 2001.
- HAIR, J. F. H. et al. **Análise Multivariada de Dados**. 6a edição ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- HANDY, S. L. et al. How the built environment affects physical activity. **American journal of preventive medicine**, v. 23, n. 2, p. 64-73, 2002.
- HARRIS, D. R. Why are whites and blacks averse to black neighbors?. **Social science research**, v. 30, n. 1, p. 100-116, 2001.
- HEART FOUNDATION. HEALTHY SPACES & PLACES. **What is Healthy Spaces & Places?** Kingston: 2009.
- HINTON, P. R. et al. **SPSS Explained**. Eas Sussex: Routledge - Taylos and Francis Group, 2004. v. 1
- HIPP, J. What is the 'neighbourhood' in neighbourhood satisfaction? Comparing the effects of structural characteristics measured at the micro-neighbourhood and tract levels. **Urban Studies**, v. 47, n. 12, p. 2517-2536, 2010.
- HOEHNER, C. M. et al. Perceived and objective environmental measures and physical activity among urban adults. **American journal of preventive medicine**, v. 28, n. 2, p. 105-116, 2005.
- HONG, J.; CHEN, C. The role of the built environment on perceived safety from crime and walking: examining direct and indirect impacts. **Transportation**, v. 41, n. 6, p. 1171-1185, 2014.
- HOWLEY, P.; SCOTT, M.; REDMOND, D. Sustainability versus liveability: an investigation of neighbourhood satisfaction. **Journal of environmental planning and management**, v. 52, n. 6, p. 847-864, 2009.
- HOX, J. J.; BECHGER, T. M. An introduction to structural equation modeling. 1998.
- HUMPEL, N. et al. Perceived environment attributes, residential location, and walking for particular purposes. **American journal of preventive medicine**, v. 26, n. 2, p. 119-125, 2004.
- HUMPHREYS, D. K.; GOODMAN, A.; OGILVIE, D. Associations between active commuting and physical and mental wellbeing. **Preventive medicine**, v. 57, n. 2, p. 135-139, 2013.

- IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo**. Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: maio. 2017
- IMPERATIVE, SOCIAL PROGRESS. **Social Progress Index**. 2017.
- IPEA-INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Sistema de Indicadores de Percepção Social Saúde**. Brasília: IPEA; 2012. 20 p. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/SIPS/120705_sips_segurancapublica.pdf> Acesso em: fevereiro de 2018.
- JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. 2. ed. [s.l.] WMF Martins Fontes, 2011.
- JEFFERY, C. R. **Crime prevention through environmental design**. Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1971.
- KAPLAN, D. **Structural equation modeling: Foundations and extensions**. Sage Publications, 2000.
- KIM, H.; MILLSAP, R. Using the bollen-stine bootstrapping method for evaluating approximate fit indices. **Multivariate behavioral research**, v. 49, n. 6, p. 581-596, 2014.
- KIM, S.; PARK, S.; LEE, J. S. Meso-or micro-scale? Environmental factors influencing pedestrian satisfaction. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 30, p. 10-20, 2014.
- KIRTLAND, K. A. et al. Environmental measures of physical activity supports: perception versus reality. **American journal of preventive medicine**, v. 24, n. 4, p. 323-331, 2003.
- KRAMBECK, H. V. **The global walkability index**. 2006. Tese de Doutorado. Massachusetts Institute of Technology.
- KWEON, B. S. et al. Large-scale environmental knowledge: Investigating the relationship between self-reported and objectively measured physical environments. **Environment and Behavior**, v. 38, n. 1, p. 72-91, 2006.
- LAROS, J. A.; PASQUALI, L. O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores. **Análise fatorial para pesquisadores**, v. 2, p. 163-184, 2005.
- LARRANAGA, A. M. L. **Estrutura urbana e viagens a pé**. 2012. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- LARRANAGA, A. M. et al. Estimando a importância de características do ambiente construído para estimular bairros caminháveis usando o best-worst scaling. **Transportes**, v. 24, n. 2, p. 13-20, 2016a.
- LARRANAGA, A. M. et al. The Influence of built environment and travel attitudes on walking: a case study of Porto Alegre, Brazil. **International journal of sustainable transportation**, v. 10, n. 4, p. 332-342, 2016b.
- LARRANAGA, A. M.; CYBIS, H. B. B.; TORRES, T. B. Influência da estrutura urbana na decisão de realizar viagens a pé em Porto Alegre. **Transportes**, v. 23, n. 4, p. 89-97, 2014.
- LARRANAGA, A. M.; RIBEIRO, J. L. D.; CYBIS, H. B. B. Fatores que afetam as decisões individuais de realizar viagens a pé: estudo qualitativo. **Transportes**, v. 17, n. 2, 2009.
- LARRANAGA, A. M.; CATEN, C. S. T.; CYBIS, H. B. B. Relação entre estrutura urbana e padrão de viagens a pé. **In: XXIII ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. Vitória, ES, Brasil. 2009.

- LEE, B. A. **What is the economic contribution of cyclists compared to car drivers in inner suburban Melbourne's shopping strips**. Masters of Urban Planning, University of Melbourne, 2008.
- LEE, B. A.; CAMPBELL, K. E. Common ground? Urban neighborhoods as survey respondents see them. **Social science quarterly**, p. 922-936, 1997.
- LEE, C.; MOUDON, A. V. Correlates of walking for transportation or recreation purposes. **Journal of Physical Activity and health**, v. 3, n. s1, p. S77-S98, 2006.
- _____. Physical activity and environment research in the health field: Implications for urban and transportation planning practice and research. **Journal of planning literature**, v. 19, n. 2, p. 147-181, 2004.
- LEE, I. M.; BUCHNER, D. M. The importance of walking to public health. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 40, n. 7 Suppl, p. S512-8, 2008.
- LEE, S. M. et al. The relation of perceived and objective environment attributes to neighborhood satisfaction. **Environment and behavior**, v. 49, n. 2, p. 136-160, 2017.
- LEITE, C.; AWAD, J. C. M. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano**. Bookman, 2012.
- LESLIE, E. et al. Residents' perceptions of walkability attributes in objectively different neighbourhoods: a pilot study. **Health & place**, v. 11, n. 3, p. 227-236, 2005.
- LESLIE, E.; CERIN, E. Are perceptions of the local environment related to neighbourhood satisfaction and mental health in adults?. **Preventive medicine**, v. 47, n. 3, p. 273-278, 2008.
- LI, W. et al. From car-dependent neighborhoods to walkers' paradise: estimating walkability premiums in the condominium housing market. **Journal of the Transportation Research Board**, n. 2453, p. 162-170, 2014.
- LIN, L.; MOUDON, A. Vernez. Objective versus subjective measures of the built environment, which are most effective in capturing associations with walking?. **Health & place**, v. 16, n. 2, p. 339-348, 2010.
- LITMAN, T. London congestion pricing—implications for other cities. **CESifo DICE Report**, v. 3, n. 3, p. 17-21, 2003.
- LORENC, T. et al. Crime, fear of crime and mental health: synthesis of theory and systematic reviews of interventions and qualitative evidence. **Public Health Research**, v. 2, n. 2, 2014.
- LU, M. Do people move when they say they will? Inconsistencies in individual migration behavior. **Population and environment**, v. 20, n. 5, p. 467-488, 1999.
- LUCCHESI, S. T. **Aplicação de preços hedônicos para avaliação da influência da caminhabilidade no preço dos imóveis**. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.
- MAAS, J. et al. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 60, n. 7, p. 587-592, 2006.
- MACINTYRE, S.; MACDONALD, L.; ELLAWAY, A. Lack of agreement between measured and self-reported distance from public green parks in Glasgow, Scotland. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 5, n. 1, p. 26, 2008.

- MASON, P.; KEARNS, A.; LIVINGSTON, M. "Safe Going": the influence of crime rates and perceived crime and safety on walking in deprived neighbourhoods. **Social science & medicine**, v. 91, p. 15-24, 2013.
- MCCORMACK, G. et al. An update of recent evidence of the relationship between objective and self-report measures of the physical environment and physical activity behaviours. **Journal of science and medicine in sport**, v. 7, n. 1, p. 81-92, 2004.
- MCCORMACK, G. R. et al. Objective versus perceived walking distances to destinations: correspondence and predictive validity. **Environment and behavior**, v. 40, n. 3, p. 401-425, 2008.
- MCCREA, R.; STIMSON, R.; WESTERN, J. Testing a moderated model of satisfaction with urban living using data for Brisbane-South East Queensland, Australia. **Social indicators research**, v. 72, n. 2, p. 121-152, 2005.
- MCDONALD, N. C. The effect of objectively measured crime on walking in minority adults. **American Journal of Health Promotion**, v. 22, n. 6, p. 433-435, 2008.
- MCGINN, A. P. et al. Exploring associations between physical activity and perceived and objective measures of the built environment. **Journal of Urban Health**, v. 84, n. 2, p. 162-184, 2007.
- MILONE, G. **Estatística geral e aplicada**. São Paulo: Centage Learning, 2009. ISBN 85-221-0339-9. Capítulo 12
- MOHAN, J.; TWIGG, Liz. Sense of place, quality of life and local socioeconomic context: evidence from the survey of English housing, 2002/03. **Urban studies**, v. 44, n. 10, p. 2029-2045, 2007.
- MORRIS, E. A.; GUERRA, Erick. Mood and mode: does how we travel affect how we feel?. **Transportation**, v. 42, n. 1, p. 25-43, 2014.
- MUKAKA, M. M. A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. **Malawi Medical Journal**, v. 24, n. 3, p. 69-71, 2012.
- MUNOZ-RASKIN, R. Walking accessibility to bus rapid transit: Does it affect property values? The case of Bogotá, Colombia. **Transport Policy**, v. 17, n. 2, p. 72-84, 2010.
- OAKES, J. M.; FORSYTH, A.; SCHMITZ, K. H. The effects of neighborhood density and street connectivity on walking behavior: the Twin Cities walking study. **Epidemiologic Perspectives & Innovations**, v. 4, n. 1, p. 16, 2007.
- OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Estado da motorização individual no Brasil: Relatório 2015**. Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 2015.
- OH, A. Y. et al. Effects of perceived and objective neighborhood crime on walking frequency among midlife African American women in a home-based walking intervention. **Journal of physical activity and health**, v. 7, n. 4, p. 432-441, 2010.
- PARKES, A.; KEARNS, A.; ATKINSON, R. What makes people dissatisfied with their neighbourhoods?. **Urban studies**, v. 39, n. 13, p. 2413-2438, 2002.
- PERMENTIER, M.; BOLT, G.; HAM, M. V. Determinants of neighbourhood satisfaction and perception of neighbourhood reputation. **Urban studies**, v. 48, n. 5, p. 977-996, 2011.
- PILATI, R.; LAROS, J. A. Modelos de equações estruturais em psicologia: conceitos e aplicações. **Psicologia: teoria e pesquisa**, v. 23, n. 2, p. 205-216, 2007.

- PIRO, F. N.; NÆSS, Ø.; CLAUSSEN, B. Physical activity among elderly people in a city population: the influence of neighbourhood level violence and self perceived safety. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 60, n. 7, p. 626-632, 2006.
- PIVO, G.; FISHER, J. D. The walkability premium in commercial real estate investments. **Real Estate Economics**, v. 39, n. 2, p. 185-219, 2011.
- POYNER, B. **Design against crime: Beyond defensible space**. London: Butterworths, 1983.
- PREFEITURA DE SÃO PAULO (2016). **GeoSampa Mapa**. Disponível em: Mapa Digital da Cidade de São Paulo: <http://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/PaginasPublicas/_SBC.aspx>. Acesso em: março de 2017.
- RAUTERKUS, S. Y.; MILLER, N. Residential land values and walkability. **Journal of Sustainable Real Estate**, v. 3, n. 1, p. 23-43, 2011.
- RAY, M.; BRACKE, K. **Pedestrian level of service**. Transportation Department-City of Fort Collins. Disponível em <http://www.fcgov.com/transportationplanning/pdf/levelofservice.pdf>, 2002.
- REED, J. A. et al. Awareness and use of community walking trails. **Preventive medicine**, v. 39, n. 5, p. 903-908, 2004.
- RISSEL, C. et al. Travel to work and self-reported stress: findings from a workplace survey in south west Sydney, Australia. **Journal of Transport & Health**, v. 1, n. 1, p. 50-53, 2014.
- ROWE, K. **Bikenomics: Measuring the economic impact of bicycle facilities on neighbourhood business districts**. Washington, DC University of Washington <http://www.dot.state.fl.us/planning/policy/bikeped/bestpractice/Bikenomics.pdf>, 2013.
- SAELENS, B. E.; SALLIS, J. F.; FRANK, L. D. Environmental correlates of walking and cycling: findings from the transportation, urban design, and planning literatures. **Annals of behavioral medicine**, v. 25, n. 2, p. 80-91, 2003.
- SASS, D. A. Testing measurement invariance and comparing latent factor means within a confirmatory factor analysis framework. **Journal of Psychoeducational Assessment**, v. 29, n. 4, p. 347-363, 2011.
- SAVILLE, G.; CLEVELAND, G. 2nd generation CPTED: an antidote to the social Y2K virus of urban design. In: **2nd Annual International CPTED Conference, Orlando, FL**. 1997.
- SCHUMACKER, R. E.; LOMAX, R. G. A beginner's guide to structural equation modeling. **Psychology press**, 2010.
- SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – 2010**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://indices-ilp.al.sp.gov.br/view/pdf/ipvs/principais_resultados.pdf> Acesso em agosto, 2017.
- SIRGY, M. J.; CORNWELL, T. How neighborhood features affect quality of life. **Social indicators research**, v. 59, n. 1, p. 79-114, 2002.
- SMITH, Graham et al. What is my walking neighbourhood? A pilot study of English adults' definitions of their local walking neighbourhoods. **Int J Behav Nutr Phys Act** 7(34):34. doi:10.1186/1479-5868-7-34, 2010.
- STATISTICS SOLUTIONS. **Statistical Analysis: A manual on dissertation statistics in SPSS**. 2016.

THOMAS, G. O.; WALKER, I. Users of different travel modes differ in journey satisfaction and habit strength but not environmental worldviews: A large-scale survey of drivers, walkers, bicyclists and bus users commuting to a UK university. **Transportation research part F: traffic psychology and behaviour**, v. 34, p. 86-93, 2015.

TROPED, P. J. et al. Associations between self-reported and objective physical environmental factors and use of a community rail-trail. **Preventive medicine**, v. 32, n. 2, p. 191-200, 2001.

UNODC. Practical Approaches to Urban Crime Prevention (M. Shaw, V. Carli, Eds.) **Proceeding of the Workshop held at the 12th UN Congress on Crime Prevention and Criminal Justice, Salvador, Brazil**, April 2010. Montreal: [s.n.].

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. “**About Smart Growth.**” U.S. Environmental Protection Agency.. http://www.epa.gov/smartgrowth/about_sg.htm (2008) Accessed 12 April 2017

VAN DYCK, D. et al. Do adults like living in high-walkable neighborhoods? Associations of walkability parameters with neighborhood satisfaction and possible mediators. **Health & Place**, v. 17, n. 4, p. 971-977, 2011.

VARGAS, J. C. B. **Forma urbana e rotas de pedestres**. 2015. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VARGAS, J. C. B.; URIARTE, A. M. L.; CYBIS, H. B. B. Explorando as viagens a pé: estrutura urbana e sensação de segurança. **In: Anais do XXX ANPET-Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes**. 2016.

WALKSCORE. **Find a Walkable Place to Live**. 2010. Disponível em: <<http://www.walkscore.com/>> Acesso: agosto de 2017.

WESTAWAY, M. S. Aspects of environmental quality of life that affect neighbourhood satisfaction in disadvantaged and advantaged Johannesburg communities. **Development Southern Africa**, v. 26, n. 3, p. 447-458, 2009.

WILSON, J. Q.; KELLING, G. L. The police and neighborhood safety: Broken Windows. **Journal of Atlantic**, March, 1982.

WRI BRASIL. **Acessos Seguros – Diretrizes para qualificação do acesso às estações de transporte coletivo**. Porto Alegre: 2017.

_____. **Baseline de Saúde Pública – Avaliação dos níveis de atividade física, exposição pessoal a poluentes e acidentes de trânsito ao longo do corredor Radial Leste**. Porto Alegre: 2016.

YE, R.; TITHERIDGE, H. Satisfaction with the commute: The role of travel mode choice, built environment and attitudes. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 52, p. 535-547, 2017.

YU, G. et al. A multilevel analysis of the association between social networks and support on leisure time physical activity: evidence from 40 disadvantaged areas in London. **Health & place**, v. 17, n. 5, p. 1023-1029, 2011.

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO NA PESQUISA

NOME DO ENTREVISTADO:	
ENDEREÇO:	TEL.:
BAIRRO:	CEP:
HORÁRIO DE INÍCIO DA ENTREVISTA (hh:mm):	HORÁRIO DE FIM DA ENTREVISTA (hh:mm):
ENTREVISTADOR(A):	DATA:
VERIFICADOR(A):	DATA:

SUPERVISÃO		VERIFICAÇÃO	
CORRIGIR	VERIFICAR	CORRIGIR	VERIFICAR

Bom dia/tarde/noite, meu nome é (DIGA O SEU NOME), estou realizando uma pesquisa sobre a **influência do novo corredor de ônibus no seu bairro**. Gostaria de contar com a colaboração do(a) Sr.(a) respondendo a algumas perguntas que levarão poucos minutos.

FILTROS

1. Há quanto tempo você vive neste bairro? (MENCIONAR BAIRRO):
 Menos de 1 ano → **ENCERRE E AGRADEÇA**
 1 ou mais anos. Quantos? _____ ANOS _____ MESES
2. Qual a sua idade? _____ ANOS
 - 17 anos ou menos → **ENCERRE E AGRADEÇA**
 - 71 anos ou mais → **ENCERRE E AGRADEÇA**

DADOS DO ENTREVISTADO

3. Sexo (*observe e anote*)
 1 - Masculino 2 - Feminino
4. Qual a sua altura? _____, _____ METROS (Aproximação com duas casas decimais)
5. Qual o seu peso atual? _____, _____ KG (Aproximação com uma casa decimal)
6. Qual o seu estado civil?
 1 - Solteiro(a) 2 - Casado(a) 3 - Separado 4 - Viúvo(a)
7. Qual o seu grau de escolaridade?
 1 - Não alfabetizado 4 - Médio (2º grau) incompleto 7 - Superior completo
 2 - Fundamental (1º grau) incompleto 5 - Médio (2º grau) completo 8 - Pós-graduação incompleto
 3 - Fundamental (1º grau) completo 6 - Superior incompleto 9 - Pós-graduação completo
8. A quais atividades você dedicou a maior parte do seu tempo **nos últimos 30 dias**? LEIA AS OPÇÕES. (ESTIMULADA – RM)
- 1 [] Trabalho 3 [] Atividades do lar 5 [] Pensionista
 2 [] Estudo 4 [] Procura de emprego 6 [] Outro _____

MEIOS DE TRANSPORTE

9. Você tem bicicleta em condições de uso na sua casa, sua ou de outra pessoa da família?
 0 [] Não 1 [] Sim
10. Você tem alguma motocicleta disponível para uso, sua ou de outra pessoa da família?
 0 [] Não 1 [] Sim
11. Você tem algum automóvel disponível para uso, seu ou de outra pessoa da família?
 0 [] Não 1 [] Sim
12. Você possui bilhete único do transporte coletivo?
 0 [] Não 1 [] Sim

Agora vamos falar sobre seus deslocamentos para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.? (**NÃO CONSIDERE AQUI ATIVIDADES RELACIONADAS AO TEMPO DE LAZER**).

13. Em uma semana habitual, quantos **dias** você faz **CAMINHADA** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não faz (*pule para questão 14*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

13.1. Qual o tempo gasto **CAMINHANDO**? min/dia

14. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **BICICLETA** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 15*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

14.1. Qual destes locais você utiliza para pedalar, quando vai de um lugar para outro, como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

¹[] Rua ²[] Calçada ³[] Caneleta do expreso (BRT) ⁴[] Ciclovía ⁵[] Ciclofaixa ⁶[] Ciclorota

14.1. Por quanto tempo realiza caminhada, **ANTES** de subir na bicicleta? min/dia

14.2. Qual o tempo gasto **PEDALANDO**? min/dia

14.3. Por quanto tempo realiza caminhada, **APÓS** descer da bicicleta, até o destino final? min/dia

15. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **AUTOMÓVEL** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 16*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

15.1. Por quanto tempo realiza caminhada, **ANTES** de entrar no veículo? min/dia

15.3 Qual o tempo gasto **DENTRO** do veículo? min/dia

15.4. Por quanto tempo realiza caminhada, **APÓS** sair do veículo, até o destino final? min/dia

16. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **MOTOCICLETA** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 17*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

16.1. Por quanto tempo realiza caminhada, **ANTES** de subir na motocicleta? min/dia

16.3 Qual o tempo gasto **SOBRE** a motocicleta? min/dia

16.4. Por quanto tempo realiza caminhada, **APÓS** descer da motocicleta, até o destino final? min/dia

17. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **TAXI** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 18*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

17.1. Por quanto tempo realiza caminhada, **ANTES** de entrar no veículo? min/dia

17.2 Qual o tempo de **ESPERA** pelo veículo? min/dia

17.3 Qual o tempo gasto **DENTRO** do veículo? min/dia

17.4. Por quanto tempo realiza caminhada, **APÓS** sair do veículo, até o destino final? min/dia

18. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **ÔNIBUS** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 19*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

18.1. Por quanto tempo realiza caminhada, **ANTES** de entrar no veículo? min/dia

18.2 Qual o tempo de **ESPERA** pelo veículo? min/dia

18.3 Qual o tempo gasto **DENTRO** do veículo? min/dia

18.4. Por quanto tempo realiza caminhada, **APÓS** sair do veículo, até o destino final? min/dia

19. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **FRETADO** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 20*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

19.1. Por quanto tempo realiza caminhada, **ANTES** de entrar no veículo? min/dia

19.2 Qual o tempo de **ESPERA** pelo veículo? min/dia

19.3 Qual o tempo gasto **DENTRO** do veículo? min/dia

19.4. Por quanto tempo realiza caminhada, **APÓS** sair do veículo, até o destino final? min/dia

20. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **METRÔ** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 21*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

20.1. Por quanto tempo realiza caminhada, **ANTES** de entrar no veículo? min/dia

20.2 Qual o tempo de **ESPERA** pelo veículo? min/dia

20.3 Qual o tempo gasto **DENTRO** do veículo? min/dia

20.4. Por quanto tempo realiza caminhada, **APÓS** sair do veículo, até o destino final? min/dia

21. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza a **CPTM** como meio de deslocamento para **IR** até o trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 22*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

21.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de entrar no veículo?		min/dia
21.2. Qual o tempo de ESPERA pelo veículo?		min/dia
21.3. Qual o tempo gasto DENTRO do veículo?		min/dia
21.4. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS sair do veículo, até o destino final?		min/dia

Agora vamos falar sobre seus deslocamentos para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.? (**NÃO CONSIDERE AQUI ATIVIDADES RELACIONADAS AO TEMPO DE LAZER**).

22. Em uma semana habitual, quantos **dias** você faz **CAMINHADA** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não faz (*pule para questão 23*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

22.1. Qual o tempo gasto CAMINHANDO ?		min/dia
--	--	---------

23. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **BICICLETA** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 24*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

23.1. Qual destes locais você utiliza para pedalar, quando vai de um lugar para outro, como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

¹[] Rua ²[] Calçada ³[] Canaleta do expreso (BRT) ⁴[] Ciclovia ⁵[] Ciclofaixa ⁶[] Ciclorota

23.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de subir na bicicleta?		min/dia
23.2. Qual o tempo gasto PEDALANDO ?		min/dia
23.3. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS descer da bicicleta, até o destino final?		min/dia

24. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **AUTOMÓVEL** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 25*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

24.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de entrar no veículo?		min/dia
24.3. Qual o tempo gasto DENTRO do veículo?		min/dia
24.4. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS sair do veículo, até o destino final?		min/dia

25. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **MOTOCICLETA** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 26*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

25.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de subir na motocicleta?		min/dia
25.3. Qual o tempo gasto SOBRE a motocicleta?		min/dia
25.4. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS descer da motocicleta, até o destino final?		min/dia

26. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **TAXI** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 27*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

26.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de entrar no veículo?		min/dia
26.2. Qual o tempo de ESPERA pelo veículo?		min/dia
26.3. Qual o tempo gasto DENTRO do veículo?		min/dia
26.4. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS sair do veículo, até o destino final?		min/dia

27. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **ÔNIBUS** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 28*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

27.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de entrar no veículo?		min/dia
27.2. Qual o tempo de ESPERA pelo veículo?		min/dia
27.3. Qual o tempo gasto DENTRO do veículo?		min/dia
27.4. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS sair do veículo, até o destino final?		min/dia

28. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **FRETADO** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 29*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

28.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de entrar no veículo?		min/dia
28.2. Qual o tempo de ESPERA pelo veículo?		min/dia
28.3. Qual o tempo gasto DENTRO do veículo?		min/dia
28.4. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS sair do veículo, até o destino final?		min/dia

29. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **METRÔ** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 30*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

29.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de entrar no veículo?		min/dia
29.2. Qual o tempo de ESPERA pelo veículo?		min/dia
29.3. Qual o tempo gasto DENTRO do veículo?		min/dia
29.4. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS sair do veículo, até o destino final?		min/dia

30. Em uma semana habitual, quantos **dias** você utiliza **CPTM** como meio de deslocamento para **VOLTAR** do trabalho, escola, faculdade etc.?

⁰[] Não utiliza (*pule para questão 31*) ¹[] 1 ²[] 2 ³[] 3 ⁴[] 4 ⁵[] 5 ⁶[] 6 ⁷[] 7

30.1. Por quanto tempo realiza caminhada, ANTES de entrar no veículo?		min/dia
30.2. Qual o tempo de ESPERA pelo veículo?		min/dia
30.3. Qual o tempo gasto DENTRO do veículo?		min/dia
30.4. Por quanto tempo realiza caminhada, APÓS sair do veículo, até o destino final?		min/dia

31. Quais os motivos que fazem você utilizar o principal meio de transporte que você utiliza?

<i>Considere como principal meio de transporte aquele que você utiliza mais vezes durante a semana</i>	Não	Sim
31.1. Mais rápido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.2. Mais barato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.3. Ajuda a proteger o meio ambiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.4. Prática de exercício	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.5. Melhora a saúde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.6. O acesso é fácil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.7. Mais confortável	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.8. Mais seguro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31.9. Outro _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ATIVIDADE FÍSICA DE DESLOCAMENTO

As perguntas a seguir se referem aos seus deslocamentos de **BICICLETA**, para locais como trabalho, escola, bancos, supermercados, etc. (**FAVOR NÃO CONSIDERAR ATIVIDADE FÍSICA NO TEMPO DE LAZER**).

32. Você sabe andar de bicicleta?

1 - Sim → **PROSSIGA** 2 - Não → **PASSE PARA A PERGUNTA 35**

33. Na última semana, você utilizou a **BICICLETA** para ir e/ou voltar de algum lugar (trabalho, escolar, shopping, supermercado, igreja, etc) **por pelo menos 10 minutos seguidos**? (**NÃO CONSIDERE AQUI, O USO DE BICICLETA NO TEMPO DE LAZER**).

1 - Sim → **PROSSIGA**
2 - Não → **PASSE PARA A PERGUNTA 35**
3 - Não sabe/Não lembra → **PASSE PARA A PERGUNTA 35**

34. Na última semana, em que **dias** e por **quanto tempo** você utilizou a **BICICLETA** para ir e/ou voltar de algum lugar (trabalho, escolar, shopping, supermercado, igreja) **por pelo menos 10 minutos seguidos**? (**NÃO CONSIDERE AQUI, O USO DE BICICLETA NO TEMPO DE LAZER**).

	Não	Sim	Tempo (horas)	Tempo (minutos)
Segunda-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Terça-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Quarta-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Quinta-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sexta-feira	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sábado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Domingo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

As perguntas a seguir se referem aos seus deslocamentos de **CAMINHADA**, para locais como trabalho, escola, bancos, supermercados, etc. (**FAVOR NÃO CONSIDERAR ATIVIDADE FÍSICA NO TEMPO DE LAZER**).

35. Na última semana, você **CAMINHOU** para ir e/ou voltar de algum lugar (trabalho, escolar, shopping, supermercado, igreja, etc) **por pelo menos 10 minutos seguidos**? (**NÃO CONSIDERE AQUI, CAMINHADA NO TEMPO DE LAZER**). (MOSTRAR CALENDÁRIO).

1 - Sim → **PROSSIGA**
2 - Não → **PASSE PARA A PERGUNTA 37**
3 - Não sabe/Não lembra → **PASSE PARA A PERGUNTA 37**

36. Na última semana, em que **dias** e por **quanto tempo** você **CAMINHOU** para ir e/ou voltar de algum lugar (trabalho, escolar, shopping, supermercado, igreja) **por pelo menos 10 minutos seguidos?**
(**NÃO CONSIDERE AQUI, O USO DE BICICLETA NO TEMPO DE LAZER**).

	Não	Sim	Tempo (horas)	Tempo (minutos)
Segunda-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Terça-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Quarta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Quinta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Sexta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Sábado	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Domingo	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		

ATIVIDADE FÍSICA NO TEMPO DE LAZER

Esta seção se refere às atividades físicas que você fez na ÚLTIMA SEMANA unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que faz por pelo menos 10 minutos seguidos.

37. Na última semana, você **CAMINHOU** no seu tempo livre por recreação, esporte, exercício ou lazer, **por pelo menos 10 minutos seguidos?**

- 1 - Sim → PROSSIGA
- 2 - Não → PASSE PARA A PERGUNTA 39
- 3 - Não sabe/Não lembra → PASSE PARA A PERGUNTA 39

38. Na última semana, em que **dias** e por **quanto tempo** você **CAMINHOU** no seu tempo livre por recreação, esporte, exercício ou lazer, **por pelo menos 10 minutos seguidos?**

	Não	Sim	Tempo (horas)	Tempo (minutos)
Segunda-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Terça-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Quarta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Quinta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Sexta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Sábado	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Domingo	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		

39. Na última semana, você utilizou a **BICICLETA** no seu tempo livre por recreação, esporte, exercício ou lazer, **por pelo menos 10 minutos seguidos?**

- 1 - Sim → PROSSIGA
- 2 - Não → PASSE PARA A PERGUNTA 41
- 3 - Não sabe/Não lembra → PASSE PARA A PERGUNTA 41

40. Na última semana, em que **dias** e por **quanto tempo** você utilizou a **BICICLETA** no seu tempo livre por recreação, esporte, exercício ou lazer, **por pelo menos 10 minutos seguidos?**

	Não	Sim	Tempo (horas)	Tempo (minutos)
Segunda-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Terça-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Quarta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Quinta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Sexta-feira	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Sábado	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		
Domingo	0 <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/>		

PERCEPÇÕES DO AMBIENTE NO SEU BAIRRO

Seção 1. Acesso a serviços

Lembrete: Considere como **bairro** os locais em que a distância represente até 10-15 minutos de sua residência.

41. É fácil **caminhar** da sua casa até um ponto ou estação de transporte público (ônibus, trem, metrô ou CPTM), mais próximo?

1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

Seção 2. Características do bairro

Lembrete: Considere como **BAIRRO** os locais em que a distância represente de 10-15 minutos da sua residência.

42. Existem **caminhos alternativos** que você possa usar para ir de um lugar para outro no bairro?

1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

43. As ruas do seu bairro têm **subidas e descidas** que dificultam caminhar ou andar de bicicleta?

1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

44. Ao caminhar ou andar de bicicleta por seu bairro você percebe **fumaça/poliuição** no ar?

1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

45. Quando você caminha ou anda de bicicleta no seu bairro encontra muitas **coisas interessantes** para ver?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

46. Existem muitas **construções/casas bonitas** no seu bairro?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

Seção 3. Segurança no trânsito

Lembrete: Considere como **BAIRRO** os locais em que a distância represente de 10-15 minutos da sua residência.

47. Na rua onde você mora o **trânsito é tão intenso** que é difícil ou desagradável caminhar ou andar de bicicleta?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

48. Nas ruas do seu bairro a maioria dos motoristas **ultrapassa o limite de velocidade**?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

49. Nas ruas do seu bairro a maioria dos motoristas **respeitam as sinalizações**?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

50. Existem **faixas, sinais** ou **passarelas** que facilitam a travessia das ruas movimentadas do seu bairro?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

51. As calçadas são separadas das ruas por um **canteiro, faixa de grama, terra, arbusto ou árvore**?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

Seção 4. Criminalidade no bairro

Lembrete: Considere como **BAIRRO** os locais em que a distância represente de 10-15 minutos da sua residência.

52. As ruas do seu bairro são bem **iluminadas à noite**?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

53. Existem muitos **crimes** no seu bairro?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

54. É seguro caminhar ou andar de bicicleta **durante o dia** no seu bairro?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

55. É seguro caminhar ou andar de bicicleta **durante a noite** no seu bairro?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

56. É seguro **embarcar ou desembarcar** do transporte público no seu bairro?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

57. É seguro **frequentar** os parques, praças ou locais de recreação públicos em seu bairro?
 1[] discordo totalmente 2[] discordo em parte 3[] concordo em parte 4[] concordo totalmente

Seção 5. Satisfação com o bairro

Lembrete: Considere como **BAIRRO** os locais em que a distância represente de 10-15 minutos da sua residência.

58. Você está satisfeito(a) com o **acesso ao transporte público** no seu bairro?
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

59. Você está satisfeito com o **principal meio de transporte que utiliza**? (*Aquele que você utiliza mais vezes durante a semana*).
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

60. Você está satisfeito(a) com a **qualidade das calçadas** em seu bairro?
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

61. Você está satisfeito(a) com os **espaço destinado à circulação de bicicletas** em seu bairro?
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

62. Você está satisfeito com o **acesso a opções de lazer** no seu bairro (ex.: restaurantes, cinema, clubes, etc.)?
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

63. Você está satisfeito com os **espaços públicos de lazer** no seu bairro (ex.: parques, praças e áreas para prática de esportes)?
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

64. Você está satisfeito com o **acesso ao comércio** no seu bairro?
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

65. Você está satisfeito com a **segurança pública** no seu bairro?
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

66. Você está satisfeito com os **serviços públicos** do seu bairro? (ex.: saneamento, saúde e educação)
 1[] muito insatisfeito 2[] insatisfeito 3[] satisfeito 4[] muito satisfeito

67. **Em geral**, você está satisfeito com seu bairro?

Não Sim

68. Se você pudesse **moraria em outro bairro**?

Não Sim

QUALIDADE DE VIDA

Agora vamos falar sobre a SUA percepção sobre aspectos da sua vida.

69. Você está satisfeito(a) com a sua **qualidade de vida**?

1 - Muito insatisfeito 3 - Nem insatisfeito nem satisfeito 5 - Muito satisfeito
2 - Insatisfeito 4 - Satisfeito

70. Você está satisfeito(a) com a sua **saúde**?

1 - Muito insatisfeito 3 - Nem insatisfeito nem satisfeito 5 - Muito satisfeito
2 - Insatisfeito 4 - Satisfeito

71. Você está satisfeito(a) com a sua **capacidade** de desempenhar as atividades do dia-a-dia?

1 - Muito insatisfeito 3 - Nem insatisfeito nem satisfeito 5 - Muito satisfeito
2 - Insatisfeito 4 - Satisfeito

72. Você está satisfeito(a) **consigo** mesmo(a)?

1 - Muito insatisfeito 3 - Nem insatisfeito nem satisfeito 5 - Muito satisfeito
2 - Insatisfeito 4 - Satisfeito

73. Você está satisfeito(a) com suas **relações pessoais** (amigos, parentes, conhecidos e colegas)?

1 - Muito insatisfeito 3 - Nem insatisfeito nem satisfeito 5 - Muito satisfeito
2 - Insatisfeito 4 - Satisfeito

74. Você está satisfeito(a) com as suas **condições de moradia**?

1 - Muito insatisfeito 3 - Nem insatisfeito nem satisfeito 5 - Muito satisfeito
2 - Insatisfeito 4 - Satisfeito

75. Você tem **disposição** para as atividades do seu dia a dia?

1 - Nunca 3 - As vezes 5 - Sempre
2 - Pouco 4 - Na maioria das vezes

76. Você tem **dinheiro suficiente** para satisfazer suas necessidades?

1 - Nunca 3 - As vezes 5 - Sempre
2 - Pouco 4 - Na maioria das vezes

77. Bairro: _____ 78. Folha do Guia: _____ 79. Quadrante: _____

AGRADEÇA A PARTICIPAÇÃO.

ANOTE O HORÁRIO DE FIM DA ENTREVISTA NO CABEÇALHO DA PRIMEIRA PÁGINA DO QUESTIONÁRIO.

APÊNDICE A - MATRIZ DE CORRELAÇÕES DAS VARIÁVEIS OBSERVADAS

Variáveis Observadas	A	B	C	D	E	F	G	H
A	1	0,403**	-0,134**	0,349**	0,159**	0,240**	-0,048*	0,006
B	0,403**	1	-0,012	0,271**	0,216**	0,240**	0,028	0,063**
C	-0,134**	-0,012	1	-0,008	0,477**	0,305**	0,341**	0,450**
D	0,349**	0,271**	-0,008	1	0,155**	0,270**	0,069**	0,084**
E	0,159**	0,216**	0,477**	0,155**	1	0,513**	0,241**	0,315**
F	0,240**	0,240**	0,305**	0,270**	0,513**	1	0,134**	0,216**
G	-0,048*	0,028	0,341**	0,069**	0,241**	0,134**	1	0,424**
H	0,006	0,063**	0,450**	0,084**	0,315**	0,216**	0,424**	1
I	0,185**	0,184**	0,073**	0,188**	0,150**	0,218**	-0,052*	-0,014
J	0,238**	0,265**	0,108**	0,205**	0,207**	0,233**	-0,014	0,124**
K	0,054*	0,073**	0,549**	0,078**	0,572**	0,429**	0,243**	0,407**
L	0,163**	0,172**	0,210**	0,210**	0,310**	0,431**	0,165**	0,149**
M	-0,165**	-0,132**	0,406**	-0,053*	0,203**	0,156**	0,350**	0,304**
N	0,147**	0,187**	-0,203**	0,172**	-0,052*	0,046*	-0,107**	-0,091**
O	0,091**	0,172**	-0,038	0,026	0,046*	0,098**	-0,056*	-0,092**
P	0,241**	0,177**	-0,179**	0,153**	0,008	0,107**	-0,146**	-0,175**
Q	0,203**	0,162**	-0,114**	0,132**	0,046*	0,166**	-0,116**	-0,114**

*. Correlação significativa ao nível 0.05 (bicaudal).

**.. Correlação significativa ao nível 0.01 (bicaudal).

Variáveis Observadas	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
A	0,185**	0,238**	0,054*	0,163**	-0,165**	0,147**	0,091**	0,241**	0,203**
B	0,184**	0,265**	0,073**	0,172**	-0,132**	0,187**	0,172**	0,177**	0,162**
C	0,073**	0,108**	0,549**	0,210**	0,406**	-0,203**	-0,038	-0,179**	-0,114**
D	0,188**	0,205**	0,078**	0,210**	-0,053*	0,172**	0,026	0,153**	0,132**
E	0,150**	0,207**	0,572**	0,310**	0,203**	-0,052*	0,046*	0,008	0,046*
F	0,218**	0,233**	0,429**	0,431**	0,156**	0,046*	0,098**	0,107**	0,166**
G	-0,052*	-0,014	0,243**	0,165**	0,350**	-0,107**	-0,056*	-0,146**	-0,116**
H	-0,014	0,124**	0,407**	0,149**	0,304**	-0,091**	-0,092**	-0,175**	-0,114**
I	1	0,445**	0,218**	0,302**	-0,069**	0,304**	0,358**	0,368**	0,356**
J	0,445**	1	0,318**	0,292**	-0,044*	0,216**	0,325**	0,350**	0,371**
K	0,218**	0,318**	1	0,353**	0,261**	-0,089**	0,044*	0,018	0,099**
L	0,302**	0,292**	0,353**	1	0,130**	0,116**	0,184**	0,216**	0,308**
M	-0,069**	-0,044*	0,261**	0,130**	1	-0,265**	-0,081**	-0,220**	-0,153**
N	0,304**	0,216**	-0,089**	0,116**	-0,265**	1	0,404**	0,448**	0,412**
O	0,358**	0,325**	0,044*	0,184**	-0,081**	0,404**	1	0,398**	0,438**
P	0,368**	0,350**	0,018	0,216**	-0,220**	0,448**	0,398**	1	0,611**
Q	0,356**	0,371**	0,099**	0,308**	-0,153**	0,412**	0,438**	0,611**	1

*. Correlação significativa ao nível 0.05 (bicaudal).

**.. Correlação significativa ao nível 0.01 (bicaudal).

Lista das variáveis conforme linhas e colunas da tabela de correlação de Pearson:

A = *Facil_acesso_TC*

B = *Caminhos_alternativos*

C = *Subidas_descidas*

D = *Fumaça_poluição*

E = *Coisas_interessantes_ver*

F = *Construções_casas_bonitas*

G = *Trânsito_intenso_dificulta_TA*

H = *Motoristas_ultrapassam_lim_velocidade*

I = *Motoristas_resp_sinalizações*

J = *Travessias_facilitadas*

K = *Canteiro_verde*

L = *Ruas_iluminadas*

M = *Crimes*

N = *Seguro_TA_dia*

O = *Seguro_TA_noite*

P = *Seguro_embar_desembar_TC*

Q = *Seguro_parq_espac_públicos*