



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

JADE CUNHA LOPES

**UMA ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DO ACESSO DE ESTUDANTES A CAMPI
UNIVERSITÁRIOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Recife

2020

JADE CUNHA LOPES

**UMA ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DO ACESSO DE ESTUDANTES A CAMPI
UNIVERSITÁRIOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Transporte e gestão das infraestruturas urbanas.

Orientador: Prof. Dr. Enilson Medeiros dos Santos.

Recife

2020

JADE CUNHA LOPES

**UMA ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DO ACESSO DE ESTUDANTES A CAMPI
UNIVERSITÁRIOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Aprovada em: 27/02/2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Enilson Medeiros dos Santos (Orientador)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Rafael Rodrigues da Silva (Examinador externo)
Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Maurício Oliveira de Andrade (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado (Examinador interno)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Silvia e Aloisio, à minha irmã Lara e a meu namorado Wagner, por todo apoio e paciência durante essa jornada. Vocês foram um porto seguro nas minhas idas e vindas a Recife e, ao acreditarem no meu potencial, fizeram com que eu também acreditasse.

Ao professor Enilson Medeiros dos Santos, por me orientar desde a graduação em Engenharia Civil, sempre presente durante os momentos calmos e nas dificuldades. Agradeço pelos ensinamentos não só na área acadêmica, mas para a vida em geral.

A todos que passaram incontáveis horas tabulando os dados obtidos com o questionário (meu pai, minha irmã e minha querida amiga Débora). Sem vocês eu com certeza não teria conseguido terminar esse mestrado a tempo.

A todos os professores da área de “Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas”, representados aqui por Maurício Oliveira de Andrade, Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto, Maria Eleonor Alves Maia, Leonardo Meira e Anísio Brasileiro de Freitas Dourado, por todos os ensinamentos transmitidos, pelo zelo e amor pela sua profissão.

A cada um dos integrantes do programa de Pós Graduação que são professores em alguma instituição e que voluntariaram uma parte de sua agenda tão lotada para me ajudar na aplicação dos questionários, em especial Maurício Andrade, Viviane Falcão, Márcia de Macedo, Karla Leite e Fábio Oliveira.

A Isabel Magalhães pela amizade e auxílio desde antes de entrar no programa. Pelas caronas a Recife, ajuda durante o estágio a docência, “tira dúvidas” e compartilhamento das aflições.

A Ana Carla Monteiro, verdadeira companheira nesse processo, me recebendo em sua casa, me cedendo momentos de suas aulas para aplicar os questionários e me ajudando a aplicar quando eu mesma não tinha disponibilidade. A Renata Freire pela parceria durante as aulas.

Aos demais integrantes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC), em especial as meninas da Secretaria: Andrea, Cleide e Claudiana, pela disponibilidade em esclarecer dúvidas e atender prontamente a todas as solicitações.

À Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE) pela bolsa fornecida como forma de financiar e viabilizar o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

O atual fenômeno brasileiro de crescimento e expansão dos campi universitários, iniciado nos anos 2000 e contando com a criação de mais de 100 novos campi no país, aumenta o volume dos deslocamentos a esses polos nas dinâmicas urbanas. A posição de influência na matriz modal das cidades, somada com a necessidade de adereçar o acesso físico a Instituições de Ensino Superior (IES) para alcançar as metas da agenda 2030 da ONU, torna os deslocamentos de estudantes brasileiros a campi universitários um tema de grande importância para o planejamento da mobilidade urbana, mas ainda pouco estudado. Uma revisão bibliográfica destacou que o assunto já desperta interesse na comunidade acadêmica internacional e que o comportamento dos estudantes depende de diferentes variáveis e é dependente das condições locais aonde está situado. Assim, este trabalho objetivou analisar situações de acesso de estudantes de graduação a campi universitários em Pernambuco, discutindo esses achados do ponto de vista de políticas públicas, buscando mecanismos que facilitem as condições de acesso à educação superior para todos e todas. Onze elementos foram identificados com base na literatura e um questionário foi elaborado, o qual foi aplicado em estudantes de graduação de instituições públicas e privadas localizadas em Recife, Caruaru e Petrolina. Os dados foram analisados utilizando método de equações estruturais, um dos modelos de análise multivariada de dados, e usando quatro subgrupos diferentes da amostra: estado de Pernambuco, Região Metropolitana de Recife (RMR), Instituições públicas e Instituições Privadas. Destacaram as variáveis socioeconômicas e Hábito como significativas para explicar a escolha modal e diferenças entre comportamentos para instituições públicas e privadas, mas um comportamento homogêneo em diferentes regiões do estado. Conclui-se que os objetivos do trabalho foram satisfatoriamente atingidos.

Palavras-chave: Ensino superior. Mobilidade urbana. Modelagem de equações estruturais.

ABSTRACT

The current Brazilian phenomenon of university campuses expansion and growth, initiated in the 2000's and ending up with over 100 new campuses in the country, increases the influence of commuting to these polos in the urban dynamics. The position to impact the modal split in the cities, as well as the need to address the physical access the High Education (HE) Institutions in order to reach 2030 UNO agenda goals, makes the Brazilian student's trips towards university campuses a high importance theme, yet not very studied. A review pointed out that the subject is already of great interest for the international academic community and the student's behaviour depends on different variables and it is dependent on the local conditions in which the campus is located ov. Therefore, the present paper aimed to analyze different access situations of undergraduate students going to high education institutions in Pernambuco, discussing the findings through the policies perspectives, searching for mechanisms to facilitate the high education access to all.. Eleven elements were identified on the literature and a questionnaire was elaborated, that was latter applied on undergraduate students from private and public institutions located in Recife, Caruaru and Petrolina. The data as analysed using Structural Equation Modelling, one of the multivariate analyses methods, and four different subgroups of the sample: Pernambuco state, Região Metropolitana de Recife (RMR), Public Institutions and Private Institutions. It stands out as significative the socioeconomic and habit variables, as well as heterogeneous behaviour between public and private institutions, although a homogeneous one is observed among the state. Thus, the paper's goals were satisfactory reached.

Keywords: Higher educatiouv. Urban mobility. Structural equation modelling.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Figura 1 – | Municípios brasileiros com Instituições Federais de Ensino Superior..... | 16 |
| Figura 2 – | (a) Artigos por ano de publicação (2010-2018); (b) média móvel trienal..... | 20 |
| Figura 3 – | Distribuição de artigos por periódico..... | 21 |
| Figura 4 – | Distribuição espacial da base de estudo..... | 30 |
| Figura 5 – | Distribuição espacial da base de estudo..... | 39 |
| Figura 6 – | Distribuição de vagas autorizadas por município..... | 46 |
| Figura 7 – | Distribuição de possíveis candidatos para o ensino superior por município..... | 46 |
| Figura 8 – | – Área de captação das Instituições do parque universitário de Pernambuco..... | 47 |
| Figura 9 – | Fluxograma de desenvolvimento da dissertação..... | 48 |
| Figura 10 – | Representação gráfica de um modelo de equações estruturais..... | 52 |
| Figura 11 – | Etapas da análise de equações estruturais..... | 53 |
| Figura 12 – | Modelo Teórico de Pesquisa..... | 60 |
| Figura 13 – | Etapas para avaliação de modelos estruturais..... | 62 |
| Figura 14 – | Modelo final para a escolha modal de IES de Pernambuco..... | 82 |
| Figura 15 – | Modelo final para escolha modal de IES na RMR..... | 87 |
| Figura 16 – | Modelo final para escolha modal de IES públicas. | 92 |
| Figura 17 – | Modelo final para escolha modal de IES privadas..... | 93 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | | |
|-------------|--|----|
| Gráfico 1 – | Distribuição de artigos por ano e por objetivo..... | 21 |
| Gráfico 2 – | Distribuição das publicações por método de análise aplicado..... | 25 |
| Gráfico 3 – | (a) Artigos por ano de publicação (2010-2018); (b) média móvel trienal..... | 34 |
| Gráfico 4 – | Distribuição das respostas por Instituição..... | 66 |
| Gráfico 5 – | a) Distribuição entre Instituições Públicas e Privadas e; b) Distribuição entre Região Metropolitana do Recife e Interior do Estado..... | 67 |
| Gráfico 6 – | Distribuição por gênero..... | 68 |
| Gráfico 7 – | Acesso a veículo Particular..... | 68 |
| Gráfico 8 – | Renda familiar..... | 68 |
| Gráfico 9 – | Meio de transporte mais usual..... | 68 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabela 1 – | Descrição dos tipos de variáveis observados nos estudos..... | 26 |
| Tabela 2 – | Quantidade de estudos por objetivo..... | 34 |
| Tabela 3 – | Número de matrículas em cursos de graduação presenciais e a distância no Estado de Pernambuco..... | 43 |
| Tabela 4 – | Distribuição de vagas por área do Conhecimento..... | 44 |
| Tabela 5 – | Distribuição de instituições e vagas por mesorregião do estado de Pernambuco..... | 45 |
| Tabela 6 – | Símbolos e respectivos significados, usados, convencionalmente, na representação gráfica de modelos de equações estruturais..... | 52 |
| Tabela 7 – | Variáveis adotadas para o modelo teórico..... | 55 |
| Tabela 8 – | Variáveis observáveis do construto “Socioeconomico”..... | 56 |
| Tabela 9 – | Variáveis observáveis do construto “viagem”..... | 57 |
| Tabela 10 – | Variáveis observáveis do construto “ambientais”..... | 58 |
| Tabela 11 – | Estrutura do questionário..... | 65 |
| Tabela 12 – | Estatística Descritiva..... | 69 |
| Tabela 13 – | Análise descritiva dos dados..... | 70 |
| Tabela 14 – | Invariância Composicional (RMR x Interior)..... | 73 |
| Tabela 15 – | Médias e variâncias compostas (RMR x Interior)..... | 73 |
| Tabela 16 – | Coeficientes de caminhos (RMR x Interior)..... | 74 |
| Tabela 17 – | Invariância Composicional (Central x Periférico)..... | 74 |
| Tabela 18 – | Médias e variâncias compostas (Central x periférico)..... | 75 |
| Tabela 19 – | Coeficientes de caminhos (Central x Periférico)..... | 75 |
| Tabela 20 – | Análise dos AVEs da primeira interação (PE)..... | 76 |
| Tabela 21 – | Análise dos Valores de Consistência Interna e Confiabilidade Composta (PE)..... | 77 |
| Tabela 22 – | Teste t e p-valor (PE)..... | 78 |
| Tabela 23 – | Coeficiente de determinação de Pearson (PE)..... | 78 |
| Tabela 24 – | Valores de f^2 (PE)..... | 79 |
| Tabela 25 – | Coeficiente de determinação de Pearson para PE após exclusões..... | 79 |
| Tabela 26 – | Valores de Q^2 (PE)..... | 79 |
| Tabela 27 – | Coeficientes de caminhos (PE)..... | 80 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabela 28 – | Análise dos AVES da primeira interação (RMR)..... | 83 |
| Tabela 29 – | Análise dos Valores de Consistência interna e Confiabilidade Composta (RMR)..... | 83 |
| Tabela 30 – | Teste t e p-valor (RMR)..... | 84 |
| Tabela 31 – | Coeficiente de determinação de Pearson (RMR)..... | 84 |
| Tabela 32 – | Valores de f^2 (RMR)..... | 85 |
| Tabela 33 – | Coeficiente de determinação de Pearson para RMR após exclusões.. | 85 |
| Tabela 34 – | Valores de Q^2 (PE)..... | 85 |
| Tabela 35 – | Coeficiente de caminhos (RMR)..... | 86 |
| Tabela 36 – | Análise dos AVES na primeira interação (Privada x Pública)..... | 88 |
| Tabela 37 – | Análise dos Valores de Consistência Interna e Confiabilidade Composta (Pública x Privada)..... | 89 |
| Tabela 38 – | Teste t e p-valor (Pública x Privada)..... | 90 |
| Tabela 39 – | Coeficiente de determinação de Pearson (Pública x Privada)..... | 90 |
| Tabela 40 – | Valores de f^2 (Pública x Privada)..... | 91 |
| Tabela 41 – | Valores de Q^2 (Pública x Privada)..... | 91 |
| Tabela 42 – | Coeficientes de caminho (Pública x Privada)..... | 91 |
| Tabela 43 – | Hipóteses confirmadas pelo modelo..... | 96 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------|--|
| EAD | Ensino a Distância |
| IES | Instituição de Ensino Superior |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PCC | Percepção de Controle Comportamental |
| PNMU | Política Nacional de Mobilidade Urbana |
| RMR | Região Metropolitana do Recife |
| SEM | Modelo de Equações Estruturais |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 1.1 | PROBLEMÁTICA | 14 |
| 1.2 | OBJETIVOS..... | 18 |
| 1.2.1 | Objetivo principal..... | 18 |
| 1.2.1 | Objetivos específicos..... | 18 |
| 2 | A PROBLEMÁTICA DO ACESSO A CAMPI UNIVERSITÁRIOS..... | 19 |
| 2.1 | ACESSO A CAMPI UNIVERSITÁRIOS NO CONTEXTO INTERNACIONAL..... | 20 |
| 2.1.1 | Foco de estudo das publicações internacionais..... | 21 |
| 2.1.2 | Procedimentos de análise encontrados..... | 24 |
| 2.1.3 | Variáveis explicativas..... | 26 |
| 2.1.4 | Comportamento modal..... | 28 |
| 2.1.5 | Conexão entre os resultados (formação de redes de pesquisa)..... | 32 |
| 2.1.6 | Considerações sobre os estudos..... | 32 |
| 2.2 | ACESSO A CAMPI UNIVERSITÁRIOS NO CONTEXTO NACIONAL..... | 33 |
| 2.2.1 | Foco do estudo das publicações nacionais..... | 34 |
| 2.2.2 | Procedimentos de análise encontrados..... | 36 |
| 2.2.3 | Variáveis explicativas..... | 37 |
| 2.2.4 | Comportamento modal..... | 38 |
| 2.2.5 | Conexão entre resultados (formação de redes de pesquisa)..... | 41 |
| 2.2.6 | Considerações sobre os estudos..... | 42 |
| 3 | PARQUE UNIVERSITÁRIO DE PERNAMBUCO..... | 43 |
| 3.1 | OFERTA DE CURSOS E ÁREAS TEMÁTICAS..... | 44 |
| 3.2 | DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA..... | 45 |
| 3.3 | OFERTA-DEMANDA REGIONAL..... | 46 |
| 4 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..... | 48 |
| 4.1 | ETAPAS DA PESQUISA..... | 48 |
| 4.2 | MODELO DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS..... | 49 |
| 4.2.1 | Teoria..... | 49 |
| 4.2.1.1 | Variáveis em Equações estruturais..... | 49 |
| 4.2.1.2 | O modelo das equações estruturais..... | 51 |

| | | |
|--------------|--|------------|
| 4.2.1.3 | Etapas da análise de equações estruturais..... | 53 |
| 4.2.2 | Seleção de variáveis, hipóteses e formação do modelo..... | 55 |
| 4.2.3 | Avaliação dos dados..... | 60 |
| 4.3 | POPULAÇÃO E AMOSTRA DE DADOS..... | 62 |
| 4.3.1 | Software..... | 64 |
| 4.3.2 | Instrumento de coleta de dados..... | 64 |
| 5 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... | 66 |
| 5.1 | PERFIL DO RESPONDENTE..... | 66 |
| 5.2 | ANÁLISE DESCRITIVA..... | 69 |
| 5.3 | ANÁLISE DO MODELO DE MEDIDA..... | 76 |
| 5.4 | ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL..... | 78 |
| 5.5 | ANÁLISE DO MODELO PARA RMR..... | 82 |
| 5.6 | ANÁLISE DO MODELO PARA IES PÚBLICAS/PRIVADAS..... | 87 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 94 |
| | REFERÊNCIAS..... | 99 |
| | APÊNDICE A – TABULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO..... | 114 |
| | APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO..... | 115 |
| | APÊNDICE C – ANÁLISE DE VALIDADE DISCRIMINANTE..... | 118 |

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMÁTICA

Vários problemas enfrentados atualmente no ambiente urbano são decorrentes da hegemonia do automóvel privado nos deslocamentos da população. Maiores tempos de viagem, contaminação ambiental e congestionamentos cada vez mais frequentes afetam a qualidade de vida e a eficiência econômica nas cidades. A Lei Federal 12.587/2012, conhecida como Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), reconhece que a atual dependência desse modo de transporte é insustentável e surge para mudar o planejamento da mobilidade como feito no presente.

Dentro de seus objetivos, princípios e diretrizes destaca-se sempre a necessidade de mudança para uma maior proporção de viagens não motorizadas ou por modos coletivos, redistribuindo a matriz modal (Lei 12.587/2012). Ela também elenca como um dos objetivos “promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais”, e entre estes equipamentos sociais se encontram as instituições de ensino superior (IES).

A PNMU torna obrigatória a elaboração de Plano de Mobilidade para todos os municípios com mais de 20 mil habitantes (ou seja, a maior parte deles), sob a pena de ficarem fora de editais ou verbas de balcão ministerial para mobilidade, além de sujeitos a investigações por parte do Ministério Público Federal. Esse parâmetro (população) foi escolhido de forma a estruturar o crescimento desses municípios menores, controlando e prevenindo congestionamentos antes que a situação se torne muito complexa, o que acarretaria mais custos e soluções mais elaboradas. Nesse contexto da necessidade da elaboração de planos por boa parte do país, apesar do Brasil ser complexo devido sua extensão, um dos elementos em comum entre as áreas urbanas é a presença de campi universitários.

Além de causarem um grande impacto em termos de quantidade de instituições, as IES tendem a ser os maiores Polo Geradores de Viagens (PGV) nas cidades em que se encontram, as vezes definindo o comportamento modal do local em que estão instaladas. Elas também contribuem para o desenvolvimento econômico e regional e têm sido usadas sistematicamente ao longo dos anos pelos governos como forma de regenerar o espaço urbano e alavancar a economia em épocas de crise.

Em um contexto global, a Organização das Nações Unidas (ONU) criou em 2015 uma agenda de compromissos com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável das

idades. Com o nome de agenda 2030, ela especificou 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODSs) e 169 metas englobando as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômico, social e ambiental.

Esse documento reconhece a importância da educação como um dos mecanismos de enfrentamento das desigualdades sociais e econômicas. O ODS 4 tem como princípio “Assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida”, tendo como meta 4.3 “Até 2030, assegurar a igualdade de acesso para todos os homens e mulheres à educação técnica, profissional e superior de qualidade, a preços acessíveis, incluindo universidade” (UNO/AGST, 2016).

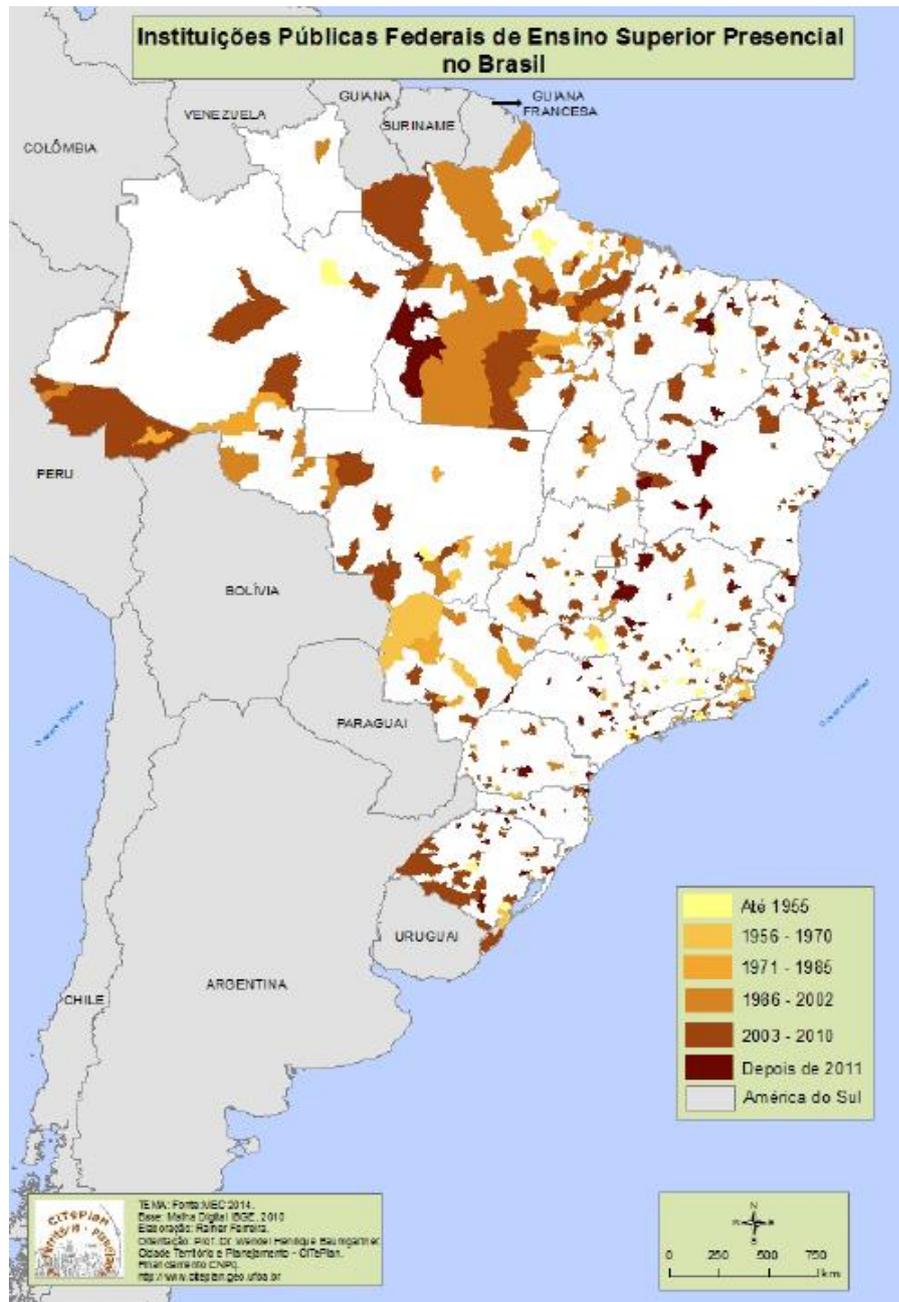
Um documento posterior veio auxiliar a consecução desses objetivos do ponto de vista do transporte, destacando o acesso físico, especialmente à educação, como elemento central do transporte sustentável, em cujo âmbito “transporte não é um fim em si, mas um meio que permite às pessoas terem acesso ao que necessitam (...) para vidas plenas e saudáveis” (UNO, AGST, 2016).

No caso brasileiro, essa meta foi adaptada para “Até 2030, assegurar a equidade (gênero, raça, renda, território e outros) de acesso e permanência à educação profissional e à educação superior de qualidade, de forma gratuita ou a preços acessíveis” (IPEA, 2018). Os programas brasileiros voltados para a meta 4.3, e com relação a mobilidade, situam-se primordialmente no Plano Nacional de Assistência Estudantil (Pnaes), com assistência ao transporte para estudantes de baixa renda (MP, 2018), e a diminuição da necessidade de acesso físico via programas de educação a distância (EAD).

Trazendo essa problemática para o Brasil é possível observar um movimento de ampliação da educação superior que ocorreu entre 2000 e 2010, devido a programas governamentais como o Programa Universidade para Todos (PROUNI), o Programa de Financiamento Estudantil (FIES), o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI).

Durante esse período a quantidade de municípios atendidos por universidades federais passou de 117, em 2001, para 237 em 2011 (Barros, 2015), tornando o volume de deslocamentos para essas instituições ainda mais expressivo. Quando se observa a rede privada esses números são ainda maiores. A maior parte de municípios impactados se localizam no interior dos Estados, como destacado na figura 1 abaixo.

Figura 1-Municípios brasileiros com Instituições Federais de Ensino Superior



Fonte: Baumgartner (2015).

No caso de Pernambuco, estima-se que a população discente universitária seja de aproximadamente 264.000 pessoas, das quais 150.000 estudam na Região Metropolitana do Recife. Independentemente dessa concentração, as outras 4 mesorregiões do estado apresentam matrículas, citando importantes núcleos urbanos como Caruaru e Vitória (UFPE), Garanhuns (UFRPE e UPE) e Serra Talhada (UFRPE), com raio de influência micro ou até mesorregional. Contando apenas as IES públicas UFPE, UFRPE e UPE, há oferta de cursos presenciais em 15 municípios pernambucanos.

A mobilidade para campi universitários apresenta várias singularidades. Primeiramente, o fato de que universidades atraem um público diverso e disperso, com motivações que variam desde educação e trabalho até serviços e lazer. Além disso, essa população apresenta maior predisposição a hábitos inovadores, principalmente do ponto de vista da sustentabilidade, além de uma grande probabilidade de adquirir importante poder decisório futuro, já que os estudantes de hoje poderão ocupar cargos estratégicos no futuro, como de diretores de empresas, levando para esses estabelecimentos as boas práticas incentivadas no ambiente universitário.

Dessa forma, o porte relativo da população universitária – com uma influência presente na rede geral de deslocamentos urbanos –, sua complexidade e suas características – que possibilitam um impacto ainda maior a longo prazo – tornam as IES cruciais para um planejamento de mobilidade eficaz e condizente com o interesse público.

Apesar dessas considerações, em especial no destaque a promover acesso a serviços básicos da PNMU e do ODS4 da Agenda 2030, o acesso a campi universitários não tem sido prioridade para os gestores durante a elaboração dos planos. De fato, muitos municípios, até mesmo pelo porte, se encontram despreparados, financeira e tecnicamente, para desenvolver esses planos. Esse despreparo pode gerar implementação de medidas não adequadas para resolver os problemas locais, ocasionando ainda mais gastos. Ao compreender um pouco mais o comportamento dos indivíduos a probabilidade de inconsistências nos planos pode diminuir.

Face ao exposto, a presente dissertação procura analisar o comportamento de estudantes de graduação em suas viagens para campi universitários no Estado do Pernambuco, tentando diminuir a lacuna entre falta de informação sobre esse tipo de PGM e a elaboração de políticas públicas de mobilidade.

Apesar do assunto já estar sendo estudado na academia, esta dissertação inova em promover uma análise que transcende campi ou instituições específicas, permitindo uma análise da rede de ensino superior do estado de Pernambuco como um todo, considerando a capital e os principais núcleos urbanos do interior do estado. Essa abordagem é importante porque analisa uma diversidade de situações urbanas e institucionais, com vista à elaboração e implementação de políticas públicas para a rede de IES estaduais.

Do ponto de vista metodológico, também há a originalidade por analisar não apenas aspectos geográficos, operacionais e econômico-financeiros (o que é majoritariamente levado em conta nos trabalhos anteriores), mas também características subjetivas e comportamentais. Dentre estas se destacam segurança civil, conforto dos deslocamentos, percepção do usuário acerca do sistema existente, entre outros. Essa análise é conseguida mediante a utilização da

modelagem de equações estruturais, buscando entender quais os fatores determinantes durante a escolha modal do indivíduo se deslocando ao campus.

Para o estudo empírico no Estado de Pernambuco serão avaliados os campi de instituições públicas e privadas na cidade do Recife e nos principais polos do interior do Estado, como os comentados anteriormente.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo principal

O objetivo principal da dissertação é analisar situações de acesso de estudantes de graduação a campi universitários em Pernambuco, discutindo esses achados do ponto de vista de políticas públicas, buscando mecanismos que facilitem as condições de acesso à educação superior para todos e todas.

1.2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- OE.1: Mapear a rede de campi de IES públicas e privadas atuantes no estado de Pernambuco;
- OE.2: Identificar as variáveis relevantes para a escolha modal do estudante universitário, elaborando um questionário condizente;
- OE.3: Comparar as variáveis relevantes identificadas com as predominantes na literatura;
- OE.4: Propor estratégias eficazes para facilitar o acesso ao ensino superior;

2 A PROBLEMÁTICA DO ACESSO A CAMPI UNIVERSITÁRIOS

A revisão de literatura foi feita nas bases de dados SCOPUS e Periódicos CAPES, relativas ao período de 2010 a 2018. Com relação a revisão da literatura no âmbito nacional ainda foram analisados anais de congressos proeminentes, entre eles os congressos da ANPET e da ANTP, o PLURIS (considerando nesse caso a edição de 2009 também por ser bienal), o CLATPUS e o PANAM, que, embora sejam congressos latino-americanos, apresentaram contribuições expressivas de artigos brasileiros. Foram utilizadas como palavras-chave da pesquisa as relações entre os seguintes termos e suas variações:

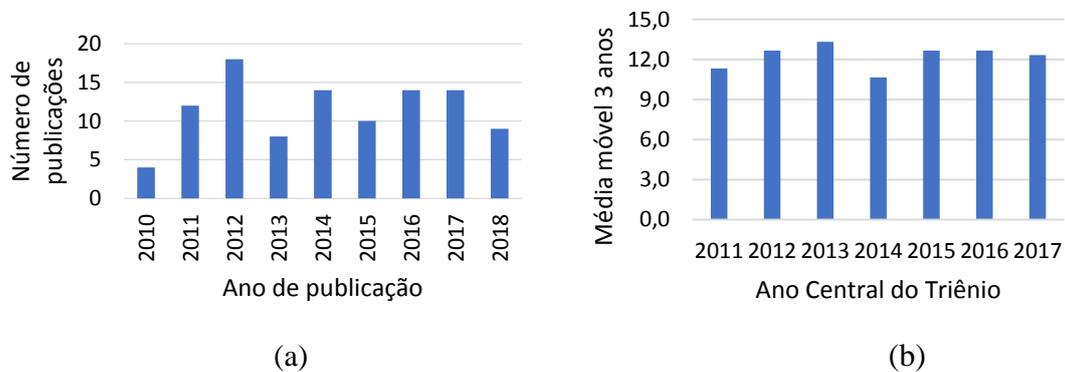
| | | |
|----------------------|-----|-------------------|
| “Mobilidade” | | “universitário” |
| OU | | OU |
| “Geração de viagens” | | “Campus” |
| OU | E | OU |
| “Deslocamentos” | | “Ensino superior” |
| | | OU |
| | | “Estudante” |
| “Commuting” | | “Campus” |
| OR | | OR |
| “Modal Choice” | | “Students” |
| OR | AND | OR |
| “Modal split” | | “University” |
| OR | | OR |
| “Transport” | | “Education” |

Todo artigo relativo a mobilidade para IES, ainda que não específico da área de transportes (como exemplo artigos da área de saúde com análises sobre o transporte ativo nesse tipo de viagem), foram mantidos no banco de artigos final, gerando um total de 108 publicações brasileiras e 104 internacionais. O objetivo da revisão foi analisar o conjunto de pressupostos e técnicas que têm guiado o estudo desse tema, assim como os resultados que têm sido obtidos, especialmente com relação ao comportamento modal dos indivíduos e suas singularidades.

2.1 ACESSO A CAMPI UNIVERSITÁRIOS NO CONTEXTO INTERNACIONAL

As publicações internacionais que tratam de acesso a campi universitários se dividem temporalmente de acordo com as Figuras 2 (a) e (b). A Figura 2(a) apresenta o quadro evolutivo da quantidade de publicações por ano. É possível perceber um interesse relativo crescente pelo tema a partir de 2011 com 12 publicações, um pico de mais 18 publicações em 2012, e uma estabilidade de pelo menos 8 publicações nos demais anos. A Figura 2(b), exibindo a média móvel trienal centrada no ano médio, suaviza os efeitos de pico e aponta uma certa estabilidade das publicações.

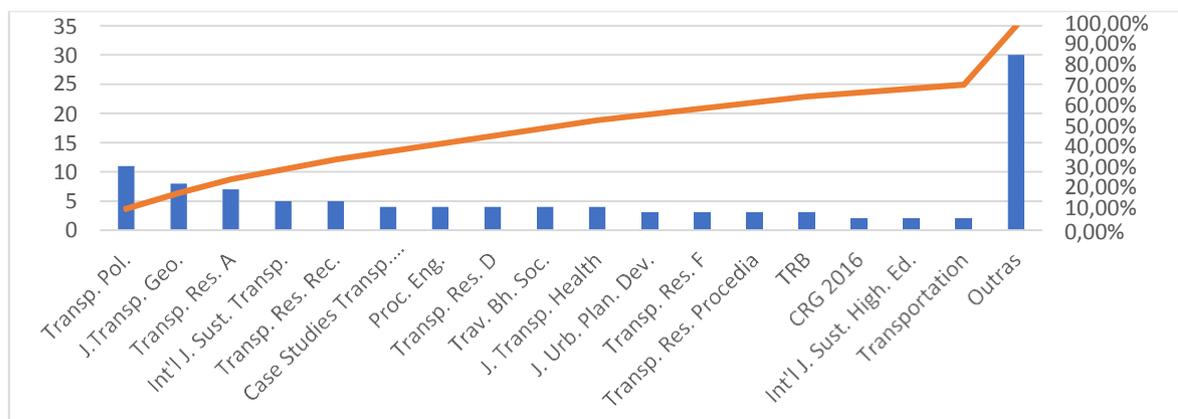
Figura 2- (a) Artigos por ano de publicação (2010-2018); (b) média móvel trienal.



Fonte: a autora, 2019.

Também foram verificados os periódicos em que os artigos foram publicados conforme a Figura 3, destacando-se *Transport Policy*, *Journal of Transport Geography* e *Transportation Research Part A* como os que mais disseminaram o assunto, correspondendo a 26 publicações (25% do total) de artigos.

Figura 3- Distribuição de artigos por periódico



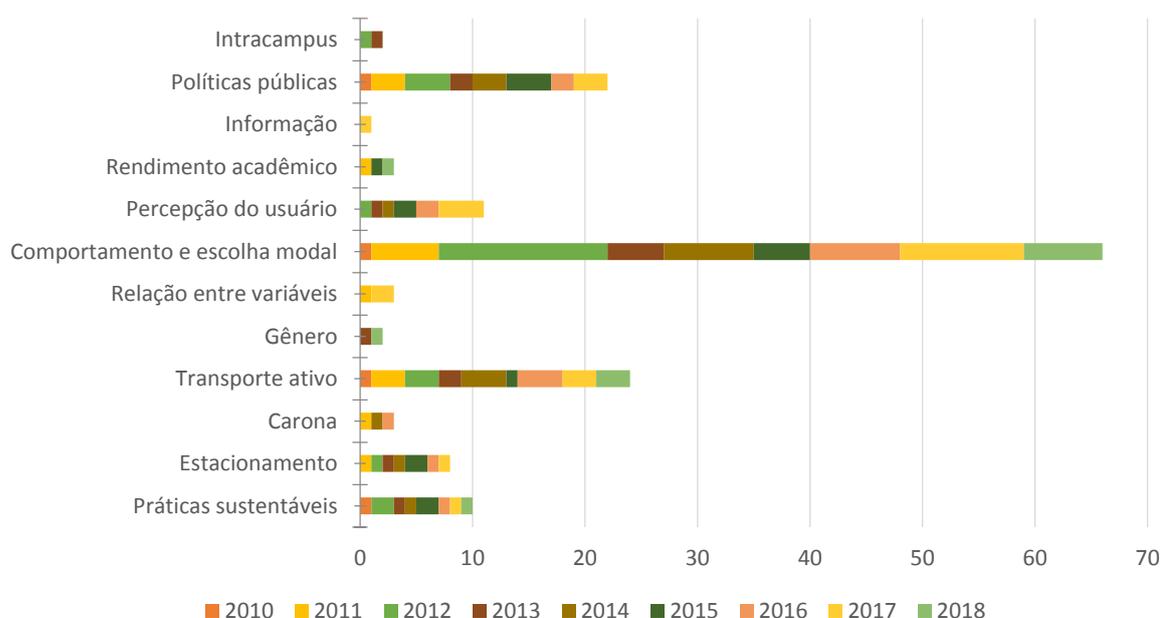
Fonte: a autora, 2019

Na Figura 3, foram explicitados apenas os periódicos com pelo menos dois artigos na base bibliográfica. Aqueles com apenas um artigo na base, que são trinta, estão incluídos na categoria Outras. Assim, os 104 artigos publicados e constantes da base se distribuem por 47 periódicos: a diversidade de perspectivas adotadas pelos autores justifica essa pulverização.

2.1.1 Foco de estudo das publicações internacionais

Os motivos das pesquisas foram divididos em 12 categorias (o mesmo artigo pode estar contido em mais de uma categoria) e distribuídas temporalmente de acordo com o gráfico 1:

Gráfico 1- Distribuição de artigos por ano e por objetivo.



Fonte: a autora, 2019.

Uma análise do Gráfico 1 ressalta que o objetivo com maior número de estudos, considerando cada ano separadamente ou o período como um todo, foi comportamento e escolha modal, com um pico de 15 publicações em 2012 e um total de 67 artigos. Em seguida, destacaram-se análises de Transporte Ativo (24), Políticas públicas (23) e práticas sustentáveis (10). Apesar do tema “estacionamento” não apresentar tantas publicações (total de 8 no período), ele pode ser encontrado homogeneamente entre 2011 e 2017 (com uma

publicação por ano e duas em 2015), o que implica em ser uma preocupação recorrente (embora não a principal) entre os pesquisadores.

A maioria dos estudos objetivou a análise dos deslocamentos campus-residência ou campus-trabalho, o que explica a baixa publicação voltada para deslocamentos intracampus (apenas 3). Huang *et al.* (2012), preocupados com os impactos da mobilidade dentro de um campus histórico do interior da China, analisaram a mobilidade presente e fatores que encorajariam uma mudança modal mais sustentável. Guo *et al.* (2013) analisaram os deslocamentos dos indivíduos dentro do campus na procura por vaga de estacionamento, desenvolvendo uma modelagem baseada no agente que considera, além de fatores sociodemográficos, características subjetivas de otimismo e pessimismo dos indivíduos e seu impacto nos fluxos de deslocamento. Eboli *et al.* (2013) teve como objeto de estudo a travessia de uma ponte intracampus por meio de um miniônibus elétrico ou a pé, concluindo pela influência de fatores como tempo de espera do minionibus (em contraste com o tempo de viagem), conforto e lotação do veículo e prazer na caminhada.

Com relação aos artigos voltados para políticas públicas, a maioria buscou identificar fatores determinantes da escolha modal e conseqüentemente propor políticas capazes de causar uma mudança (MORENO *et al.*, 2011; BARLA *et al.*, 2012; AKAR *et al.*, 2012; DANAF *et al.*, 2014; ROTARIS; DANIELIS, 2015). Longo *et al.* (2015) utilizaram grupos focais e a técnica AHP para hierarquizar tomadores de decisão, usuários e soluções, concluindo pela necessidade de trabalho conjunto com a prefeitura, para um conjunto de políticas voltadas principalmente para os estudantes (ao invés de para os funcionários da instituição) e com tempo de viagem, custo e conforto como soluções mais expressivas. Enquanto a maioria das análises indica que as opções mais efetivas seriam combinações de diferentes políticas (LOVEJOY; RANDY, 2011; BARLA *et al.*, 2012; ROTARIS; DANIELIS, 2015) algumas ainda destacam que a implementação/majoração de uma tarifa para o estacionamento seria apenas uma solução de curto prazo (DANAF *et al.*, 2014; FILIPOVITCH; BOAMAH, 2016).

Kaplan *et al.* (2017) estudaram a influência de sistemas de informação na escolha modal de viagens não-rotineiras por estudantes de graduação em dois países distintos: Brasil e Dinamarca. Os resultados apontam para uma grande influência dos usuários brasileiros (não acostumados com esse tipo de serviço e geralmente contando com poucas informações para tomada de decisão) para a escolha de transporte público, enquanto para estudantes dinamarqueses (onde esse tipo de sistema já é muito difundido) não houve influência. Dentre os estudos que analisaram rendimento acadêmico (KENYON, 2011; KOBUS *et al.*, 2015)

ambos apontam estresse e cansaço (atribuído a viagem) e tempo de viagem como fator determinante na escolha do horário de aulas (viagens mais longas geram concentração de aulas no mesmo dia e menor frequência de viagens) ou até mesmo na escolha de que instituição cursar.

Dentre os estudos voltados para percepção do usuário, Loong e El-Geneidy (2016) analisaram a relação entre percepção do indivíduo sobre o sistema e o tempo extra de viagem que é “adicionado” a cada viagem. Geralmente mulheres, ciclistas e motoristas consideram a viagem mais longa do que de fato é, diferença que fica menor com maior frequência de viagem, clima e satisfação com o modo escolhido. Holton e Finn (2017) destacaram que a relação que estudantes desenvolvem com os deslocamentos diários para universidade adquire, muito além de movimentação obrigatória, um caráter de produção da identidade e das experiências individuais.

Klößner e Friedrichsmeier (2011) e Soria-Lara *et al.* (2017) analisaram as relações entre variáveis explicativas dos deslocamentos, indicando uma relação direta entre utilização de automóvel particular e frequência de viagens e de tempo de permanência na instituição e distância de viagem. Setiawan *et al.* (2017) apontaram para uma grande influência da consciência das consequências e da atribuição de responsabilidades na construção das Normas sociais do indivíduo (34% desse atributo) e conseqüentemente da intenção e efetivo comportamento modal.

Akar *et al.* (2013) estudaram a relação entre gênero e utilização de bicicleta entre estudantes universitários de uma IES dos Estados Unidos, apontando para o fato de que, embora ambos os gêneros serem sensíveis a tempo e custo de viagens de forma similar, mulheres tendem a perceber o percurso de viagem como mais longo, se sentirem menos seguras e identificar uma gama menor de opções modais do que elas de fato possuem. Abasahl *et al.* (2018) também estudaram a relação entre gênero e utilização de bicicleta e constaram significativas diferenças de percepção entre fatores como risco de se machucar e de roubo, tempo de viagem, iluminação, necessidade de acompanhar alguém/levar carga, de acordo com o gênero.

Artigos voltados para transporte ativo se preocuparam com três temas principais: criação e percepção de redes (BONHAM; KOTH, 2010; WILLIAMS *et al.*, 2012; LUNDBERG; WEBER, 2014; PITSIAVA-LATINOPOULOU; GAVANAS, 2013), padrões de comportamento (BOPP *et al.*, 2011; WHANELL *et al.*, 2012; RONDINELLA *et al.*, 2012; AKAR *et al.*, 2013; EBOLI *et al.*, 2013; CHANEY *et al.*, 2014; MOLINA-GARCÍA *et al.*, 2014; SIMONS *et al.*, 2014; WANG *et al.*, 2015; CHILLÓN *et al.*, 2016; MANAUGH *et al.*,

2017, ABASAHL *et al.* 2018, RYBARCZYK, 2018) e promoção de ciclismo (WILSON *et al.*, 2018; DEVI, 2017; BOSEHANS; WALKER, 2016; UTTLEY; LOVELACE, 2016; FU *et al.*, 2012; PLAZIER *et al.*, 2017). Wilson *et al.* (2018) destacam que a promoção do ciclismo pode ser feita mediante uma melhora da infraestrutura, incluindo rede cicloviária e complementação com vestiários, bicicletários e pontos de aluguel de bicicleta, e maior acesso à informação sobre o assunto, o que foi destacado em trabalhos prévios (WHANELL *et al.*, 2012). Bruglieri *et al.* (2011), Zhou (2014), Tezcan (2016) discutiram a carona em viagens para o campus, sugerindo programas de carona mantidos pela instituição.

Estudos com uma preocupação especial em analisar meios de diminuir a pressão por estacionamento dentro de campi universitários, especialmente com a utilização de tarifas de estacionamento como ferramenta, constituem 8 dos 103 artigos analisados. Dentre eles destacam-se Barata *et al.* (2011) e Cruz *et al.* (2017), ambos analisando o campus da Universidade de Coimbra, que apontam para um grande problema de estacionamento ilegal nas redondezas e a necessidade de regulação e tarifação das vagas, que, se combinados com outras iniciativas como subsídio do transporte público e incentivo a transporte ativo, tem a capacidade diminuir consideravelmente a emissão de gases de efeito estufa.

No aspecto de práticas sustentáveis, os temas gasto energético e emissão de gases do efeito estufa (Davison *et al.*, 2015; Clevenger *et al.*, 2016) e políticas públicas voltadas para uma mobilidade mais sustentável (MIRALLES-GUASCH; DOMENE, 2010; GONZALO-ORDEN *et al.*, 2012; POLITIS *et al.*, 2012; PITSIAVA-LATINOPOULU *et al.*, 2013; DUQUE *et al.*, 2014; CRUZ *et al.*, 2017; WILSON *et al.*, 2018) são o centro do debate. Wilson *et al.* (2018) apontam que as melhores práticas para a promoção do uso da bicicleta dentro dos campi universitários englobam a criação de uma rede de ciclovias dentro do campus e interligadas com as redondezas, um sistema educacional que englobe o acesso ao mapa da rede e de literatura online sobre o tema e a criação de parcerias com empresas de aluguel de bicicletas, clubes específicos e eventos de promoção desse modo.

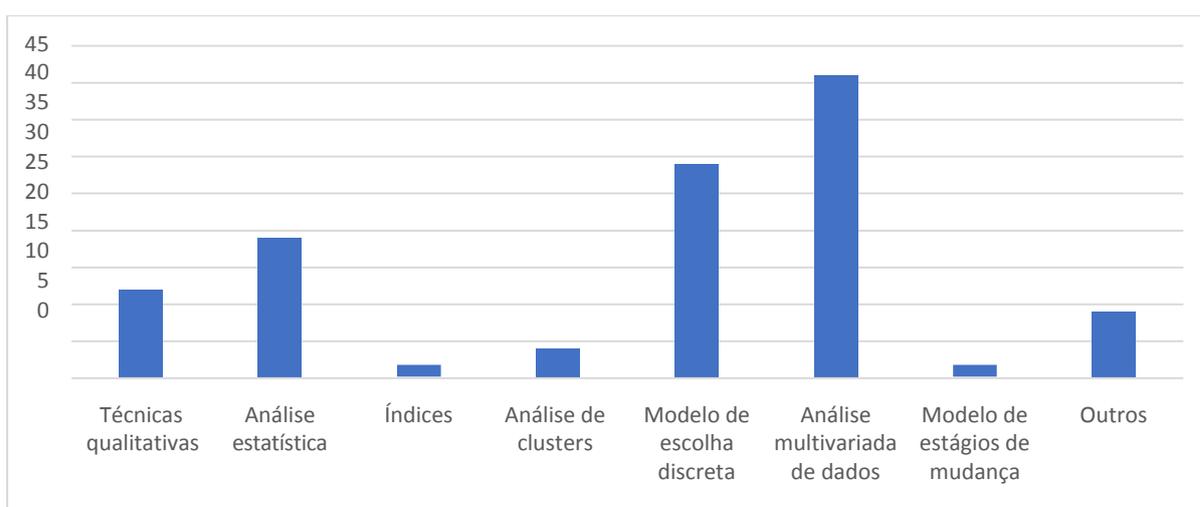
2.1.2 Procedimentos de análise encontrados

Analisando o Gráfico 2, tem-se que nos 104 artigos foram usados 8 grupos de técnicas de análise diferentes, com alguns artigos com mais de uma técnica. O grupo que mais se destaca é o de análise multivariada de dados (com 41 constatações), englobando regressões logísticas (as que mais se destacam no grupo, com 15 publicações), equações estruturais e análise de componentes principais. Em seguida, os modelos de escolha discreta aparecem com

29 casos, com a identificação do uso de modelos nested logit, mixed logit e multinomial logit, este em 19 situações, sendo a técnica mais adotada. Além disso, também aparece o uso de análise estatística (19 publicações), técnicas qualitativas de estudo de caso e grupo focal (12 publicações), análise de clusters (4 publicações), aplicação de índices de acessibilidade e de modelo de estágios de mudança (cada um com 2 publicações) e uma categoria de outros, que agrupo técnicas usadas apenas uma vez (como desenvolvimento de software, análise multicritério com AHP, diagnóstico da situação da instituição, entre outros).

Dentre os estudos que utilizaram mais de uma técnica, a maioria utilizou uma combinação de técnicas de modelagem, procurando o método com maior poder de explicação. Nesses casos, destacam-se a combinação de modelos de escolha discreta e análise multivariada de dados (AKAR et al., 2012; CHEN, 2012; ETMINANI-GHASRODASHTI et al., 2018). A análise multivariada de dados também foi combinada com aplicação de índices (KAMRUZZAMAN et al., 2011), análise de clusters (BOSEHANS; WALKER, 2016; LOONG ; EL-GENEIDY, 2016) e análise de discurso (OWEN; WALKER, 2015). Já os modelos de escolha discreta também foram usados em conjunto com análise de clusters (MONIRUZZAMAN; FARBER, 2017; VALE et al., 2018), aplicação de índices (VALE et al. 2018) e modelos de estágios de mudança (MANAUGH et al., 2017). Por fim, técnicas qualitativas foram usadas junto com análise estatística (SIMONS et al., 2014; PLAZIER et al., 2017) e outros (LONGO et al., 2015).

Gráfico 2- Distribuição das publicações por método de análise aplicado



Fonte: a autora, 2019.

Dentre as técnicas, o modelo de escolha discreta multinomial logit foi o mais usado. Apesar de ser o mais simples de sua família (principalmente para análise de comportamento e

escolha modal) foi adotado principalmente pela facilidade computacional de execução, coleta de dados, além de apresentar boa capacidade de explicar o fenômeno, se fundamentado em uma base teórica sólida. Os outros tipos de modelo de escolha discreta (mixed logit, probit) apresentam um avanço com relação ao multinomial logit, no sentido em que não apresentam algumas de suas limitações teóricas (distribuição dos erros, relação entre alternativas, entre outros), mas dependem de força computacional maior e dados mais robustos, o que acaba por diminuir sua aplicação.

As análises multivariadas de dados (equações estruturais e regressão múltipla), grupo com maior destaque, justificam-se por possibilitar relações e interferências entre variáveis, principalmente de interdependência, que as demais técnicas não proporcionam. No entanto, a necessidade de força computacional e de uma base teórica prévia já bem consolidada acaba limitando sua utilização.

2.1.3 Variáveis explicativas

As variáveis explicativas foram divididas em quatro grandes grupos, como pode ser observado na tabela 1 abaixo:

Tabela 1- Descrição dos tipos de variáveis observados nos estudos.

| Tipo de variáveis | Descrição |
|--------------------------|--|
| Socioeconômica | Relacionadas com características individuais dos indivíduos, como gênero, renda, idade, posse de habilitação, posse de veículo, posse de bicicleta, entre outros. |
| Viagem | Características da viagem, como tempo de viagem (tempo dentro do veículo, tempo de espera, tempo de transbordo, entre outros) e custo de viagem, modo escolhido, entre outros. |
| Subjetiva | Engloba percepções dos usuários, como conforto, segurança, habitualidade, sentimento de pertencimento, otimismo/pessimismo, intenções, norma social, entre outros. |
| Ambiental | Características ambientais do início e fim de viagem, como presença de infraestrutura apropriada, índice de uso misto, distância a pontos de ônibus/ciclovias (abordado as vezes como acessibilidade), vegetação, clima, entre outros. |

Fonte: a autora, 2019.

As variáveis da viagem são as mais recorrentes nos estudos, com um total de 85 publicações, o que é intuitivo. Custo e Tempo de Viagem já estão consolidadas na literatura

como determinantes para o comportamento modal dos indivíduos (ZHOU, 2012; LONGO *et al.*, 2015; GURRUTXAGA *et al.*, 2017), impactando negativamente a utilidade da alternativa estudada (maior tempo e custo de viagem do transporte público, por exemplo, diminuem a probabilidade de se escolher esse modo). A variável Frequência também aparece como aspecto significativo, na medida em que maior frequência de viagens aumenta a probabilidade de se escolher automóvel individual e diminui a probabilidade do uso do transporte público (DAVISON *et al.*, 2015; MONIRUZZAMAN; FARBER, 2018) ou que frequências menores de viagem podem implicar em distâncias de viagem mais longas (KOBUS *et al.*, 2015).

As variáveis relacionadas com características socioeconômicas dos indivíduos (que constaram em 81 dos 103 estudos revisados) também já estão consolidados na literatura como influentes. Idade e renda estão inversamente relacionados com o uso de transportes ativos e transporte público (ZHOU, 2012; SORIA-LARA *et al.*, 2017), o que está associado ao poder econômico e a assunção de um maior número de responsabilidades domésticas, embora que em alguns estudos idade não se mostrou significativo (WHANELL *et al.*, 2012; WANG *et al.*, 2012; MANAUGH *et al.*, 2017). Tezcan (2011) ainda relatou que o status dentro do campus (em um estudo específico para a população que trabalha na instituição) influencia negativamente o uso do TP. Molina-Garcia *et al.* (2014) encontra uma relação inversa entre idade e uso de transporte ativo, mas uma relação direta entre renda e o uso desse modo.

Já a componente gênero não tem apresentado consenso. Enquanto Zhou (2012) e Moniruzzaman e Farber (2018) demonstraram que ser mulher tem correlação positiva com a utilidade de transporte ativo, Akar *et al.* (2013) concluíram que as mulheres apresentaram menor probabilidade de utilizar transporte ativo e características subjetivas (como maior percepção de empecilhos) negativas com relação ao uso de bicicleta, apesar de uma igual entre homens e mulheres sensibilidade ao tempo de viagem. Esses achados foram de encontro ao que foi observado por Eluru *et al.* (2012). Limanond *et al.* (2011) concluíram por uma não relação entre comportamento modal e gênero. Os diferentes resultados podem significar que a relação entre essa componente e o comportamento modal também são dependentes do contexto local onde o campus se insere, em contraste à hipótese de se manifestar igualmente nesse tipo de população (nesse caso a acadêmica).

O grupo de variáveis relativas à componente subjetiva foi utilizado em 58 artigos revisados. Abou-Zeid e Ben-Akiva (2012), ao comparar o mesmo experimento em instituições de países distintos (Estados Unidos e Suíça) concluíram que, embora políticas públicas que teoricamente se mostraram transformadores forem implantadas, a mudança modal só ocorre em indivíduos que apresentam pré-disposição (atitudes e percepções) voltadas para o modo. A

componente atitude também aparece em alguns outros estudos (KLÖCKNER; FRIEDRICHSMEIERS, 2011; SCHMITT *et al.*, 2013; BARLA *et al.*, 2015; BUSCH-GEERTSEMA; LAZENDORF, 2017; SETIAWAN *et al.*, 2017; ETMINANI-GHASRODASHTI *et al.*, 2018), assim como intenções (KERR *et al.*, 2010).

A componente hábito foi constatada como importante, no sentido de que com uma maior habitualidade os indivíduos tendem a ter uma melhor percepção da alternativa modal se comparado a usuários esporádicos (KERR *et al.*, 2010; BOSEHANS; WALKER, 2016), principalmente para transporte ativo (OWEN; WALKER, 2015). No entanto, rupturas como transição universidade-mercado de trabalho (BUSCH-GEERTSEMA; LAZENDORF, 2017) ou a introdução de uma passagem de transporte pública pré-paga (BAMBERG *et al.*, 2003) também causam uma ruptura na influência desse construto.

O último grupo, relativo a características ambientais, foi o menos encontrado entre os estudos, com 26 observações. A maior parte dos estudos considerou apenas a análise ambiental no destino (nesse caso o Campus), enquanto outros consideraram a influência também de características na origem (LAVERY *et al.*, 2013; VALE *et al.*, 2018). Bopp *et al.* (2011) apontam que, embora esse tipo de variáveis melhore o poder de explicação de modelos de escolha modal, sua influência é menor do que a de variáveis subjetivas.

O fator acessibilidade do campus foi determinante para todos os estudos que o consideraram como variável (FRANÇOIS *et al.*, 2017; SORIA-LARA *et al.*, 2017; VALE *et al.*, 2018), com exceção do estudo de Moniruzzaman e Farber (2017), em que variáveis ambientais não foram significativas. Kenion (2011) apontou a baixa acessibilidade da IES em análise como um dos pontos de exclusão social para o acesso ao ensino superior e Zhan *et al.* (2016) destaca a relação inversa entre acessibilidade e escolha de viagens a pé.

A densidade de interseções afetou positivamente a escolha de modos não motorizados em alguns casos (WANG *et al.*, 2015; RYBARCZYK, 2018) e negativamente nos estudos de Whalen *et al.* (2013) e Etminani-Ghasrodashti *et al.* (2018). Por fim, a presença de ciclovias também se mostrou determinante pra a escolha da bicicleta em viagens a IES (AKAR *et al.*, 2012; PITSIAVA-LATINOPOULOU *et al.*, 2013; MANAUGH *et al.*, 2017; WILSON *et al.*, 2018).

2.1.4 Comportamento modal

Em termos do comportamento modal observado na revisão de literatura algumas considerações podem ser feitas, com relação a similaridades e diferenças entre diferentes

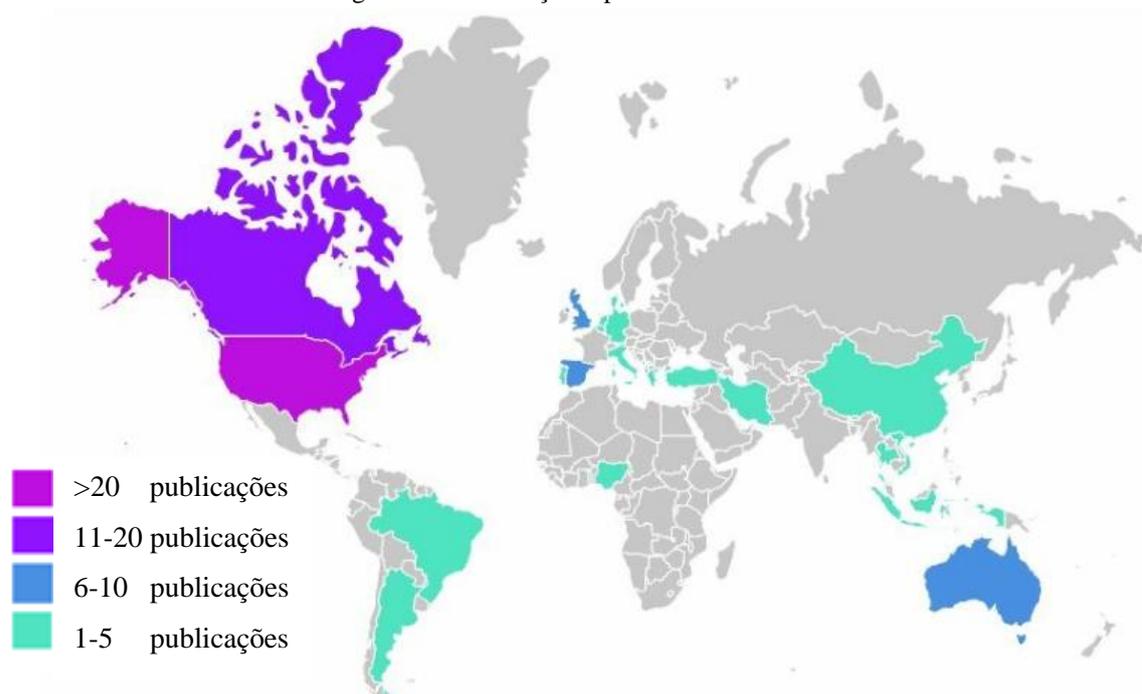
grupos que frequentam as instituições (estudantes, professores, funcionários), entre diferentes países e entre campi com diferentes características físicas e locais.

Ficou claro que estudantes apresentam comportamento diferenciado com relação aos demais grupos (a maioria dos estudos não discrimina professores e demais funcionários, portanto a análise será considerando como se esses dois grupos fossem um só). Estudantes tendem a usar mais transporte ativo (ZHOU, 2012; HANCOCK; NUTTMAN, 2014; DAISY *et al.*, 2018) e transporte público (GONZALO-ORDEN *et al.*, 2012; WANG *et al.*, 2015; VALE *et al.*, 2018). Também apresentam maior quantidade de transbordo (DAISY *et al.*, 2018; VALE *et al.*, 2018) se comparado aos funcionários. Além disso, estudantes são mais propícios a escolherem a localização da sua moradia com base na localização da Universidade e no tipo modal desejado do que os outros grupos (MANAUGH *et al.*, 2017; MONIRUZZAMAN; FARBER, 2018).

Ao contrário, funcionários tendem a realizar mais viagens motorizadas individuais (Fu *et al.*, 2012; Zhou, 2014), com tempos de viagem mais longos (PROULX *et al.*, 2014; SORIA-LARA *et al.*, 2017). As diferenças de comportamento implicam na necessidade de políticas diferenciadas de acordo com o grupo, o que é perceptível no estudo de Lawson *et al.* (2012) em que a melhor política para a mudança modal para os estudantes seria a implantação de subsídios para o transporte público, enquanto que para os empregados seria uma flexibilização dos horários de trabalho.

A análise espacial dos artigos, conforme ilustrado na figura 4, apresenta estudos sobre 24 países diferentes, com a maior quantidade de publicações tendo como objeto instituições dos Estados Unidos (32), Canadá (13), Espanha (9) e Austrália (7).

Figura 4 - Distribuição espacial da base de estudo.



Fonte: a autora, 2019.

O comportamento modal de estudantes no Canadá é mais voltado para o uso de transporte ativo (WHALEN *et al.*, 2013; LOONG; EL-GENEIDY, 2016, SULTANA *et al.*, 2018), com exceção do estudo feito por Manaugh *et al.* (2017) em que as pessoas mais velhas (e conseqüentemente maior número de funcionários em contraposição a estudantes) usava bicicleta. Já nos Estados Unidos, a matriz modal é mais voltada para o automóvel individual (KHATTAK *et al.*, 2011; AKAR *et al.*, 2012; CHEN, 2012; FU *et al.*, 2012; LAWSON *et al.*, 2012; AKAR *et al.*, 2013; RYBARCZYK; GALLAGER, 2014; ABAS AHL *et al.*, 2018), embora alguns casos apresentem uma maior proporção de transporte ativo (BOPP *et al.*, 2011; LOVEJOY; HANDY, 2011; DELMELLE, Erick; DELMELLE, Elizabeth, 2012; LUNDBERG; WEBER, 2014).

Os estudos relativos a instituições de ensino australianas mostram uma preferência por automóvel particular (BONHAM; KOTH, 2010) e por outros modos que não esse (Hancock e Nuttman, 2014) pelos estudantes. Também destacaram que a maioria das viagens se dá em um espaço de até 10km (BONHAM; KOTH, 2010; WILLIAMS *et al.*, 2012; HANCOCK; NUTTMAN, 2014), o que implica em um grande potencial para viagem de transporte ativo (bicicleta), se existirem os incentivos corretos.

Estudantes espanhóis apresentaram uma predominância do uso do transporte público, especialmente viagens de trem (GONZALO-ORDEN *et al.*, 2012; MOLINA-GARCÍA *et al.*,

2014; CHILLÓN *et al.*, 2016; GURRUTXAGA *et al.*, 2017). Miralles-Guasch *et al.* (2010) encontraram viagens a pé como as mais frequentes para a Universidade Autônoma de Barcelona, enquanto Chillón *et al.* (2016) observaram que o uso do transporte ativo ocorre em um raio de até 5,1km de distância da instituição.

Estudos no Reino Unido demonstram não só uma maior participação de transporte motorizado na matriz modal de estudantes (DAVISON *et al.*, 2015; UTTLEY; LOVELACE, 2016), como a influência de fatores emocionais e subjetivos no comportamento modal. De fato, viagens com transporte ativo apresentaram uma maior relação com hábito (THOMAS; WALKER, 2015) e com satisfação na viagem (BOSEHANS; WALKER, 2016). Já nos estudos voltados para o comportamento de estudantes turcos, houve uma predominância de automóvel individual (TEZCAN; TANIS, 2011).

Dentre os demais países europeus, os comportamentos se dividem em uma predominância do transporte público na Alemanha (BUSCH-GEERTSEMA; LAZENDORF, 2017) e Grécia (PITSIAVA-LATINOPOULOU *et al.*, 2013); por automóvel particular na Itália (ROTARIS; DANIELIS, 2014,2015) e Luxemburgo (FRANÇOIS *et al.* 2017) e transporte ativo em Portugal (CRUZ *et al.*, 2017) e na Bélgica (SIMONS *et al.*, 2014) . Os países baixos apresentaram a predominância do transporte público (trem) na VU Universitiy (KOBUS *et al.*, 2015) e de bicicleta na University of Groningen (PLAZIER *et al.*, 2017).

Países asiáticos apresentaram uma maior tendência para o uso de motocicleta na Tailândia, Vietnã e Indonésia (LIMANOND *et al.*, 2011; DEVI, 2017; NGUYEN-PHUOC *et al.*, 2018) ou automóvel particular no Qatar (SHAABAN; KIM, 2016). Pesquisas no Irã constaram maior parcela modal de transporte público (ETMINANI-GHASRODASHTI *et al.*, 2018) e de transporte ativo (DIBAJ *et al.*, 2017). Na China, a maior parte das viagens estudadas se deu pelo transporte público (HUANG *et al.*, 2012; ZHAN *et al.*, 2014), e a topografia acirrada foi um empecilho para a utilização de transporte ativo.

Poucos estudos foram voltados para a América do Sul e África. Moravec *et al.* (2018), estudando uma Universidade Argentina identificaram que a maior parte das viagens de dá com transporte público, no horário da noite (já que muitos estudantes também trabalham). No Brasil, a utilização de sistemas de informação foi destacada como uma ferramenta capaz de mudar a percepção dos estudantes sobre o sistema de transporte público (KAPLAN *et al.*, 2017). No continente africano, Olawole e Olapoju (2016) identificaram a maior parte das viagens utilizando transporte público ou a pé, apesar de uma boa parcela também adotar moto táxi (12%).

Características comuns a várias regiões são relativas a três aspectos. Primeiramente, campi localizados no centro geram e atraem mais viagens de transporte público, se comparados a campi nos subúrbios (ALLEN; FARBER, 2018; VALE *et al.*, 2018). Além disso, a maior parte das pessoas que usam transporte ativo são multimodais (ZHOU, 2012, 2014; LAVERY *et al.*, 2013), em especial com o transporte público, o que implica que políticas específicas para transporte público ou transporte ativo se complementam. Por fim, a progressão no curso tende a direcionar os estudantes para o automóvel individual (NGUYEN-PHUOC *et al.*, 2018; VALE *et al.*, 2018), seja pelo aumento de responsabilidades, pelo início de um emprego ou necessidade de mais viagens encadeadas.

2.1.5 Conexão entre os resultados (formação de redes de pesquisa)

Em relação às Universidades dos pesquisadores e Universidades estudadas é perceptível o início de uma criação de rede de estudo sobre o tema. Entre os 103 estudos, 14 apresentaram pesquisadores de diferentes instituições trabalhando em conjunto, 9 apresentaram uma única universidade estudando mais de uma instituição simultaneamente e 7 estudos apresentaram pesquisadores de diferentes instituições trabalhando em conjunto vários campi diferentes.

Quando o enfoque foi diferentes instituições em conjunto, a maioria analisou as diferenças ambientais entre os campi (acessibilidade, localização no contexto urbano, entre outros). Clevenger *et al.* (2016) analisaram a Universidade do Colorado (em Denver) e a Universidade Estadual da Califórnia (em Fresno), encontrando distâncias de viagem muito similares, mas grandes diferenças em termos de tempo de viagem, comportamento dos horários de pico e perfil modal.

Davison *et al.* (2015) destacaram que, embora apesar de diferenças relativas ao modelo de habitação (morando em dormitório ou com familiares), distância e tempo de viagem, as 17 universidades distribuídas no Reino Unido apresentaram uso predominante de automóvel.

2.1.6 Considerações sobre os estudos

Algumas considerações podem ser feitas a respeito da revisão feita. Inicialmente, fica claro que a preocupação com a mobilidade voltada para instituições de ensino superior é um ponto de interesse de vários países e que esse tópico ainda precisa ser bastante estudado. A

maior preocupação dos pesquisadores é entender o perfil de deslocamento dos indivíduos e quais as variáveis que influenciam esse comportamento. Ao mesmo tempo, também estão sendo estudadas combinações de políticas que poderiam vir a influenciar e modificar esse comportamento.

No entanto, apesar de algumas consistências entre estudos, os comportamentos reportados se mostraram heterogêneos, variando conforme país e com o contexto local em que o campus está inserido. Dessa forma, uma das considerações é que esses resultados não podem ser transportados para outras situações, que precisariam ser estudadas de forma específica para a proposição de políticas.

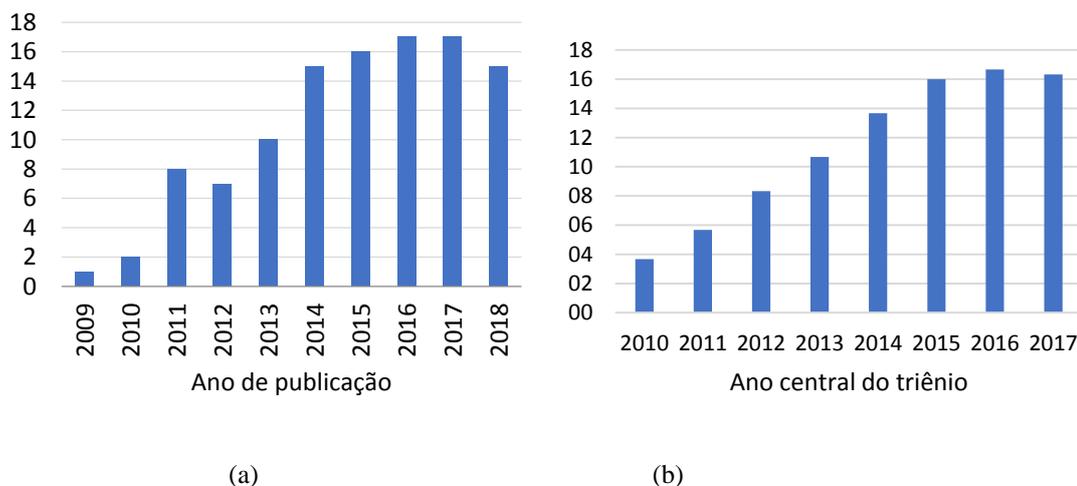
Em termos de métodos utilizados, dentre os modelos mais robustos foram destacados vários modelos de escolha discreta, em especial o multinomial logit, tanto pela praticidade (com vários softwares disponíveis no mercado) quanto pela efetividade. Além disso, modelos de análise multivariada de dados (como as equações estruturais e regressão logística) também despontaram como adequados para esse tipo de análise.

Por fim, a análise entre as variáveis adotadas que se mostraram significativas demonstra que quanto mais diversas forem as variáveis adotadas melhor o poder de explicação do modelo. Dessa forma, o ideal seria levantar dados sobre características socioeconômicas e subjetivas do indivíduo, da viagem e do ambiente (em que a instituição está inserida e de onde a viagem foi iniciada).

2.2 ACESSO A CAMPI UNIVERSITÁRIOS NO CONTEXTO NACIONAL

As publicações nacionais foram distribuídas temporalmente conforme os Gráficos 3 (a) e (b). Os gráficos mostram o crescente interesse dos pesquisadores pelo assunto, com uma quantidade expressiva de publicações principalmente a partir de 2014. A média móvel trienal centrada no ano médio confirma a tendência de crescimento.

Gráfico 3 - (a) Artigos por ano de publicação (2010-2018); (b) média móvel trienal.



Fonte: a autora, 2019.

O recorte nacional apresenta a maior parte de publicações em congressos, alguns trabalhos de conclusão de curso (TCCs), dissertações e poucas publicações em revistas. Dentre os congressos, a maior quantidade de publicações sobre o assunto é encontrada no congresso da ANPET (36), seguido pelo PLURIS (25) e o congresso da ANPT (21).

2.2.1 Foco do estudo das publicações nacionais

Em termos de qual o principal foco de estudo das publicações, os estudos foram distribuídos nas 9 categorias representadas na Tabela 2, cada estudo podendo ocupar apenas uma. Assim como no contexto internacional, pesquisas voltadas para comportamento modal e variáveis explicativas foram as mais observadas. Além disso, também se destacaram os estudos voltados para transporte por bicicleta e diagnóstico da situação do campus universitário.

Tabela 2 - Quantidade de estudos por objetivo.

| Foco do estudo | Quantidade |
|---|------------|
| Comportamento modal/ variáveis explicativas | 34 |
| Bicicleta | 23 |
| Diagnóstico | 13 |
| Deslocamentos a pé e acessibilidade | 10 |
| Indicadores/ índices/ novas metodologias | 11 |
| Carona | 6 |
| Transporte coletivo | 5 |
| Estacionamento | 3 |
| Velocidade | 3 |

Fonte: a autora, 2019.

Dentre os estudos voltados para bicicleta, destacam-se análises sobre os sistemas de bicicletas compartilhadas (CADURIN, 2016; SILVA, 2016; PENHA *et al.*, 2017; LIMA *et al.*, 2018; MACEDO *et al.*, 2018), identificando possíveis demandas para o sistema e apresentando propostas de traçado e de funcionamento de sistemas para cada contexto específico. Além disso, Fonseca *et al.* (2018) analisaram a utilização de bicicleta em duas vias de acesso diferentes para o campus da UNESP em Bauru, identificando que um dos acessos apresentava melhor nível de serviço para ciclismo (o que envolvia presença de ciclovias, qualidade da pista, entre outros) e conseqüentemente maior número de ciclistas.

Treze estudos foram voltados para a realização de um diagnóstico no campus em análise, identificando barreiras e soluções para a construção de um campus com mobilidade mais sustentável. Tobias *et al.* (2013), ao desenvolver um diagnóstico do campus da UFPA em Belém, identificaram problemas principalmente com relação à estrutura física dos passeios e questões de segurança (falta de infraestrutura cicloviária que obriga ciclistas a disputarem espaço viário com transporte motorizado) como barreiras para a mobilidade sustentável.

As análises voltadas para o transporte ativo a pé se preocuparam principalmente com a infraestrutura de passeio intracampus. Neris *et al.* (2014), enquanto estudando o campus do Centro Politécnico da UFPR, desenvolveram um mapa de acessibilidade, com as regiões com maior movimentação de pessoas, aonde deveriam ser realizadas melhorias no passeio e aonde poderiam ser criados novos acessos para uma melhor integração com o transporte público, almejando diminuir as distâncias de viagem. No ponto de vista de acessos, Stein *et al.* (2012), dessa vez com relação ao campus da UFSCar em São Carlos, também identificaram novas possibilidades de acesso para uma diminuição da distância e do tempo de viagem a pé e conseqüentemente maior atratividade desse modo. Santos *et al.* (2015), Schmitz e Silveira (2016) e Costa *et al.* (2017) trabalharam sob a perspectiva da pessoa com deficiência, realizando um diagnóstico da estrutura física dos campi.

O grupo de indicadores/índices e novas metodologias foi composto de onze estudos. Gazolla (2013) desenvolveu uma técnica para a identificação de variáveis explicativas a serem abordadas no Plano Diretor de Transportes da UFMG, Campus Pampulha. Essa técnica se baseia na utilização do método Delphi para primeiro levantamento de fatores, seguido pela elaboração de uma matriz de Impactos Cruzados. Já Oliveira (2015) desenvolveu um índice de mobilidade para Polos Geradores de Viagem (PGV), usando a UFSCar como polo de aplicação.

Os estudos sobre carona abordaram principalmente a viabilidade e implantação de aplicativos de car-sharing (NEIVA *et al.*, 2013; AMORIM; RAMOS, 2017,2018). Além

disso, Silva e Andrade (2016) analisaram, dentre estudantes de graduação da UFPE que não possuíam carro, que fatores influenciariam o uso de carona para viagens à universidade. De forma parecida, Silveira *et al.* (2014) caracterizaram os estudantes de graduação da UNB, identificando barreiras e oportunidades para a maior utilização de carona. Já Ferreira *et al.* (2011) buscaram utilizar a carona como mecanismo para diminuir a pressão pelo estacionamento do CEFET-MG, identificando que, mesmo com a carona garantida, 39% dos respondentes ainda utilizaria o veículo próprio.

Três artigos trabalharam a mobilidade universitária do ponto de vista do transporte público coletivo. Meira *et al.* (2015) estudaram a relação entre rendimento acadêmico e a qualidade do transporte público para estudantes de graduação da UFPE, apontando para o tempo de viagem desse modo acima da média (porque há grande quantidade de transbordos ou viagens iniciadas de outros municípios da região metropolitana) como causador de cansaço físico e emocional dos estudantes. Contursi (2015) realizou uma análise do perfil do passageiro que se desloca para o campus da UFRJ na Ilha do Fundão, identificando diferenças em termos de fatores socioeconômicos de acordo com o público (docentes, discentes). Por fim, Teobaldo *et al.* (2017) realizaram um diagnóstico do serviço circular oferecido pela UFPA e uma proposição de mudança de quadro de horário e estrutura física de apoio.

Os estudos voltados para estacionamento focaram em identificar qual o comportamento dos atuais usuários (MELLO *et al.*, 2011), refletir sobre políticas para a gestão de estacionamentos (AHOUAGI, 2013) e realizar um diagnóstico das condições atuais (COSTA *et al.*, 2014). Já com relação à velocidade, Pinheiro *et al.* (2011) estudaram a velocidade média operacional em dois corredores de acesso à UFPA, apontando para uma mudança na geometria e aumento do fluxo de veículos como responsável pelo aumento do tempo gasto no percurso; e Lima *et al.* (2014) identificaram quais os modos mais efetivos, por nível de renda, de acordo com a velocidade efetiva e, posteriormente, Meira e Lima (2016) identificaram novamente quais os modos mais efetivos, dessa vez do ponto de vista de renda e distância de viagem, usando velocidade efetiva, e sugerindo políticas públicas que reforçassem esses modos.

2.2.2 Procedimentos de análise encontrados

A análise dos procedimentos observadas aponta para uma simplificação metodológica na maioria dos estudos, talvez uma consequência da maior parte deles serem voltados para Congressos. A maior parte dos artigos/dissertações utilizou análise estatística

(52 estudos), seguido pelo georreferenciamento (usados as vezes em conjunto, principalmente para a identificação das distâncias de viagem e área de influência dos campi), em 22 publicações.

Outros estudos se preocuparam em realizar modelagem por modelos de escolha discreta (MAIA *et al.*, 2012; CADURIN, 2016; FERREIRA *et al.*, 2016; SOUZA, 2016; LOPES, 2017), em utilizar métodos de análise multicritério (NERIS *et al.*, 2014; SOARES; GUERREIRO, 2018) e contagens volumétricas (ABREU; PEREIRA, 2011; SILVA *et al.*, 2011; WAISMAN *et al.*, 2011; SORRATINI *et al.*, 2010; CEVADA; COSTA, 2014; NERI; COSTA, 2014; MEIRA *et al.*, 2015; COSTA; OLIVEIRA, 2017; FONSECA *et al.*, 2018).

Alguns ainda se dispuseram a desenvolver novos métodos, principalmente novos índices, como foi o caso de Oliveira *et al.* (2014), e a aplicar índices e indicadores já consolidados (MONTEIRO *et al.*, 2015; OLIVEIRA, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2016; TEOBALDO *et al.*, 2017; CARVALHO; ORRICO, 2018; SOARES; GUERREIRO, 2018). Outras técnicas apareceram apenas uma ou poucas vezes no conjunto dos estudos, como foi o caso da análise de impactos cruzados (GAZOLLA, 2013), pesquisa sobe/desce (MEIRA *et al.*, 2015) e walkthrough (COSTA *et al.*, 2014; LEITE *et al.*, 2014), por exemplo.

2.2.3 Variáveis explicativas

Em todos os estudos foi constatada a utilização de variáveis explicativas de características socioeconômicas. Idade se mostrou uma variável significativa e diretamente relacionada com a utilização de automóvel individual por Ferreira *et al.* (2016) e Souza (2016), enquanto não foi significativa pra Macedo *et al.* (2017). Renda foi o fator mais expressivo na análise desenvolvida por Contursi (2015) e gênero se mostrou relevante para o uso de bicicleta (NERI; COSTA, 2014), carona (AMORIM; RAMOS, 2017) e a pé (MACEDO *et al.*, 2017), com uma maior probabilidade de uso desses modos se o indivíduo for homem.

Dentre as características de viagem se destacaram tempo de viagem (SILVEIRA *et al.*, 2014) e custo (SOUZA, 2016), embora este último não tenha sido significativo para Lopes (2017). O problema de tempo de viagem de transporte público excessivo foi observado em diferentes campi situados em regiões distintas (CHAVES; COELHO, 2011; *et al.*, 2015; CARVALHO; ORRICO, 2018), o que contribui para diminuir a utilidade desse modo.

Os fatores subjetivos foram analisados ao ser questionado quais barreiras e motivações dos deslocamentos para os campi e percepções dos usuários. Segurança foi a

variável mais expressiva nesse sentido, sendo destacada como barreira (ABREU; PEREIRA, 2011; CHAVES; COELHO, 2011; STEIN, 2013; TOBIAS *et al.*, 2013, ALCÂNTARA *et al.*, 2015; MIRANDA *et al.*, 2016; ALBINO, 2017; ANDRADE; MEIRA, 2017; PASCHOAL; ARRUDA, 2018; SOARES; GUERREIRO, 2018). Havia duas perspectivas diferentes para a análise da segurança: segurança viária, nesse caso sendo barreira para a utilização de modos não motorizados, especialmente a bicicleta; e segurança pública, influenciando a preferência do automóvel individual em relação ao transporte público coletivo. Além disso, Conforto foi destaque por alguns pesquisadores (ABREU; PEREIRA, 2011; MAIA *et al.*, 2012; SILVEIRA *et al.*, 2014; ALBINO, 2017; CAMPOS *et al.*, 2017; MARTIN; FÉLIX, 2018; SOARES; GUERREIRO, 2018), como motivação para o veículo motorizado individual.

Em termos de percepção do usuário, Macedo *et al.* (2018) identificaram a diferença de percepção de usuário e não usuários de bicicleta compartilhada. Os usuários do sistema, provavelmente pela familiaridade, se apresentaram mais positivos quando ao uso do sistema viário e a segurança pública com a bicicleta do que não usuários.

Variáveis ambientais só foram citadas por Gazolla (2013), em que a arborização das vias, densidade de interseções e acessibilidade ao transporte público (distância para estações de embarque/desembarque) se mostraram significativas, inclusive impactando outras, como gestão de estacionamento e posse de automóvel.

2.2.4 Comportamento modal

Os 108 estudos analisados compreenderam campi instalados em 34 municípios diferentes, como ilustrado na Figura 5, cada um com suas especificidades.

Figura 5 – Distribuição espacial da base de estudo.



Fonte: a autora, 2019.

São Carlos, o município com maior número de estudos (14 no total), foi estudado do ponto de vista da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), que apresenta 2 áreas de campus não contíguas. O campus localizado mais afastado da área urbana foi estudado em uma ocasião; pela localização, apresentou deslocamentos por meios não motorizados muito inferiores aos realizados no outro campus (FERREIRA; SANCHES, 2013). Já o outro campus se encontra no centro do meio urbano, o que colabora para um perfil de mobilidade voltado para transporte não motorizada para alunos de graduação, com a maioria dos estudantes morando próximo ao campus (STEIN *et al.*, 2012).

Ainda no estado de São Paulo, Waisman *et al.* (2011) analisaram o comportamento de ciclistas no Campus da USP na Capital (Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira), identificando que a 88% utilizam bicicleta todos os dias úteis, com viagens inferiores a 20 minutos. Já uma análise do Campus USP Leste, realizada por Gomes e Costa (2009), identificou que a localização de campus tem pouca ligação com os demais desenvolvimentos no seu entorno e poucos estudantes que frequentam o campus são da região Leste. Além

disso, Abdal e Navarra (2014), entrevistando indivíduos de distintos bairros em São Paulo (SP), e verificaram que alunos do PROUNI utilizaram a localização como principal fator da escolha da IES particular, a maioria das vezes em detrimento da qualidade de ensino.

O estado de Minas Gerais teve a maior quantidade de municípios estudados (Belo Horizonte, Uberlândia, Viçosa, Monte Carmelo e Itajubá) e o terceiro município com interesse pelos pesquisadores (Belo Horizonte, com 7 publicações). O Campus Pampulha da UFMG (Belo Horizonte) apresentou um comportamento voltado para viagens com automóvel individual (veículo próprio ou carona) por Pereira *et al.* (2011) e posteriormente para o transporte público (LESSA; OLIVEIRA, 2016; CAMPOS *et al.*, 2017). Uberlândia também apresentou um perfil de viagens pelo transporte público (PAULA *et al.*, 2015, NEIVA *et al.*, 2013), em Viçosa é voltado para automóvel individual seguido por viagens a pé (SILVA *et al.*, 2011) e em Itajubá o transporte a pé (ALVES *et al.*, 2015).

O Estado do Rio de Janeiro foi representado pelos municípios do Rio de Janeiro e de Seropédica. Contursi (2015), Carvalho (2016), Souza (2016) apontaram para uma predominância da utilização do Transporte público no campus da UFRJ localizado na Ilha do Fundão, e Carvalho e Orrico (2018) destacaram que a barreira geomorfológica (o fato de ser em uma ilha) com impeditiva para o uso de transportes ativo na viagem ao campus. No caso da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), campus Seropédica, o perfil também é de utilização do transporte público (PIRES, 2013).

Já Recife, segundo município com mais estudos, foi estudado em 8 ocasiões, todas com referência ao Campus da UFPE (Campus Joaquim Amazonas). O comportamento em todos os estudos foi a predominância do transporte público (LIMA *et al.*, 2014; MEIRA; LIMA, 2016; MONTEIRO *et al.*, 2015), com tempos de viagem superiores aos dos demais modos. Ainda em Pernambuco, o Campus da UFPE localizado em Caruaru foi estudado em duas ocasiões, por Meira *et al.* (2015) e por Andrade e Meira (2017), identificando um padrão de viagens prioritariamente por veículo fretado, como muitos dos estudantes morando em municípios próximos.

Entre outras capitais do Nordeste, o comportamento modal se destacou como sendo prioritariamente de transporte público para João Pessoa (COSTA; OLIVEIRA, 2017), Natal (ALBINO, 2017; AMORIM; RAMOS, 2017; LOPES, 2017), São Luís (CARVALHO *et al.*, 2018), Teresina (LEITE *et al.*, 2014) e Fortaleza (CHAVES; COELHO, 2011; MAIA *et al.*, 2012). Os estudos em Salvador foram voltados para viagens intercâmpis e encontraram que a topografia acirrada dificulta a viagem a pé (PEDREIRA *et al.*, 2018). Já no interior, Silva *et al.* (2016) destacaram a utilização majoritária de veículo fretado pela própria instituição para

estudantes da UFERSA em Carnaúba dos Dantas (RN), enquanto Oliveira *et al.* (2017) avaliam a utilização do veículo fretado em Juazeiro do Norte, apesar de um perfil de mobilidade voltado para o transporte público (SILVA, MORAIS, 2014).

Na região centro-oeste, Brasília apresenta um comportamento predominante do Transporte público (SILVEIRA *et al.*, 2014), assim como Goiânia (ALCÂNTARA *et al.*, 2015; ALCÂNTARA; KNEIB, 2018), embora Hamer *et al.*(2015) apontem pra a predominância do automóvel individual em sua pesquisa. Dentre as análises que ocorreram na região norte apenas o estudo de Boa Vista apontou a divisão modal, nesse caso com predominância do automóvel individual (CRUZ *et al.*, 2017).

Por fim, a região sudeste apresentou predominância de viagens com automóvel particular em Florianópolis (GOLDNER *et al.*, 2012, DIAS; DEBATIN, 2018) e Maringá (MELLO *et al.*, 2011), enquanto em Curitiba (DUARTE *et al.*, 2016) e Santa Maria (MARTIN; FÉLIX, 2018) se destaca o uso do transporte público coletivo. Além disso, Florianópolis apresentou elevado número de viagens a pé (ainda que não seja o modo com maior frequência) e em Londrina predominou viagens com esse modo no primeiro ano dos cursos (SOARES *et al.*, 2018), sendo progressivamente substituído por viagens com automóvel e transporte público.

2.2.5 Conexão entre resultados (formação de redes de pesquisa)

A análise do conjunto de publicações evidencia que, apesar de ser uma preocupação em comum de todas as regiões e maior parte dos estados, o problema do acesso ao ensino superior ainda é tratado de forma isolada. A maioria dos pesquisadores se volta pra a realidade local de onde a campus que trabalha (atualmente ou em algum momento de sua formação), se considerar o panorama regional ou nacional.

Com exceção de Stein e Silva (2014), que faz clara referência e demonstra uma continuação do trabalho iniciado por Jacques *et al.* (2010), Meira *et al.* (2015) e Andrade e Meira (2017), que progressivamente aprofundaram o estudo sobre o campus em questão (UFPE Caruaru), os estudos se limitam às cidades/universidades que mantêm alguma relação com o pesquisador - por serem os atuais locais de trabalho ou por terem sido um dos locais de formações do indivíduo - e não há continuidade entre eles. Inclusive nenhuma das recomendações foi utilizada para um trabalho posterior.

Em termos de resultados, um componente comum apontado na maioria dos trabalhos é o problema de infraestrutura inexistente ou com falta de manutenção. Além disso, fatores

socioeconômicos e relativos a viagem se destacam como relevantes para explicar a escolha modal, apesar de que um maior aprofundamento de modelo seja necessário para conhecer as variáveis que afetam o contexto nacional.

2.2.6 Considerações sobre os estudos

Complementando as considerações retiradas da literatura internacional, no contexto nacional a análise bibliográfica dessa aponta para a necessidade de utilizar um grupo mais diverso de variáveis explicativas, podendo assim obter uma maior aproximação do real contexto da escolha modal, assim como a utilização de diferentes abordagens de modelagem, aprofundando a discussão no âmbito nacional.

3 PARQUE UNIVERSITÁRIO DE PERNAMBUCO

Objetivando contextualizar e encontrar as especificidades pernambucanas do acesso ao ensino superior foi feito um levantamento sobre o atual parque universitário. Araújo e Araújo (2018) destacaram a expansão de matrículas no ensino superior no estado, entre 2006 e 2016, de 68,9%, superior à média nacional de crescimento de 47,2%. Apesar disso, os autores ainda destacam a ocorrência de vagas ociosas em todos os cursos, exceto Direito e Medicina, o que se dá por fatores como incapacidade financeira de cobrir custos, frágil formação escolar nos níveis anteriores e mudança de curso.

De acordo com a sinopse estatística do ensino superior (INEP, 2016), apresentada na tabela 3, existiam 2016 264.906 estudantes matriculados em alguma das 101 instituições de ensino superior do estado.

Tabela 3 - Número de matrículas em cursos de graduação presenciais e a distância no Estado de Pernambuco.

| | Bacharelado | Licenciatura | Tecnólogo | Não aplicável | Total |
|--------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|----------------|
| Publico | 54,875 | 29,426 | 2,329 | 353 | 86,983 |
| Federal | 36,442 | 14,738 | 1,940 | 353 | 53,473 |
| Estadual | 8,476 | 6,457 | 159 | . | 15,092 |
| Municipal | 9,957 | 8,231 | 230 | . | 18,418 |
| Privada | 136,735 | 17,991 | 23,197 | . | 177,923 |
| TOTAL | 191,610 | 47,417 | 25,526 | 353 | 264,906 |

Fonte: adaptado de IPEA (2016).

A proporção de mais de 70% das vagas em instituições particulares observada na Tabela 3 se dá pelo fortalecimento de programas de financiamento como o FIES e o PROUNI, além de incentivos fiscais muitas vezes oferecidos, transformando o ensino superior em um ramo cada vez mais lucrativo e atrativo, com um número crescente de instituições, o que acarreta uma maior complexidade dos deslocamentos nos centros urbanos. É interessante notar que, analisando a população entre 20 e 29 anos do Estado (média etária de alunos de graduação), o que corresponde a 1.595.223 pessoas (IBGE, 2010), ainda há um grande potencial para crescimento do acesso ao ensino superior.

Com o auxílio da ferramenta e-MEC do ministério da educação foi possível fazer um levantamento de todas as vagas ofertadas no ano de 2018 para cursos presenciais no estado, por instituição. É necessário destacar que as vagas ofertadas não necessariamente coincidem com as efetivamente utilizadas, devido às instituições particulares gerarem um “estoque de

vagas” ocioso, prevendo futura demanda (Barros, 2015). No entanto, na falta de dados relativos a vagas preenchidas discriminado por instituição, esses dados se mantêm como suficientes para a presente análise.

De modo geral, em 2018 foram ofertadas 273.404 vagas em 140 IES. Os diferentes campi de IES públicas foram consideradas como uma instituição só, a exemplo dos três campi da UFPE. As IES privadas foram consideradas individualmente, como, por exemplo, cada campus da UNINASSAU foi considerado como nova instituição. Todas as mesorregiões de Pernambuco apresentam instituições de ensino superior, mas essa distribuição não é homogênea.

As universidades públicas ofertaram 7,17% das vagas, com destaque para o campus da UFPE em Recife, com 2,54% das vagas e 8º lugar de instituição com maior número de vagas ofertadas. Dentre as instituições privadas, que ofertaram o equivalente a 92,83% das vagas de 2018, a faculdade UNINASSAU, campus Recife, autorizou 10,48% das vagas totais.

3.1 OFERTA DE CURSOS E ÁREAS TEMÁTICAS

Os cursos foram classificados de acordo com a tabela de áreas de conhecimento fornecida pela Capes, com a inclusão de uma categoria “Outros” para englobar os cursos superiores de tecnologia. A distribuição completa se encontra na Tabela 4.

Tabela 4 – Distribuição de vagas por área do Conhecimento.

| Área do conhecimento | Código | Vagas | Vagas (%) |
|-----------------------------|--------|-------|-----------|
| Ciências exatas e da terra | 1 | 16527 | 6.05% |
| Ciências sociais aplicadas | 2 | 78097 | 28.57% |
| Ciências agrárias | 3 | 2278 | 0.83% |
| Ciências humanas | 4 | 26060 | 9.53% |
| Linguísticas, letras e arte | 5 | 8992 | 3.29% |
| Ciências da saúde | 6 | 39547 | 14.47% |
| Engenharias | 7 | 27178 | 9.94% |
| Multidisciplinar | 8 | 5880 | 2.15% |
| Ciências biológicas | 9 | 4208 | 1.54% |
| Outros | 10 | 64602 | 23.63% |

Fonte: a autora, 2019.

A área que tem o maior número de vagas autorizadas é “Ciências Sociais Aplicadas”, especialmente os cursos de administração, que corresponde a 9,69% das vagas autorizadas no estado; seguido por Ciências Contábeis (4,18%) e Direito (3,61%). Além disso, a categoria “Outros” também apresenta uma quantidade expressiva de vagas devido ao grande número de

cursos, apesar de pouca concentração em um curso específico. Nesse segmento se destacaram os cursos de Gestão de Recursos Humanos (2,97%) e Logística (2,73%).

3.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

Como observado na tabela 5, a região de Recife concentra 60% das instituições e 80% das vagas autorizadas, comportamento esperado e que reflete o impacto da Região Metropolitana de Recife (RMR) como pólo de serviços educacionais. A região de Caruaru concentra 16% das instituições e apenas 11% das vagas, seguido pelas regiões de Petrolina e Serra Talhada com respectivamente 14% e 10% das instituições e 7% e 2% das vagas.

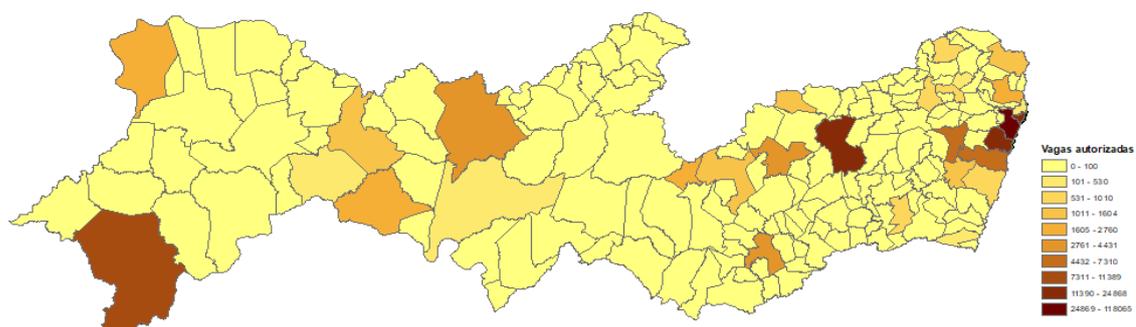
Tabela 5 – Distribuição de instituições e vagas por mesorregião do estado de Pernambuco.

| Messoregião | Código | IES | IES (%) | Vagas | Vagas (%) |
|--------------------|---------------|------------|----------------|---------------|------------------|
| Petrolina | 1 | 22 | 14% | 18658 | 7% |
| Serra Talhada | 2 | 16 | 10% | 6696 | 2% |
| Caruaru | 3 | 26 | 16% | 29524 | 11% |
| Recife | 4 | 98 | 60% | 218491 | 80% |
| | TOTAL | 162 | 100% | 273369 | 100% |

Fonte: a autora, 2019.

A Figura 6 apresenta a distribuição espacial das vagas por município, e mostra que cada mesoregião apresenta um dentre os cinco municípios que mais autorizam vagas para ensino superior, com exceção de Serra Talhada (que além disso apresenta o menor número de vagas), e com destaque para a região de Recife que concentra também Olinda e Jaboatão dos Guararapes (região que mais autoriza vagas). Estes municípios (a exceção de Olinda e Jaboatão dos Guararapes) coincidem com os que dão nome às regiões intermediárias, de forma que o protagonismo destes municípios no estado também se reflete na oferta de vagas de ensino superior.

Figura 6– Distribuição de vagas autorizadas por município.



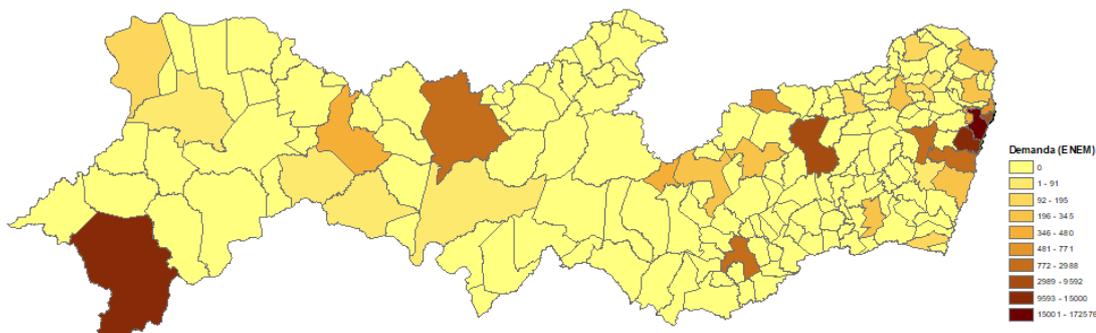
Fonte: a autora, 2019.

A distribuição por área de conhecimento se deu de forma muito parecida entre os municípios, o que aponta para o fato de que não houve a formação de pólos educacionais específicos (pólo ensino na área de saúde, pólo de ensino na área de engenharias, entre outros) como o que é visto em outros estados do Brasil (a exemplo da Bahia).

3.3 OFERTA-DEMANDA REGIONAL

Uma estimativa para a demanda pelas vagas de ensino superior foi obtida por meio de microdados do Enem de 2016, fornecidos pelo INEP. Foram analisados os indivíduos que fizeram a prova do Enem em 2016 e que já tinha concluído/estavam no último ano do ensino médio, ou seja, que provavelmente fizeram a prova com o intuito de usar a nota para pleitear uma vaga (em contraste a fazer a prova como teste para tentativas futuras). Esses dados representam uma aproximação da demanda estadual pelo Ensino Superior e foram distribuídos por município de nascença do candidato e ilustrados na figura 7.

Figura 7 – Distribuição de possíveis candidatos para o ensino superior por município.

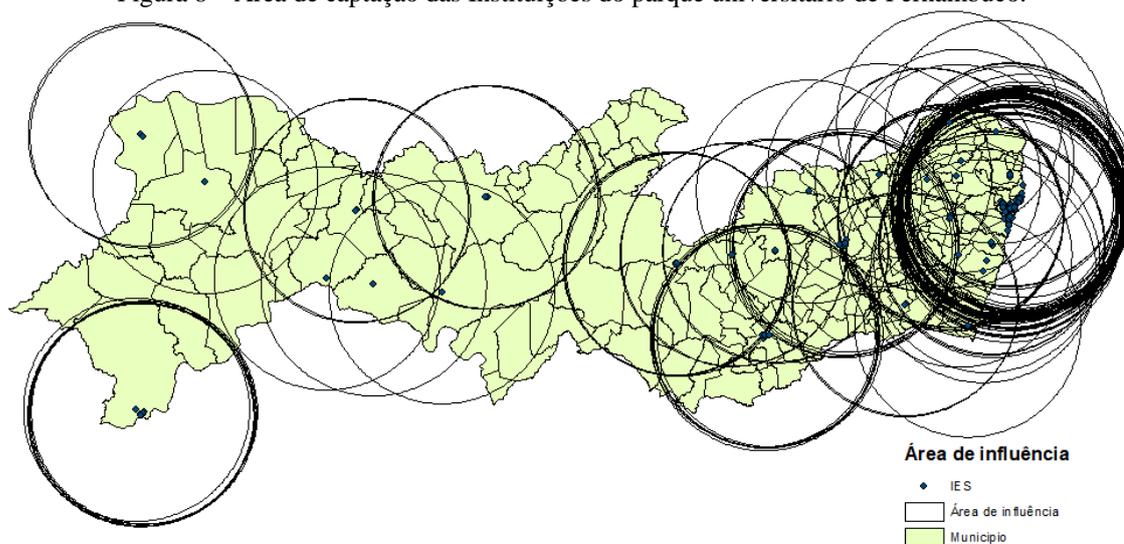


Fonte: a autora, 2019.

A distribuição da demanda se dá de forma muito semelhante à distribuição de oferta discutida no tópico anterior. No total foram 54.199 indivíduos, o equivalente a 19,8% das vagas autorizadas. Mesmo considerando que os dados são de anos diferentes (demanda coletada para 2017 e a oferta de vagas para 2018) e que a demanda é apenas aproximada (não englobou indivíduos de outros Estados ou que entram no ensino superior por outros tipos de processo seletivo), a discrepância entre oferta e demanda é muito acentuada, confirmando a ideia de Xavier (2015) de que a quantidade de vagas autorizadas é muito superior ao que de fato é utilizado.

Em termos de cobertura do parque universitário, a análise foi feita considerando que uma viagem motorizada de 1 hora até a instituição é viável, e que a velocidade média nas rodovias federais e estaduais é 80 km/h. Isso implica em uma área de captação no entorno das instituições de 80km, dentro da qual indivíduos se sentiriam contemplados pelo parque. A distribuição pode ser vista na Figura 8.

Figura 8 – Área de captação das Instituições do parque universitário de Pernambuco.



Fonte: a autora, 2019.

Percebe-se que o parque contempla de forma satisfatória a maior parte dos municípios de Pernambuco, com poucas regiões não contempladas nos raios de 80km. Para que as áreas faltantes sejam contempladas deve-se considerar uma área de captação com raio de 120km (equivalente a uma viagem de 1h30), ainda praticável.

Ainda é possível concluir que várias instituições se concentram próximas, com áreas de captação de sobrepondo. Como a distribuições de cursos se deu de forma homogênea no estado essa sobreposição acarreta uma possível concorrência pela demanda por parte das IES (principalmente entre as privadas) e talvez uma ineficiência do parque.

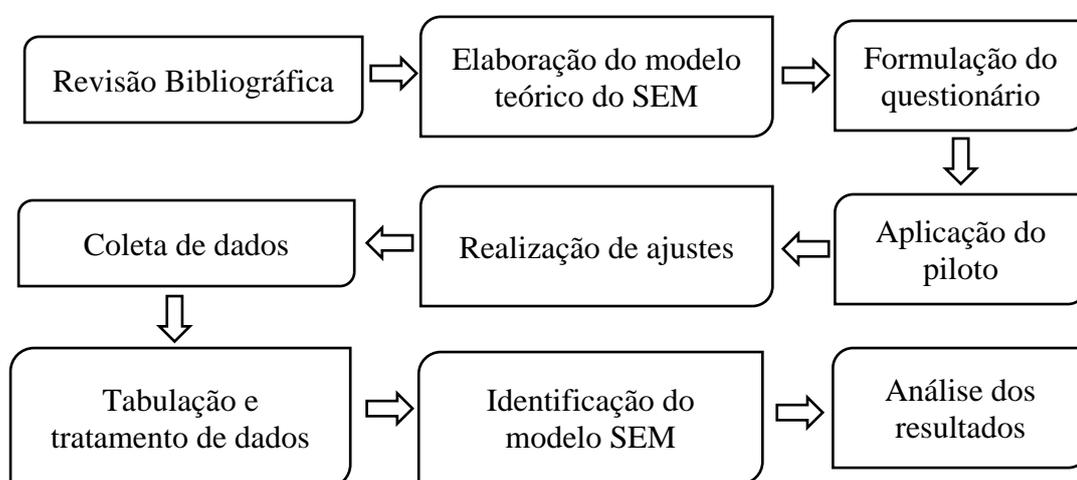
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 ETAPAS DA PESQUISA

Esta dissertação foi desenvolvida como está descrito na Figura 9 abaixo. Foi iniciada com uma revisão bibliográfica para a identificação das variáveis já consolidadas na literatura, métodos mais utilizados e lacunas que poderiam melhorar o desempenho do modelo. Essa abordagem foi feita por dois recortes: produção nacional e internacional. Também foi realizada uma revisão método escolhido.

Em seguida as principais variáveis foram escolhidas como construtos e as hipóteses, com as relações de causa e efeito entre elas, foram levantadas e o modelo teórico de equações estruturais foi elaborado. O questionário é elaborado também com base na literatura. O questionário inicial foi aplicado em um pré-teste com colegas da pós-graduação e estudantes do curso de Engenharia Civil da UFRN, num total de 54 respostas. Os ajustes foram então feitos e o questionário final foi consolidado.

Figura 9– Fluxograma de desenvolvimento da dissertação.



Fonte: a autora, 2019.

Para a coleta de dados, partiu-se do princípio de obtenção da maior quantidade possível de respostas, levando em consideração as limitações de tempo e custo. De posse da amostra os dados foram tabulados, com a transformação dos dados em medidas discretas, exclusão de respostas incompletas e análise de inconsistências. Tendo o banco de dados pronto o modelo SEM é analisado, com a validação das variáveis e das relações entre elas. Considerações sobre o efeito de políticas públicas são feitas.

4.2 MODELO DE EQUAÇÕES ESTRUTURAIS

4.2.1 Teoria

Modelo é uma representação simplificada de uma parte do mundo real (o sistema de interesse) que foca em certos elementos considerados importantes por um ponto de vista particular (Ortúzar e Willumsen, 2011). Mais especificamente, modelos matemáticos buscam replicar o sistema de interesse e seu comportamento por meio de equações matemáticas baseadas em certas declarações teóricas (Ortúzar e Willumsen, 2011).

A revisão de literatura identificou dois tipos de modelos como mais utilizados quando o foco do estudo era escolha modal: modelos de escolha discreta e modelos de equações estruturais. Os modelos de escolha discreta tendem a ser mais utilizados pela maior praticidade de análise e desenvolvimento teórico e pela menor quantidade de dados necessário. No entanto, esse tipo de técnica de análise apresentam um ajuste da relação modelo/dados mais baixo do que o encontrado em modelos de equações estruturais, o que pode apontar para a hipótese de que o estudo via escolha discreta não consegue englobar toda a complexidade de uma escolha modal.

Pensando nisso, a ideia inicial da presente dissertação era realizar uma análise com ambas as técnicas. Primeiramente seria feita a análise das equações estruturais, englobando uma maior quantidade de variáveis, e o resultado dessa análise serviria de ponto de partida para a utilização da técnica de modelo de escolha discreta. Como houveram limitações de tempo, somente a primeira parte da análise foi realizada (via equações estruturais) e fica como sugestão para trabalhos posteriores a utilização de modelos de escolha discreta.

4.2.1.1 Variáveis em equações estruturais

Segundo Marôco (2014), modelagem de equações estruturais (SEM) é uma técnica de modelação generalizada, utilizada para testar a validade de modelos teóricos que definem relações causais, hipotéticas entre variáveis. Já para Hair *et al.* (2014), SEM é uma família de modelos estatísticos que buscam explicar as relações entre múltiplas variáveis, analisando a estrutura de inter-relações de uma série de equações de regressão múltipla.

A análise parte de um modelo teórico pré-concebido pelo pesquisador, no qual variáveis independentes (ou exógenas) se relacionam com variáveis dependentes (ou endógenas), influenciando seu comportamento. Essas relações são justamente as hipóteses a serem testadas.

Essas variáveis que compõem o modelo estrutural (com as inter-relações de regressões múltiplas) são denominadas variáveis latentes ou construtos, e não podem ser medidas diretamente sem que grandes erros ocorram. Para que elas sejam contabilizadas são usadas então variáveis manifestas ou observadas, que podem ser medidas diretamente. As relações entre as variáveis latentes e manifestas compõem o chamado modelo de medida. Assim, ao realizar uma análise de dados com o uso de SEM são gerados dois modelos: o modelo estrutural e o modelo de medida.

A divisão das variáveis latentes em endógenas e exógenas leva em consideração a perspectiva do modelo estrutural. Variáveis exógenas não são influenciadas por nenhuma variável dentro do modelo estrutural, sendo influenciadas apenas pelas variáveis manifestas do modelo de medida. Já as variáveis endógenas tem influência dentro e fora do modelo estrutural.

Com relação ao formato de medida, as variáveis assumem medida quantitativa ou qualitativa. Variáveis quantitativas podem ser intervalares, não existindo um zero absoluto como resposta, ou do tipo razão, que podem apresentar como valor o zero absoluto. Variáveis qualitativas podem ser do tipo ordinal, categorizando a ordem entre as diferentes classes, ou nominais, onde as categorias informam a presença ou ausência de atributos (as variáveis dummy).

A plausibilidade do modelo de equações estruturais é avaliada com o auxílio das covariâncias entre variáveis manifestas. Essa covariância pode ser obtida da seguinte forma (para variáveis quantitativas), que só pode ser obtida após estandardização das variáveis comparadas:

$$Cov(X_1, X_2) = \frac{\sum_{j=1}^n (X_{1j} - \bar{X}_1) \cdot (X_{2j} - \bar{X}_2)}{n-1} \quad (1)$$

Sendo:

\bar{X} : média da variável

n: dimensão da amostra

Alguns motivos que podem afetar a qualidade das correlações são: existência de outliers (valores que sobressaltam do resultado do grupo com o todo e representam comportamentos anormais), associação não linear entre as variáveis, dados omissos de forma não aleatória e subamostragem. Quando as variáveis não se encontram de forma quantitativa a correlação pode ser obtida com outras técnicas, como o coeficiente de correlação policórica (para parâmetros ordinais com distribuição normal bivariada), que pode ser obtido computacionalmente.

Essa técnica de análise apresenta como vantagens a possibilidade de análise simultânea de inúmeras dependências e relações entre variáveis e a inclusão de erro de medida no modelo, se aproximando mais da situação real. Ambas características não são alcançadas com as demais técnicas.

4.2.1.2 O modelo das equações estruturais

O modelo de equações estruturais é na verdade a junção do submodelo de medidas e o submodelo estrutural (MARÔCO, 2014). O submodelo de medidas relaciona os construtos latentes com suas variáveis explicativas, de forma que:

$$y = \Lambda_y \eta + \varepsilon \quad (2)$$

Onde:

y : vetor das p variáveis dependentes, ou latentes;

Λ_y : matriz dos pesos fatoriais de η em y ;

ε : vetor dos erros de medida de y ;

As variáveis independentes são representadas no submodelo construído por:

$$x = \Lambda_x \xi + \delta \quad (3)$$

Onde:

x : vetor das variáveis independentes, ou preditoras;

Λ_x : matriz dos pesos fatoriais de ξ em x ;

δ : o vetor dos erros das medidas de x ;

O submodelo estrutural define as relações causais ou de associação entre variáveis:

$$\eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (4)$$

Aonde, B : matriz dos coeficientes de η no modelo estrutural;

Γ : Matriz dos coeficientes de x no modelo estrutural;

ζ : vetor dos resíduos ou erros do modelo estrutural;

A tendência atual é que a representação se dê de forma gráfica, o que facilita a visualização. Pela convenção, a representação gráfica deve ser feita com os símbolos apresentados na Tabela 6:

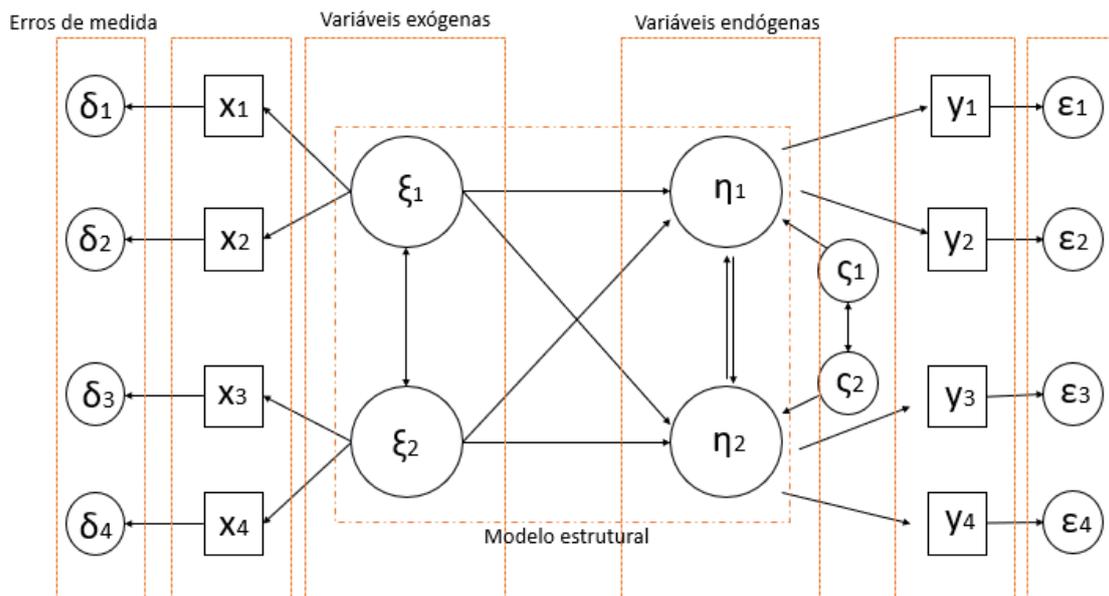
Tabela 6- Símbolos e respectivos significados, usados, convencionalmente, na representação gráfica de modelos de equações estruturais.

| Símbolo | Significado |
|---|---------------------------------|
|  | Variável manifesta |
|  | Variável latente (Construto) |
|  | Relação causal (causa e efeito) |
|  | Relação recursiva (feedback) |
|  | Relação correlacional |

Fonte: Mároco (2011)

Utilizando a simbologia da Tabela 6 é possível ilustrar um modelo estrutural, como se segue na Figura 10:

Figura 10- Representação gráfica de um modelo de equações estruturais.



Fonte: adaptado de Mároco (2011).

A representação gráfica da figura 10 mostra modelo estrutural com 4 variáveis latentes, sendo duas exógenas (ξ_1 e ξ_2) e duas endógenas (η_1 e η_2). As variáveis exógenas estão relacionadas com duas variáveis dependentes cada uma ($x_1, 2, 3$ e 4) e seus respectivos erros de medida ($\delta_1, 2, 3$ e 4). As variáveis endógenas η_1 e η_2 estão relacionadas com as variáveis exógenas, suas variáveis dependentes ($y_1, 2, 3$ e 4) e seus respectivos erros de medida ($\epsilon_1, 2, 3$ e 4). As setas entre as variáveis latentes e suas variáveis dependentes representam os pesos fatoriais e são as hipóteses do modelo. As variáveis ζ_1 e ζ_2 são erros que representam a parte

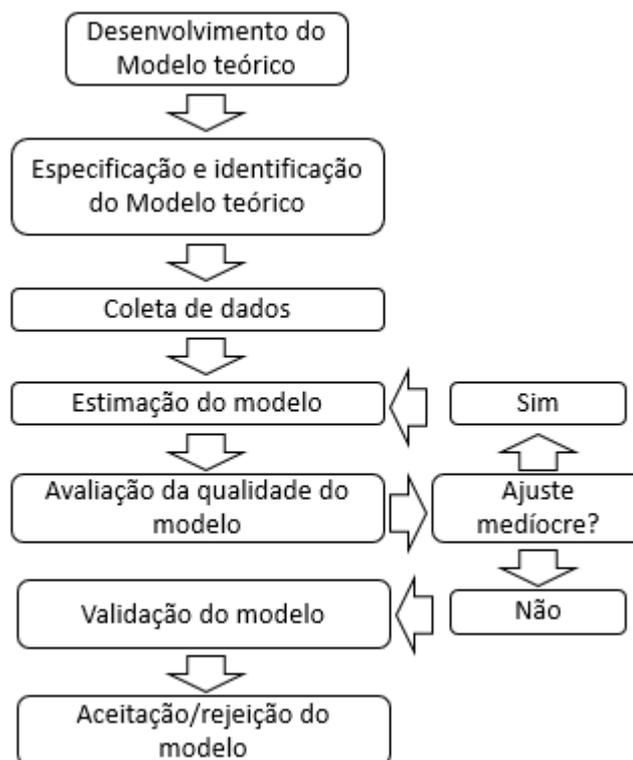
de η_1 e 2 que não pode ser explicado por ξ_1 e 2. As variáveis η_1 e 2 apresentam uma relação de causa e efeito (simbolizada pela seta dupla), o que implica em que ao mesmo tempo que influencia é influenciado.

4.2.1.3 Etapas da análise de equações estruturais

A análise de equações estruturais geralmente segue um conjunto de etapas, com pequenas variações entre autores. Marôco (2014) cita a necessidade de uma estratégia de análise bem definida e estabelecida a priori, com etapas sucessivas, de complexidade crescente e recorrente até a aceitação ou rejeição do modelo final.

Marôco (2014) divide a análise em: 1) Desenvolvimento do modelo teórico 2) Especificação e identificação do modelo 3) Coleta de dados 4) Estimção do modelo 5) Avaliação da qualidade do ajustamento 6) Reespecificação do modelo, se o ajustamento for medíocre 7) validação do modelo e 8) Aceitação/ rejeição do modelo; conforma a Figura 11.

Figura 11 - Etapas da análise de equações estruturais.



Fonte: Marôco (2014).

A primeira fase, desenvolvimento do modelo teórico, é crucial para o sucesso do modelo. Nesse momento é necessária uma revisão bibliográfica completa para que as variáveis relevantes sejam reconhecidas e para que não sejam consideradas muitas variáveis irrelevantes. A etapa de coleta de dados parte do dimensionamento da amostra. Marôco (2014) sugere que sejam feitas pelo menos 5 observações para cada parâmetro, o que é equivalente a ter pelo menos entre 10 e 15 observações por variáveis manifesta, o que implica em uma amostra maior do que em outros tipos de análise. Westland (apud MARÔCO, 2014) sugere uma fórmula para dimensionar o tamanho da amostra, que relaciona o número de variáveis manifestas (p) e latentes (f):

$$\text{tamanho da amostra} \geq 50 \left(\frac{p}{f}\right)^2 - 450 \left(\frac{p}{f}\right) + 1100 \quad (5)$$

A terceira fase, especificação e identificação do modelo, implica no desenho formal do modelo teórico que testa os pressupostos do referencial teórico da fase 1. É nesse momento que se decidem as variáveis manifestas, latentes, as relações causais e associações. Dois tipos de erro podem ocorrer nesse momento: modelo apresentar mais variáveis do que é possível estimar, ou modelo apresenta menos variáveis do que é necessário para explicar os construtos. A identificação do modelo é feita incluindo conhecimento prévio sobre valores do modelo para que ele seja determinável (em contraste com modelos indeterminados).

A estimação do modelo consiste em “estimar os parâmetros do modelo que reproduzam, o melhor possível, os dados observados na amostra em análise” (MARÔCO, 2014). Considerando que no caso de SEM os dados são na verdade as variâncias e covariâncias entre as variáveis, a estimação é feita com base nas matrizes de covariância, de modo iterativo, com o auxílio de software. Geralmente os softwares usam métodos como: Máxima verossimilhança (ML), Mínimos Quadrados Não Ponderados (ULS) e Mínimos Quadrados Generalizados (GLS) e ponderados (WLS).

A avaliação da qualidade e ajustamento do modelo pode ser feita por diversas estatísticas ou índices diferentes, como o Teste Qui-quadrado (χ^2) ajustado e Índices de qualidade do ajustamento, como o Índice de Adequação do Modelo (GoF). Caso a avaliação demonstre que o modelo não apresenta um bom ajustamento, uma das possíveis soluções é utilizar Índices de modificação (que a maioria dos softwares apresenta) para reespecificá-lo com alterações reduzidas. Também podem ser adicionados ou retirados parâmetros, desde que com base teórica. Finalmente, a última etapa, validação do modelo, é feita usando parte da amostra (geralmente ¼ do total) que não foi usada para o ajustamento inicial.

4.2.2 Seleção de variáveis, hipóteses e formação do modelo

Com base na análise de literatura desenvolvida no capítulo 2 anteriormente as seguintes variáveis foram escolhidas para compor o questionário, apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7– Variáveis adotadas para o modelo teórico.

| Construto | Variáveis manifestas | Identificação |
|--------------------------------------|--|------------------------|
| Escolha modal | Modo | Modo |
| Socioeconômico | Idade | IDADE |
| | Gênero | GEN |
| | Renda Familiar | RENDA_FM |
| | Quantidade de dependentes da renda | DEP |
| | Acesso a automóvel | ACESSO_VP |
| | Posse de Carteira de Habilitação | CNH |
| | Quantidade de automóveis no domicílio | QTDE_AUTO |
| Viagem | Quantidade de motos no domicílio | QTDE_MOTO |
| | Custo de viagem | CUSTO |
| | Tempo de viagem | TEMPO |
| | Frequência | FREQ |
| | Distância calculada | DISTANCIA CALCULADA |
| | Nível de Serviço 1 | LS.1 |
| | Nível de Serviço 2 | LS.2 |
| | Nível de Serviço 3 | LS.3 |
| | Nível de Serviço 4 | LS.4 |
| | Nível de Serviço 5 | LS.5 |
| Nível de Serviço 6 | LS.6 | |
| Ambiental | Origem de Viagem | ORIG |
| | Característica da instituição | UNI.1 |
| | Localização no estado | UNI.2 |
| | Localização no município | UNI.3 |
| Norma Social | Norma Social 1 | NS.1 |
| | Norma Social 2 | NS.2 |
| | Norma Social 3 | NS.3 |
| | Norma Social 4 | NS.4 |
| | Norma Social 5 | NS.5 |
| | Norma Social 6 | NS.6 |
| | Norma Social 7 | NS.7 |
| | Norma Social 8 | NS.8 |
| | Norma Social 9 | NS.9 |
| Intenção | Intenção 1 | INT.1 |
| | Intenção 2 | INT.2 |
| Atitude | Atitude 1 | AT.1 |
| | Atitude 2 | AT.2 |
| | Atitude 3 | AT.3 |
| | Atitude 4 | AT.4 |
| Norma Pessoal | Norma Pessoal 1 | NP.1 |
| | Norma Pessoal 2 | NP.2 |
| Percepção de Controle Comportamental | Percepção de Controle Comportamental 1 | PCC.1 |
| | Percepção de Controle Comportamental 2 | PCC.2 |
| | Percepção de Controle Comportamental 3 | PCC.3 |
| | Percepção de Controle Comportamental 4 | PCC.4 |
| | Percepção de Controle Comportamental 5 | PCC.5 |
| | Percepção de Controle Comportamental 6 | PCC.6 |
| | Percepção de Controle Comportamental 7 | PCC.7 |
| Hábito | Hábito 1 | HAB.1 |
| | Hábito 2 | HAB.2 |

| | Hábito 3 | HAB.3 |
|-----------|--------------------------------|-----------|
| Segurança | Segurança de automóvel 1 | SEGAUTO.1 |
| | Segurança de automóvel 2 | SEGAUTO.2 |
| | Segurança na parada 1 | SEGP.1 |
| | Segurança na parada 2 | SEGP.2 |
| | Segurança transporte ativo 1 | SEGTA.1 |
| | Segurança transporte ativo 2 | SEGTA.2 |
| | Segurança transporte ativo 3 | SEGTA.3 |
| | Segurança transporte ativo 4 | SEGTA.4 |
| | Segurança transporte público 1 | SEGTP.1 |
| | Segurança transporte público 2 | SEGTP.2 |
| | Segurança transporte público 3 | SEGTP.3 |
| | Segurança transporte público 4 | SEGTP.4 |

Fonte: a autora, 2019.

O construto escolha modal, principal objeto do estudo, foi operacionalizado com uma variável observada “Modo”, que é a real escolha modal de cada indivíduo que participou da pesquisa. Essa variável varia de 1 a 4, na qual 1 seriam respostas taxi/uber, 2 para veículo privado (automóvel e moto, tanto conduzindo quanto carona), 3 para veículo coletivo (metro, ônibus regular e veículo fretado/transporte escolar) e 4 para transporte ativo (bicicleta e caminhada). Como um dos objetivos da PNMU é voltar a matriz modal para uma maior proporção de viagens com transporte coletivo e/ou ativo, esses foram adotados como base para análise.

Em seguida são apresentadas as hipóteses.

A revisão de literatura mostrou que a maior parte das variáveis relativas a características socioeconômicas dos indivíduos apresenta relação inversa com o uso de transporte ativo, como demonstrado na Tabela 8:

Tabela 8 – Variáveis observáveis do construto “Socioeconomico”.

| Características Socioeconômicas | Relação com escolha modal | Quem utilizou |
|--|---------------------------|--|
| Idade | Inversa | Eluru <i>et al.</i> , 2012; Zhou, 2012; Ferreira <i>et al.</i> (2016); Souza (2016); Soria-Lara <i>et al.</i> , 2017; Nguyen-Phuoc <i>et al.</i> 2018; |
| Gênero | Sem consenso | Liamon <i>et al.</i> , 2011; Eluru <i>et al.</i> , 2012; Zhou, 2012; Akar <i>et al.</i> , 2013; e Moniruzzaman e Farber (2018); |
| Renda familiar | Inversa | Zhou, 2012; Contursi, 2015; Soria-Lara <i>et al.</i> , 2017; Nguyen-Phuoc <i>et al.</i> , 2018; |
| Quantidade de automóveis na residência | Inversa | Victorino, 2017; |
| Posse de Carteira de Habilitação | Inversa | Zhou, 2012; Anwar e Yang, 2017; |
| Acesso ao automóvel | Inversa | Molina-García <i>et al.</i> , 2010 e 2014; Setiawan <i>et al.</i> , 2017; |

Fonte: autora, 2019.

Além das variáveis apontadas pela literatura, foram acrescentadas duas novas: quantidade de dependentes da renda familiar, com o objetivo de diminuir distorções

originadas por famílias com mesmo renda mas diferente quantidade de membros dependentes; e quantidade de motos, já que é um fenômeno expressivo no Brasil (em especial em municípios do interior dos estados), em contraste com América do Norte e Europa (de onde a maior parte da revisão bibliográfica se originou).

H1: Características socioeconômicas influenciam a escolha modal

Da mesma forma, as variáveis de viagem que foram utilizadas para explicar o construto estão destacadas na Tabela 9, todas com relação inversa com a escolha de transporte ativo e coletivo:

Tabela 9- Variáveis observáveis do construto “viagem”.

| Características da viagem | Relação com escolha modal | Quem utilizou |
|----------------------------------|----------------------------------|---|
| Custo | Inversa | Lawson <i>et al.</i> , 2012; Zhou, 2012; Longo <i>et al.</i> , 2013; Wang <i>et al.</i> , 2015; Gurrutxaga <i>et al.</i> , 2017 |
| Tempo | Inversa | Zhou, 2012; Longo <i>et al.</i> , 2013; Whalen <i>et al.</i> , 2013; Gurrutxaga <i>et al.</i> , 2017; |
| Frequência | Inversa | Davison <i>et al.</i> , 2015; Moniruzzaman e Farber, 2018 |
| Distância | Inversa | Zhou, 2012; Lavery <i>et al.</i> , 2013; Duque <i>et al.</i> , 2014; Zhang <i>et al.</i> , 2016; |
| Nível de serviço | Inversa | Monteiro, 2016; |

Fonte: a autora, 2019.

A variável nível de serviço foi adicionada como uma forma de considerar características mais subjetivas ligadas à viagem com o transporte público, tentando melhorar o poder de explicação do modelo. Ela engloba seis dimensões: percepção do tempo de viagem e espera; serviço de informação; lotação de veículos e estações; cobertura; cancelamentos/atrasos e conforto.

H2: Características da viagem influenciam a escolha modal

Limitações de tempo para a coleta dos dados impediram uma análise pormenorizada das características ambientais identificadas na literatura. Dessa forma, ela acabou se concentrando nos três pontos a seguir:

Tabela 10 - Variáveis observáveis do construto “ambientais”.

| Características ambientais | Relação com escolha modal | Quem utilizou |
|---|----------------------------------|--|
| Pública/privada | Direta | Proposto pela autora; |
| Região Metropolitana/Interior do estado | Direto | Proposto pela autora; |
| Centro do município/periferia | Direta | Allen e Farber, 2018; Vale <i>et al.</i> , 2018; |

Fonte: a autora, 2019.

Como a maioria dos estudos tratava análises individuais das instituições, considerações sobre diferentes entre IES públicas e privadas ou localizadas na Região Metropolitana ou no interior do estado não foram ainda abordadas. Três hipóteses a serem testadas pela autora é que instituições públicas, localizadas na RMR ou em regiões centrais tendem atrair mais viagens de transporte coletivo ou ativo.

H3:Características ambientais influenciam a escolha modal

A variável intenção seria o componente imediatamente anterior ao efetivo comportamento esperado e busca mensurar em que escala o comportamento analisado é o objetivo do indivíduo. Ker et al. (2010), Setiawan et al. (2017) apontam para uma relação positiva entre as variáveis.

H4:Intenção influencia a escolha modal

Hábito é o melhor indicador para comportamentos passados e analisa se o comportamento já se tornou frequente na rotina. Kerr *et al.* (2010), Klöckner e Friedrichsmeier (2011), Bosehans e Walker (2016) destacam relação positiva entre hábito e escolha modal. Nesse caso acredita-se que ambas variáveis apresentam relação positiva.

H5:Hábito influencia a escolha modal

A percepção de controle comportamental é o quão capaz o respondente se sente de realizar o comportamento, sendo o modo mais próximo de mensurar a real capacidade de controle (apesar de englobar também a autoconfiança). Klöckner e Friedrichsmeier (2011) destacam a relação positiva entre PCC, Escolha modal, Hábito e Intenção. No caso dessa pesquisa (devido a direção da escala likert) se espera relação inversa. No caso dessa pesquisa

(devido a direção da escala visual) se espera relação inversa com escolha modal, intenção, hábito.

H6: Percepção do Controle Comportamental (PCC) influencia Escolha Modal

A variável segurança (apesar de não aparecer na literatura internacional) foi proposta pela autora como uma inovação do modelo teórico. A autora parte da ideia de que a influência de características de segurança é muito mais significativa em países em desenvolvimento (dentre eles o Brasil) e por isso não se destacaram na literatura internacional (composta majoritariamente por países desenvolvidos). Ela engloba segurança no uso de automóvel/motocicleta, transporte ativo, transporte público e durante o tempo de espera na parada. Considera tanto segurança pública quanto segurança de acidentes de trânsito. Acredita-se que as variáveis apresentam relação positiva.

H7: Segurança influencia escolha modal

Consciência do impacto (chamado aqui apenas de Impacto) diz respeito à noção de atribuição de responsabilidade e consciência das consequências do comportamento. Setiawan *et al.* (2017) aponta a influência na norma pessoal e a autora propõe a hipótese de que também influencia Hábito.

H8: Consciência do impacto influencia Hábito

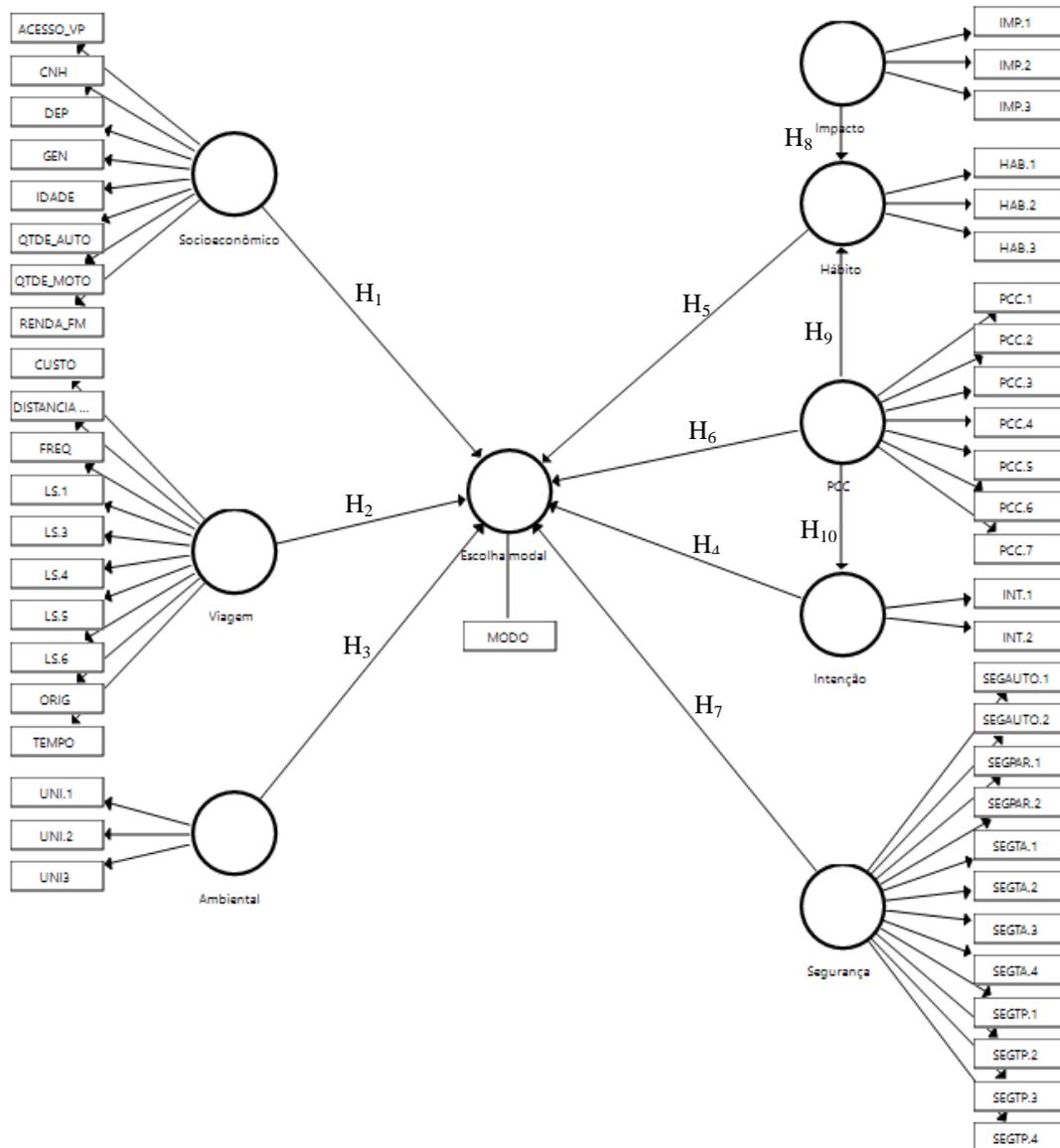
As mesmas considerações feitas para a hipótese 6 se aplicam para as hipóteses 9 e 10.

H9: Percepção do Controle Comportamental (PCC) influencia Hábito

H10: Percepção do Controle Comportamental (PCC) influencia Intenção

Operacionalizando todas as hipóteses entre construtos e as variáveis latentes escolhidas o modelo teórico de pesquisa definido como na Figura 12:

Figura 12 - Modelo Teórico de Pesquisa.



Fonte: a autora, 2019.

4.2.3 Avaliação dos dados

A avaliação do modelo exige o atendimento dos seguintes critérios:

Validade Convergente: é a porção de dados das variáveis observáveis que é explicada por seu construto. Usualmente utiliza-se o critério de Fornell e Larcker, no qual se aceitam valores superiores a 0,5 para as Variâncias Médias Extraídas (AVE). Se o valor for inferior as variáveis latentes com menor coeficiente são retiradas incrementalmente.

Validade Discriminante (VD): aponta se os construtos são independentes uns dos outros. Utiliza a análise de cargas cruzadas (Cross Loading) e o critério de Fornell Larcker.

Os valores das próprias variáveis observáveis devem apresentar valor superior às demais para as relações com seu construto.

Consistência Interna: avalia se a amostra está livre de vieses, ou se as respostas (quando tratadas como um conjunto) são confiáveis. Avalia-se o Alfa de Cronback e a Confiabilidade Composta (CC), que devem apresentar valores superiores a 0.6 e 0.7, respectivamente.

Teste t e p-valor: avalia se as correlações e os coeficientes de regressão são significantes, rejeitando-se a hipótese nula de que são iguais a zero. Para um grau de significância de 95% adota-se teste t superior a 1.96 e p-valor abaixo de 0.05.

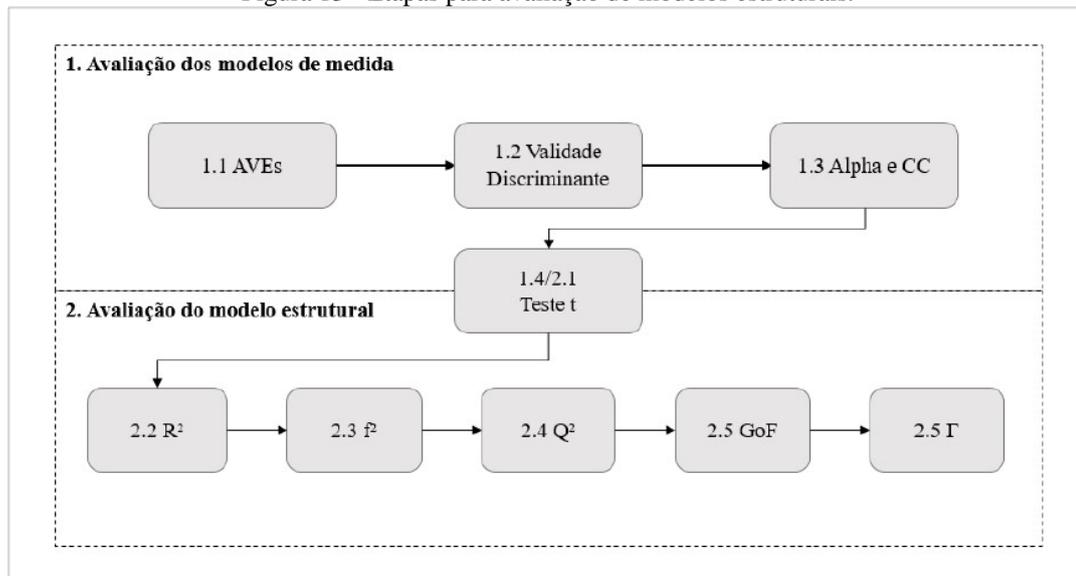
Coefficiente de Determinação de Pearson (R^2): avalia o quanto das variâncias das variáveis endógenas é explicado pelo modelo estrutural. Valores acima de 0.26 são considerados como grande efeito de explicação; acima de 0.13 (e abaixo de 0.26), com efeito médio; e acima de 0.02 (e abaixo de 0.13) com efeito pequeno de explicação.

Índice f^2 : o quanto cada construto é “útil” para o ajuste do modelo. Valores acima de 0.35 são considerados como grande efeito de ajuste, acima de 0.15 (e abaixo de 0.35) como médio e acima de 0.02 (e abaixo de 0.15) como pequeno ajuste.

Validade Preditiva (Q^2): quanto o modelo se aproxima de que era esperado dele. Não tem um nível a ser aceitável, considerando que 1 seria o cenário perfeito (se aproximou completamente do esperado).

Também deve ser feita uma análise se os coeficientes de caminho apresentam os valores esperados/encontrados na literatura. Resultados muito discrepantes podem sinalizar ao fraco ajuste do modelo (mesmo com todos os outros passos de testes anteriores com valores bons. Com base nesses testes, os dados foram avaliados de acordo com o fluxograma da figura 13 apresentado por Silva (2019):

Figura 13 - Etapas para avaliação de modelos estruturais.



Fonte: Silva (2019)

4.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA DE DADOS

Como citado anteriormente, a população da pesquisa são os estudantes de graduação de cursos presenciais no Estado de Pernambuco. A ideia inicial era a coleta de dados via questionário online, o que permitiria atingir o estado como um todo a um baixo custo. Para isso, o link da pesquisa seria divulgado para as principais instituições do estado (aquelas com a maior quantidade de vagas autorizadas no ano de 2018, identificadas no levantamento do parque universitário discutido no capítulo 3) que então divulgariam para os seus alunos no canal de comunicação usual instituição-estudante.

No entanto, uma das limitações da pesquisa foi o problema de comunicação com as instituições, com muitas nelas não respondendo as tentativas de contato. Dessa forma, o método de coleta de dados passou a ser aplicação presencial dos questionários. Assim, com essa nova restrição, o esforço foi direcionado para instituições no município de Recife, Petrolina e Caruaru. Foram priorizadas as Instituições públicas (UFPE, UPE, UFRPE e Univasf) e as instituições privadas nas quais algum docente fosse conhecido, facilitando assim o contato e a colaboração. Com isso, as seguintes instituições foram amostradas:

- UFPE campi Recife e Caruaru;
- UPE campus Recife;
- UFRPE campus Recife;
- Univasf em Petrolina;
- Uninassau Campus Recife;

- Estácio Campus Recife;
- Faculdade Católica em Recife;
- FACIG em Igarassu;

O questionário *online* se manteve ativo e foi divulgado pela pesquisadora, obtendo ainda algumas respostas da ASCES e UNIFAVIP, ambas em Caruaru e o campus da UPE em Petrolina.

Para otimizar a aplicação do questionário optou-se pela utilização das salas de aula. E-mails foram enviados para todos os docentes de graduação das instituições públicas pedindo pela colaboração para utilizar 15 minutos de alguma aula e então os questionários foram aplicados nas turmas ministradas por aqueles que responderam. No caso das IES privadas a comunicação com os docentes se deu com base no contato previamente conhecido na instituição (o docente conversou com alguns colegas de profissão que se dispuseram a colaborar). Pode-se dizer então que escolha das instituições foi não-aleatória, mas a amostra interna foi probabilística aleatória.

O tamanho de amostra para o grau de confiança desejado é calculado pela fórmula abaixo:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{(N-1) \cdot (E)^2 + p \cdot q \cdot (Z_{\alpha/2})^2} \quad (6)$$

Onde:

n é o tamanho da amostra;

$Z_{\alpha/2}$ é o valor crítico para o grau de confiança desejado;

E é o erro padrão;

N é o tamanho da população (finita);

p é a proporção de resultados favoráveis da variável na população;

q é a proporção de resultados desfavoráveis na população ($q=1-p$);

Para um grau de confiança de 95% (equivalente a um p-valor de 1,96), erro padrão de $\pm 5\%$ (geralmente adotados na literatura), valores de p q iguais a 0,5 (situação mais desfavorável) e uma população de aproximadamente 265.000 estudantes matriculados (IPEA, 2016), o tamanho da amostra deveria ser:

$$n = \frac{265000 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot (1,96)^2}{(265000-1) \cdot (0,05)^2 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot (1,96)^2} \quad (7)$$

$$n = 383,60 \quad \therefore n = 384 \text{ respostas} \quad (8)$$

Esse tamanho de amostra coaduna a ideia de que essa população pode ser considerada infinita e assim, o tamanho amostral de 384 é necessário.

Utilizando a equação de Westland:

$$\text{tamanho da amostra} \geq 50 \left(\frac{68}{11}\right)^2 - 450 \left(\frac{68}{11}\right) + 1100 \quad (9)$$

$$\text{tamanho da amostra} \geq 228,92 \quad \therefore \text{tamanho da amostra} \geq 229 \text{ respostas} \quad (10)$$

4.3.1 Software

O software adotado para a análise foi SmartPLS versão 3.2.8, pois esse software utiliza o método Partial Least Square, de forma que dados com distribuição diferente da normal podem ser analisados sem maiores problemas, e necessita de uma amostra menor do que outros aplicativos.

As seguintes ferramentas foram utilizadas no software SmartPLS:

- *PLS algorithm*: o algoritmo estima as pontuações de todas as variáveis latentes no modelo, que por sua vez servem para estimar todas as relações de caminho.
- *Bootstrapping*: técnica de reamostragem que desenha um grande número de sub amostras e partir dos dados originais e modelos de estimativas para cada sub amostra. É utilizado para determinar erros padrões de coeficientes, a fim de avaliar a sua significância estatística sem recorrer a suposições distribucionais.
- *Blindfolding*: técnica de reutilização de amostras que omite parte da matriz de dados e usa as estimativas do modelo para prever a parte omitida.

4.3.2 Instrumento de coleta de dados

A construção do questionário se deu com base em questionários desenvolvidos previamente e documentados na bibliografia. O questionário foi dividido em 10 partes.

A primeira parte, denominada “Conhecendo o estudante” apresenta perguntas sobre características socioeconômicas do indivíduo. A variável gênero foi transformada em categorias, sendo “0” se feminino, “1” se masculino e “2” se não binário. Posse de habilitação foi transformada em variável dicotômica, com “0” não possui CNH e “1” para sim. A variável renda foi mensurada em intervalos de acordo com o adotado pelo Censo 2010 do IBGE, cada categoria com um número de um a seis (mais detalhes no apêndice A). As variáveis idade e quantidade de veículos no domicílio são quantitativas discretas, com quantidade de veículos variando de 0 a 3. Por fim, a variável acesso a veículo particular foi dividido em quatro categorias, com valor “0” para nunca e “3” para sempre.

A segunda parte do questionário é intitulada “Conhecendo a viagem principal para a instituição de ensino”. O modo de transporte mais usual foi dividido em dez categorias, que posteriormente foram agrupadas em quatro para a análise do modelo. Tempo e distância foram fornecidos pela maioria dos respondentes, mas por fim decidiu-se por calculá-los com base no CEP também fornecido (na falta desse foram usados os centroides do bairro de origem).

As partes de três a dez foram dispostas em uma escala visual contínua, na qual as extremidades possuem rótulos (reforçando a ideia de uma escala contínua) e uma marcação indicando o ponto médio (ver apêndice B), funcionando de forma similar a uma escala do tipo likert de 11 pontos. Leung (2011), ao comparar com outras escalas do tipo likert (4,5 e 6 pontos), aponta como vantagens dessa escala: maior aproximação da normalidade, com menor curtose observada; a existência de um ponto neutro, que é diluída entre categorias vizinhas por ser uma escala longa; nenhuma fadiga observada com relação a escala ser longa. A referência e quantidade de itens de cada seção são apresentados na tabela 11.

Tabela 11 - Estrutura do questionário.

| Parte | Conteúdo | Referência | Qtde de itens |
|-------------------|-----------------------------------|--|----------------------|
| 1 | Conhecendo o estudante | Elaborado pela autora. | 9 |
| 2 | Conhecendo a viagem principal | Elaborado pela autora. | 11 |
| 3 | Suas atitudes | | 4 |
| 4 | Família e Amigos | Klößner, Friedrichsmeier, (2011), Monteiro (2016). | 9 |
| 5 | O que eu penso | Francis <i>et al.</i> (2004), Klößner, Friedrichsmeier, (2011) | 2 |
| 6 | Controle sobre minhas escolhas | Francis <i>et al.</i> (2004), Klößner, Friedrichsmeier, (2011) | 7 |
| 7 | Minhas intenções | Klößner, Friedrichsmeier, (2011) | 2 |
| 8 | Usar carro na viagem principal... | Klößner, Friedrichsmeier, (2011) | 3 |
| 9 | Consciência do impacto | Klößner, Friedrichsmeier, (2011) | 3 |
| 10 | Sua experiência com o TP | Monteiro (2016), Oliveira (2016) | 18 |
| Total de questões | | | 68 |

Fonte: a autora, 2019.

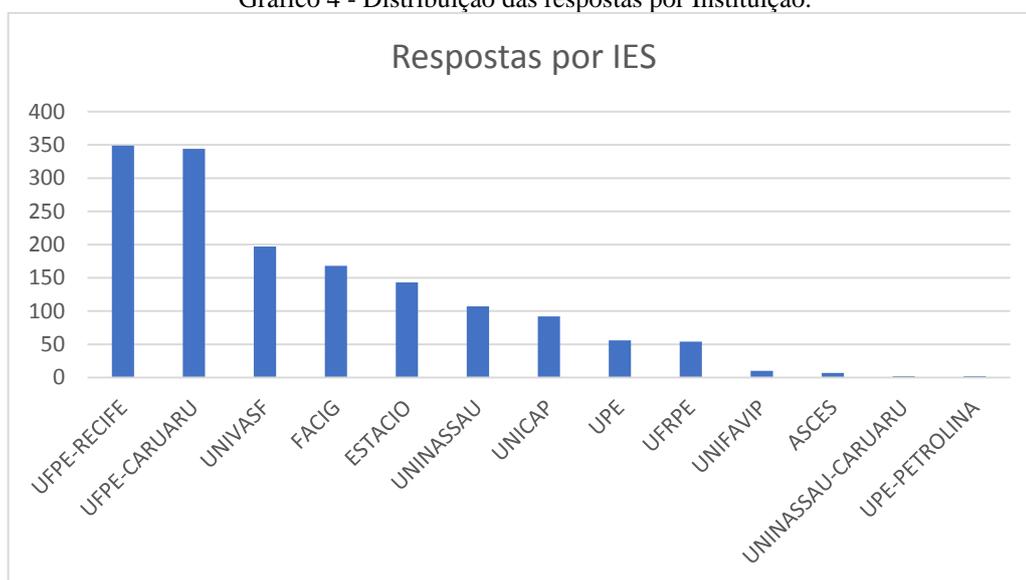
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 PERFIL DO RESPONDENTE

Com base nas respostas obtidas com o questionário é possível elaborar um perfil do respondente. Os dados foram coletados entre 24 de outubro e 22 de novembro de 2019. No total foram coletados 1553 questionários. Alguns questionários apresentaram algumas respostas em branco, que foram corrigidas com base na mediana de todos os valores que tinha em comum a faixa de renda familiar e instituição de destino. Outros apresentavam muitas respostas incompletas e então foram descartados. No final, foram analisadas 1532 respostas.

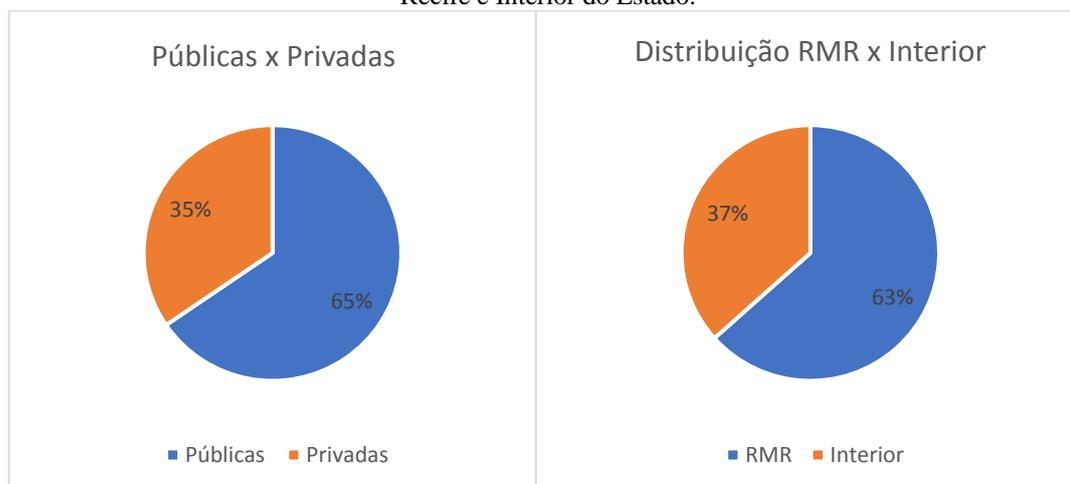
A distribuição por Instituição, apresentada no Gráfico 4, mostra a maior quantidade de respostas advindas dos campi da UFPE em Recife e Caruaru. Além disso, a análise por distribuição espacial apresentada nos gráficos 5 (a) e (b), 63% da amostra é composta de viagens para a Região Metropolitana e 65% de viagens para Instituições públicas.

Gráfico 4 - Distribuição das respostas por Instituição.



Fonte: a autora, 2019.

Gráfico 5- a) Distribuição entre Instituições Públicas e Privadas e; b) Distribuição entre Região Metropolitana do Recife e Interior do Estado.

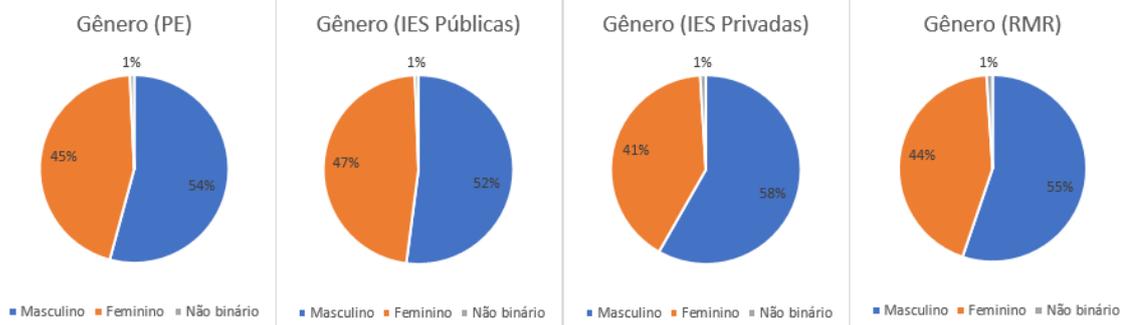


Fonte: a autora, 2019.

Em termos de comparações entre as amostras considerando: dados do Estado indiscriminadamente, IES Públicas, IES Privadas e IES da Região Metropolitana algumas considerações podem ser feitas. A distribuição por gênero apresentada no Gráfico 6 se mostra parecida em todos os grupos amostrais, com uma proporção ligeiramente maior de indivíduos do gênero masculino na amostra de IES Privadas do que no de públicas.

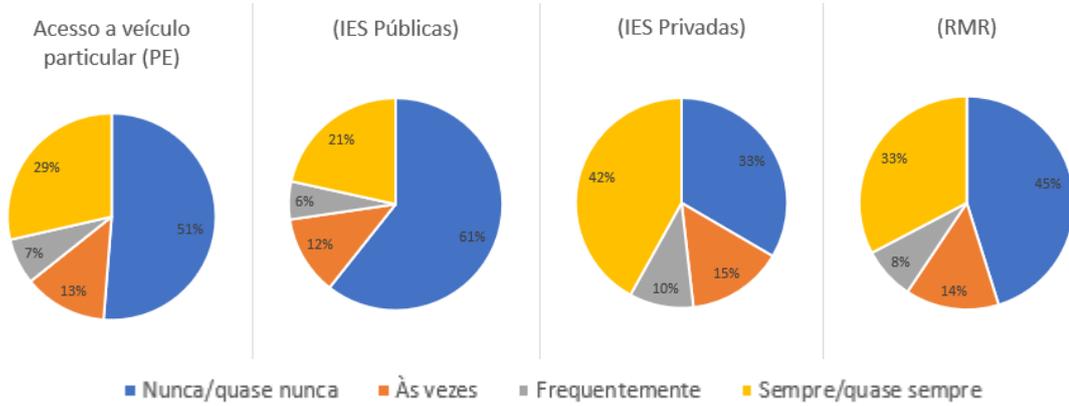
O acesso a veículo particular da Região Metropolitana se assemelha ao do Estado de Pernambuco, mas o comportamento entre faculdade públicas e privadas é muito divergente, como visto no Gráfico 7. A proporção de respostas nunca/quase nunca para o estrato Públicas é quase o dobro do observado nas privadas (61% e 33%, respectivamente). Isso pode ser um reflexo na diferente de renda familiar encontrado, destacado no Gráfico 8, com menor parcela de resposta abaixo de 1 salário mínimo (o que é compensando pelo aumento do estrato 2-5 SMs) no caso das IES privadas. Esses fatores também coadunam com uma maior proporção de viagens por modos coletivos nas públicas do que nas privadas (64 e 51%) e maior uso de transporte individual nas privadas do que nas públicas (44 e 23%), de acordo com o Gráfico 9.

Gráfico 6 - Distribuição por gênero.



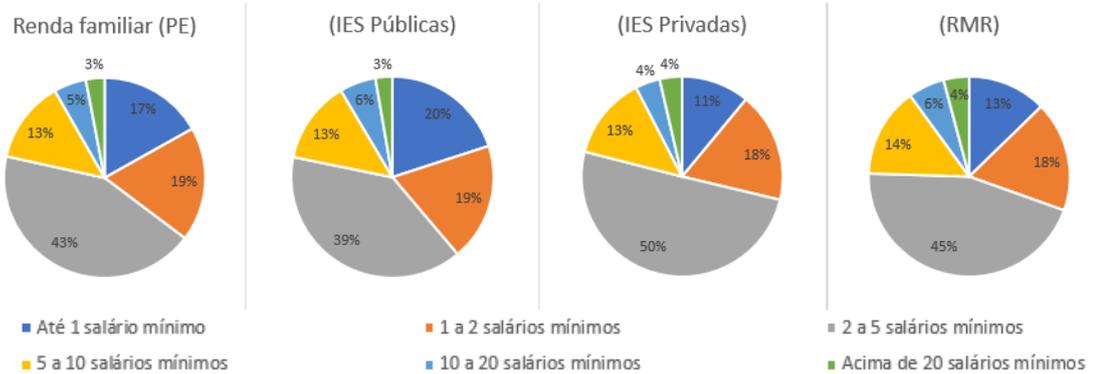
Fonte: a autora, 2019.

Gráfico 7 - Acesso a veículo Particular.



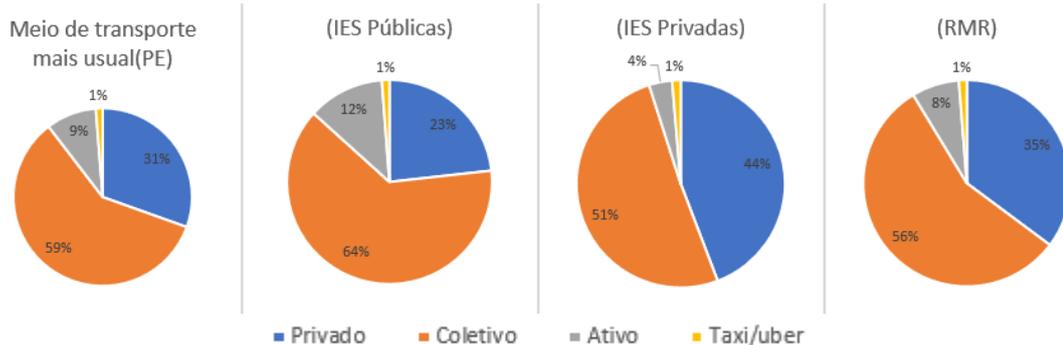
Fonte: a autora, 2019.

Gráfico 8 - Renda familiar.



Fonte: a autora, 2019.

Gráfico 9 - Meio de transporte mais usual.



Fonte: a autora, 2019.

Todas as variáveis analisadas apresentam grande amplitude de resultados, destacado na Tabela 12, confirmando a tese de que viagens com o objetivo de ensino superior são muito diversas e precisam ser melhor entendidas. O estrato de IES Públicas tem a menor média de todas as variáveis, com exceção de renda (se comparado com IES privadas). As distâncias de viagem variam de percursos com 30 metros até 141km de viagem. Já os custos de viagem apresentaram muitos valores elevados, o que provavelmente significa que muitas pessoas não entenderam a pergunta (consideraram algo diferente de custo da viagem ida e volta diário), gerando distorções. Como as situações de custos são as mais variadas para o contexto de Pernambuco a pesquisadora optou por usar os valores fornecidos pelos indivíduos, prevendo que posteriormente a variável acabasse sendo excluída do modelo por falta de significação.

Tabela 12- Estatística Descritiva.

| | PE | | | | RMR | | | | Pública | | | | Privada | | | |
|--------------|-------|------|------|-----|-------|------|------|-----|---------|------|------|-----|---------|------|-----|-----|
| | média | DP | Min | Máx | média | DP | Min | Máx | média | DP | Min | Máx | média | DP | Min | Máx |
| Idade | 23,0 | 6,06 | 16 | 60 | 24,0 | 6,91 | 16 | 60 | 21,4 | 4,77 | 17 | 60 | 25,9 | 7,11 | 16 | 57 |
| Distância | 17,3 | 19,7 | 0,03 | 141 | 14,7 | 14,7 | 0,03 | 114 | 18,4 | 21,2 | 0,03 | 141 | 15,1 | 16,1 | 0,4 | 114 |
| Custo | 7,61 | 7,61 | 0 | 50 | 8,01 | 7,76 | 0 | 50 | 6,72 | 7,74 | 0 | 50 | 9,59 | 8,80 | 0 | 50 |
| Renda | 4,34 | 4,28 | 1 | 20 | 4,76 | 4,61 | 1 | 20 | 4,28 | 4,32 | 1 | 20 | 4,46 | 4,21 | 1 | 20 |
| Qtde de auto | 0,85 | 0,87 | 0 | 3 | 0,95 | 0,91 | 0 | 3 | 0,77 | 0,86 | 0 | 3 | 1,01 | 0,88 | 0 | 3 |
| Qtde de moto | 0,30 | 0,62 | 0 | 3 | 0,29 | 0,64 | 0 | 3 | 0,25 | 0,54 | 0 | 3 | 0,39 | 0,73 | 0 | 3 |

Fonte: a autora, 2019.

5.2 ANÁLISE DESCRITIVA

Todas as variáveis, referente a amostra do Estado, foram inseridas no software SmartPLS e uma tabela com todos os valores e as relações de média, mediana, valores mínimo e máximo, desvio-padrão, curtose e assimetria foram gerados. Nesse momento, foram analisados os valores de curtose e assimetria.

Definidos por Hair *et al.* (2014), Curtose é uma medida da elevação ou do achatamento de uma distribuição quando comparada com uma distribuição normal. Um valor positivo indica uma distribuição relativamente elevada, e um valor negativo indica uma distribuição relativamente achatada. Já assimetria é uma medida da simetria de uma distribuição; na maioria dos casos (como no de agora), a comparação é feita com uma distribuição normal. Uma distribuição positivamente assimétrica tem relativamente poucos valores grandes e uma cauda mais alongada à direita, e uma distribuição negativamente assimétrica tem relativamente poucos valores pequenos e uma cauda mais alongada à

esquerda. Valores assimétricos fora do intervalo -1 a $+1$ indicam uma distribuição substancialmente assimétrica.

As variáveis estão discriminadas na Tabela 13 abaixo. Os valores em negrito estão fora do intervalo $[-1;+1]$ sugerido pela literatura. Na verdade, a maior dos valores se apresentou fora do intervalo de assimetria, o que implica em pensar que a distribuição não é normal.

Tabela 13- Análise descritiva dos dados.

| | Média | Mediana | Min | Max | DP | Curtose | Assimetria |
|------------------------|---------|---------|--------|---------|-------------|---------------|---------------|
| IDADE | 23.317 | 21.000 | 16.000 | 60.000 | 6.191 | 5.895 | 2.199 |
| GEN | 0.568 | 1.000 | 0.000 | 2.000 | 0.507 | -1.644 | -0.140 |
| RENDA_FM | 2.754 | 3.000 | 1.000 | 6.000 | 1.143 | 0.269 | 0.343 |
| DEP | 3.557 | 4.000 | 0.000 | 12.000 | 1.397 | 2.432 | 0.693 |
| CNH | 0.439 | 0.000 | 0.000 | 1.000 | 0.496 | -1.943 | 0.245 |
| ACESSO_VP | 1.189 | 1.000 | 0.000 | 3.000 | 1.321 | -1.596 | 0.441 |
| QTDE_MOTO | 0.339 | 0.000 | 0.000 | 3.000 | 0.645 | 4.720 | 2.143 |
| QTDE_AUTO | 0.841 | 1.000 | 0.000 | 3.000 | 0.848 | 0.116 | 0.841 |
| UNI.1 | 0.555 | 1.000 | 0.000 | 1.000 | 0.497 | -1.955 | -0.221 |
| UNI.2 | 0.527 | 1.000 | 0.000 | 1.000 | 0.499 | -1.992 | -0.108 |
| UNI3 | 0.503 | 1.000 | 0.000 | 1.000 | 0.500 | -2.003 | -0.014 |
| MODO | 1.793 | 2.000 | 1.000 | 4.000 | 0.646 | 0.797 | 0.564 |
| ORIG | 1.362 | 1.000 | 1.000 | 4.000 | 0.748 | 3.804 | 2.142 |
| DISTANCIA CALCULADA | 154.10 | 78.000 | 1.000 | 957.00 | 184.2 77 | 3.172 | 1.930 |
| TEMPO | 46.037 | 33.000 | 1.000 | 1,005.0 | 59.83 | 123.78 | 9.212 |
| | | | | | 1,403 | | |
| | 268,93 | | | 9,545,4 | | | |
| | | | | | ,145, | | |
| CUSTO | 3,108.5 | 15.000 | 0.000 | 54,545. | 702.3 | 30.282 | 5.577 |
| | 50 | | | 000 | 93 | | |
| FREQ | 4.550 | 5.000 | 0.000 | 6.000 | 0.941 | 3.032 | -1.659 |
| AT.1 | 25.224 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 27.54 | -0.059 | 1.065 |
| AT.2 | 30.061 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 31.73 | -0.822 | 0.817 |
| AT.3 | 21.487 | 6.000 | 0.000 | 98.000 | 28.64 | 0.495 | 1.369 |
| AT.4 | 21.444 | 6.000 | 0.000 | 99.000 | 29.06 | 0.571 | 1.397 |
| NS.1 | 38.111 | 25.000 | 0.000 | 99.000 | 33.73 | -1.388 | 0.421 |
| NS.2 | 40.808 | 26.000 | 0.000 | 99.000 | 35.23 | -1.513 | 0.350 |
| NS.4 | 17.318 | 7.000 | 0.000 | 208.00 | 22.47 | 6.685 | 2.139 |
| NS.5 | 24.960 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 28.80 | 0.175 | 1.203 |
| NS.6 | 31.831 | 10.000 | 0.000 | 998.00 | 43.10 | 211.45 | 9.811 |
| NS.7 | 16.788 | 5.000 | 0.000 | 98.000 | 22.66 | 2.389 | 1.724 |

| | | | | | | | |
|-----------|--------|--------|-------|--------|-------|---------------|---------------|
| NS.8 | 18.704 | 6.000 | 0.000 | 936.00 | 35.71 | 366.64 | 14.754 |
| NS.9 | 20.688 | 7.000 | 0.000 | 98.000 | 25.95 | 0.654 | 1.345 |
| NS.10 | 22.183 | 10.000 | 0.000 | 98.000 | 25.14 | 0.817 | 1.327 |
| NP.1 | 33.668 | 21.000 | 0.000 | 99.000 | 32.56 | -1.072 | 0.652 |
| NP.2 | 33.375 | 25.000 | 0.000 | 99.000 | 29.95 | -0.979 | 0.592 |
| PCC.1 | 34.142 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 34.33 | -1.240 | 0.688 |
| PCC.2 | 25.458 | 10.000 | 0.000 | 733.00 | 35.52 | 131.55 | 7.271 |
| PCC.3 | 25.334 | 10.000 | 0.000 | 744.00 | 36.07 | 132.53 | 7.391 |
| PCC.4 | 33.627 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 33.71 | -1.141 | 0.723 |
| PCC.5 | 25.691 | 10.000 | 0.000 | 886.00 | 39.00 | 198.38 | 9.540 |
| PCC.6 | 23.611 | 10.000 | 0.000 | 100.00 | 29.59 | 0.163 | 1.236 |
| PCC.7 | 27.520 | 10.000 | 0.000 | 776.00 | 37.79 | 128.41 | 7.081 |
| INT.1 | 28.067 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 32.27 | -0.569 | 0.993 |
| INT.2 | 39.586 | 10.000 | 0.000 | 777.00 | 41.77 | 80.023 | 4.914 |
| HAB.1 | 30.310 | 10.000 | 0.000 | 766.00 | 39.30 | 102.00 | 6.036 |
| HAB.2 | 35.385 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 34.62 | -1.338 | 0.611 |
| HAB.3 | 31.259 | 10.000 | 0.000 | 546.00 | 36.46 | 32.074 | 3.004 |
| IMP.1 | 21.605 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 25.84 | 0.719 | 1.319 |
| IMP.2 | 19.290 | 8.000 | 0.000 | 99.000 | 23.64 | 1.437 | 1.475 |
| IM.3 | 20.797 | 8.000 | 0.000 | 99.000 | 25.59 | 0.897 | 1.379 |
| LS.1 | 14.706 | 5.000 | 0.000 | 94.000 | 19.48 | 2.105 | 1.622 |
| LS.2 | 18.416 | 6.000 | 0.000 | 99.000 | 23.09 | 1.117 | 1.416 |
| LS.3 | 12.927 | 4.000 | 0.000 | 96.000 | 17.93 | 3.484 | 1.874 |
| LS.4 | 15.982 | 5.000 | 0.000 | 455.00 | 24.04 | 93.586 | 6.060 |
| LS.5 | 19.442 | 6.000 | 0.000 | 98.000 | 24.43 | 0.807 | 1.367 |
| LS.6 | 14.515 | 5.000 | 0.000 | 135.00 | 20.40 | 3.851 | 1.932 |
| SEGP.1 | 36.306 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 34.90 | -1.427 | 0.539 |
| SEGP.2 | 25.021 | 10.000 | 0.000 | 99.000 | 28.11 | -0.130 | 1.074 |
| SEGTP.1 | 12.725 | 4.000 | 0.000 | 98.000 | 19.48 | 4.227 | 2.073 |
| SEGTP.2 | 18.393 | 6.000 | 0.000 | 98.000 | 25.36 | 1.373 | 1.580 |
| SEGTP.3 | 10.608 | 3.000 | 0.000 | 95.000 | 16.60 | 5.535 | 2.226 |
| SEGTP.4 | 13.946 | 4.000 | 0.000 | 98.000 | 20.20 | 3.411 | 1.938 |
| SEGTA.1 | 17.153 | 5.000 | 0.000 | 108.00 | 22.93 | 1.951 | 1.642 |
| SEGTA.2 | 19.356 | 6.000 | 0.000 | 106.00 | 25.12 | 0.966 | 1.435 |
| SEGTA.3 | 17.565 | 5.000 | 0.000 | 685.00 | 32.10 | 177.63 | 9.805 |
| SEGTA.4 | 18.494 | 6.000 | 0.000 | 99.000 | 25.15 | 1.466 | 1.575 |
| SEGAUTO.1 | 21.563 | 8.000 | 0.000 | 98.000 | 26.10 | 0.688 | 1.354 |
| SEGAUTO.2 | 25.411 | 10.000 | 0.000 | 98.000 | 28.37 | -0.355 | 1.021 |

Fonte: a autora, 2019.

Apesar de curtose e assimetria, como representantes da normalidade, serem um critério decisivo na análise de equações multicritérios, o software SmartPLS utiliza o método PLS-SEM (*Partial least squares structural equation modeling*) uma estatística não paramétrica que não requer dados com distribuição normal. Por isso, optou-se por não excluir variáveis antecipadamente, e sim dar uma maior atenção ao comportamento das mesmas no modelo.

Esses resultados são aprofundados, discutidos e analisados nas seções seguintes que abrange as análises dos modelos de medida e estrutural propostos por esta dissertação e amparados pela literatura.

Uma pré-análise de heterogeneidade proposta por Wong (2019) foi feita antes de se iniciar as análises de modelo de medida e estrutural. Ela busca identificar a amostra se comporta de forma homogênea, ou se existem dentro dela grupos com características e comportamentos específicos e que, portanto, deveriam ser analisados em separado. Esse estudo foi feito considerando que a heterogeneidade podia se encontrar em três segmentos: pública x privada; RMR x interior; IES localizadas no centro do município x localizadas em regiões periféricas.

Consiste em quatro etapas: inicialmente é observada a invariância configuracional, com configuração de algoritmo e tratamento do banco de dados idêntico para os grupos sendo analisados; em seguida é observada a invariância composicional, com p-valores de permutação superiores a 0,05 para aceitação da hipótese de que os grupos são homogêneos; a análise das médias e variâncias compostas, novamente com p-valores de permutação superiores a 0,05; e finalmente análise de comparação dos coeficientes de caminho. A primeira etapa de análise já é confirmada, visto que os dados foram inicialmente trabalhados como um único grupo.

- IES Públicas x Privadas

No caso da discussão IES Públicas x Privadas a ferramenta do SmartPLS constatou que os grupos possuíam alta colinearidade e por isso a análise não era possível. Por esse motivo, a pesquisa escolheu analisar o Estado de Pernambuco como um grupo único e outros dois grupos, um para públicas e outro para privadas, e uma posterior análise dos resultados e do comportamento do modelo para então entender se eles são homogêneos ou não (hipótese levantada).

- RMR x municípios do interior

A análise de invariância composicional apresentada na Tabela 14 mostra que a maioria dos construtos apresenta p-valores de permutação superiores ao limite, com exceção de escolha modal, de forma que a hipótese nula de homogeneidade pode ser aceita.

Tabela 14 - Invariância Composicional (RMR x Interior).

| | Original Correlation | Correlation Permutation Mean | 5.0% | Permutation p-Values |
|----------------|-------------------------|---------------------------------|-------|-------------------------|
| Ambiental | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.318 |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.038 |
| Hábito | 0.999 | 0.999 | 0.998 | 0.356 |
| Impacto | 1.000 | 0.998 | 0.994 | 0.789 |
| Intenção | 0.999 | 0.998 | 0.994 | 0.561 |
| PCC | 0.975 | 0.998 | 0.992 | |
| Segurança | 0.980 | 0.953 | 0.895 | 0.768 |
| Socioeconomico | 0.998 | 0.999 | 0.998 | 0.070 |
| Viagem | 1.000 | 0.994 | 0.974 | 0.940 |

Fonte: a autora, 2019.

A análise de médias e variâncias compostas apresentada na Tabela 15, com todos os p-valores acima de 0.05, confirma a hipótese nula de homogeneidade entre os grupos, com todas as variáveis apresentando p-valor acima de 0,05.

Tabela 15- Médias e variâncias compostas (RMR x Interior).

| | 2.5% | 97.5% | Permutation p-Values | 2.5% | 97.5% | Permutation p-Values |
|----------------|--------|-------|-------------------------|--------|-------|-------------------------|
| Ambiental | -0.111 | 0.103 | | -0.067 | 0.064 | |
| Escolha modal | -0.108 | 0.102 | | -0.097 | 0.092 | |
| Hábito | -0.106 | 0.107 | 0.091 | -0.166 | 0.157 | 0.328 |
| Impacto | -0.103 | 0.111 | 0.974 | -0.198 | 0.194 | 0.563 |
| Intenção | -0.106 | 0.110 | 0.820 | -0.118 | 0.120 | 0.787 |
| PCC | -0.112 | 0.100 | 0.122 | -0.134 | 0.130 | 0.581 |
| Segurança | -0.106 | 0.108 | | -0.224 | 0.211 | |
| Socioeconomico | -0.103 | 0.104 | | -0.110 | 0.116 | |
| Viagem | -0.107 | 0.098 | | -0.870 | 0.819 | 0.281 |

Fonte: a autora, 2019.

Portanto, a hipótese de que estudantes que frequentam IES na RMR apresentam comportamento e variáveis explicativas diferentes daqueles que frequente IES em outros municípios pode ser descartada, visto que ambos os grupos se comportam homogeneamente.

A análise das diferenças entre os coeficientes de caminho dos dois grupos, apresentados na Tabela 16, aponta para características de heterogeneidade dos coeficientes de caminho nas relações ambiental-escolha modal e segurança - escolha modal. Para estudantes da Região Metropolitana as características ambientais são mais significativas do que para estudantes do interior. O contrário é observado para Segurança, apresentando uma maior importância para a escolha modal nas viagens do interior.

Tabela 16- Coeficientes de caminhos (RMR x Interior).

| | Coeficientes de caminho | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|--------|-----------|-----------------|--------|-------|---------------------|
| | Interior | RMR | Diferença | Diferença média | 2.5% | 97.5% | Permutation -Values |
| Ambiental → Escolha modal | -0.008 | 0.078 | -0.086 | -0.000 | -0.074 | 0.074 | 0.026 |
| Hábito → Escolha modal | 0.113 | 0.131 | -0.018 | 0.000 | -0.077 | 0.071 | 0.643 |
| Impacto → Hábito | 0.130 | 0.153 | -0.023 | 0.001 | -0.110 | 0.110 | 0.704 |
| Intenção → Escolha modal | -0.049 | -0.099 | 0.050 | 0.000 | -0.092 | 0.088 | 0.273 |
| PCC → Escolha modal | -0.057 | -0.078 | 0.021 | -0.001 | -0.085 | 0.084 | 0.603 |
| PCC → Hábito | 0.350 | 0.283 | 0.067 | 0.002 | -0.113 | 0.104 | 0.234 |
| PCC → Intenção | 0.363 | 0.421 | -0.057 | 0.002 | -0.118 | 0.114 | 0.323 |
| Segurança → Escolha modal | 0.159 | 0.070 | 0.089 | 0.005 | -0.072 | 0.082 | 0.020 |
| Socioeconomico → Escolha modal | -0.579 | -0.651 | 0.072 | 0.002 | -0.073 | 0.075 | 0.058 |
| Viagem → Escolha modal | 0.096 | 0.042 | 0.054 | 0.005 | -0.065 | 0.081 | 0.139 |

Fonte: a autora, 2019.

- Instituições localizadas em áreas centrais x periferias

A análise de invariância composicional na Tabela 17 mostra que a maioria dos construtos apresenta p-valores de permutação superiores ao limite, com exceção de ambiental e Impacto, de forma que a hipótese nula de homogeneidade pode ser aceita.

Tabela 17 - Invariância Composicional (Central x Periférico).

| | Original Correlation | Correlation Permutation Mean | 5.0% | Permutation p-Values |
|----------------|----------------------|------------------------------|-------|----------------------|
| Ambiental | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.019 |
| Atitude | 0.971 | 0.985 | 0.943 | 0.147 |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.148 |
| Hábito | 1.000 | 0.999 | 0.998 | 0.997 |
| Impacto | 0.993 | 0.998 | 0.994 | 0.019 |
| Intenção | 0.999 | 0.998 | 0.993 | 0.334 |
| Norma pessoal | 1.000 | 0.996 | 0.987 | 0.814 |
| Norma social | 0.998 | 0.997 | 0.987 | 0.451 |
| PCC | 1.000 | 0.998 | 0.993 | 0.809 |
| Segurança | 0.988 | 0.950 | 0.882 | 0.907 |
| Socioeconomico | 1.000 | 0.999 | 0.998 | 0.953 |
| Viagem | 0.815 | 0.994 | 0.977 | |

Fonte: a autora, 2019.

A análise de médias e variâncias compostas da Tabela 18 confirma a hipótese de homogeneidade entre os grupos, com todas as variáveis apresentando p-valor acima de 0,05.

Tabela 18 - Médias e variâncias compostas (Central x periférico).

| | 2.5% | 97.5% | Permutati on p- Values | 2.5% | 97.5% | Permutation p-Values |
|----------------|--------|-------|------------------------------|--------|-------|-------------------------|
| Ambiental | -0.101 | 0.113 | | -0.066 | 0.065 | |
| Atitude | -0.101 | 0.101 | | -0.158 | 0.163 | |
| Escolha modal | -0.110 | 0.096 | 0.217 | -0.095 | 0.101 | |
| Hábito | -0.101 | 0.101 | | -0.163 | 0.155 | 0.065 |
| Impacto | -0.106 | 0.104 | 0.001 | -0.200 | 0.204 | 0.185 |
| Intenção | -0.118 | 0.104 | 0.003 | -0.124 | 0.124 | 0.818 |
| Norma pessoal | -0.110 | 0.098 | | -0.124 | 0.137 | 0.505 |
| Norma social | -0.110 | 0.105 | | -0.102 | 0.100 | 0.771 |
| PCC | -0.115 | 0.106 | 0.001 | -0.133 | 0.136 | 0.764 |
| Segurança | -0.099 | 0.101 | | -0.201 | 0.218 | |
| Socioeconomico | -0.105 | 0.105 | 0.036 | -0.111 | 0.117 | 0.763 |
| Viagem | -0.110 | 0.101 | | -0.819 | 0.856 | 0.125 |

Fonte: a autora, 2019.

Portanto, a hipótese nula de que estudantes que frequentam IES localizadas em áreas centrais apresentam comportamento e variáveis explicativas diferentes daqueles que frequente IES em regiões periféricas pode ser descartada, visto que se comportam homoganeamente.

A análise das diferenças dos coeficientes de caminho apresentada na tabela 19 indica que não há diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 19 - Coeficientes de caminhos (Central x Periférico).

| | Coeficientes de caminho | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|--------|-----------|--------------------|--------|-------|------------------------|
| | Central | Perif. | Diferença | Diferença média | 2.5% | 97.5% | Permutation -Values |
| Ambiental → Escolha modal | 0.065 | 0.052 | 0.013 | 0.000 | -0.074 | 0.075 | 0.743 |
| Hábito → Escolha modal | 0.121 | 0.133 | -0.012 | -0.000 | -0.077 | 0.080 | 0.755 |
| Impacto → Hábito | 0.131 | 0.152 | -0.021 | -0.001 | -0.110 | 0.111 | 0.702 |
| Intenção → Escolha modal | -0.106 | -0.053 | -0.052 | 0.002 | -0.081 | 0.078 | 0.217 |
| PCC → Escolha modal | -0.058 | -0.097 | 0.039 | 0.001 | -0.083 | 0.088 | 0.361 |
| PCC → Hábito | 0.310 | 0.278 | 0.032 | -0.000 | -0.112 | 0.102 | 0.566 |
| PCC → Intenção | 0.402 | 0.394 | 0.008 | 0.001 | -0.105 | 0.105 | 0.887 |
| Segurança → Escolha modal | 0.114 | 0.056 | 0.058 | -0.005 | -0.084 | 0.072 | 0.131 |
| Socioeconomico → Escolha modal | -0.606 | -0.651 | 0.045 | -0.002 | -0.074 | 0.069 | 0.203 |
| Viagem → Escolha modal | 0.068 | 0.060 | 0.008 | -0.002 | -0.069 | 0.061 | 0.803 |

Fonte: a autora, 2019.

Sendo assim, conclui-se que a hipótese 3, de que há diferenças entre as viagens para Instituições públicas e privadas, da Região Metropolitana de Recife e demais municípios e de IES em locais centrais e periféricos é aceita apenas no que diz respeito a diferenças entre IES públicas e privadas.

5.3 ANÁLISE DO MODELO DE MEDIDA

Com a inserção do banco de dados no software, o modelo teórico inicial foi constituído e a primeira interação foi feita. A análise seguiu os passos discriminados na Figura 13 mostrada anteriormente.

O primeiro indicador foi AVE, ou Variâncias Médias Extraídas. Ringle *et al.* (2014) sugerem a utilização do critério de Fornell e Larcker, no qual valores acima de 0,5 são aceites. Para construtos com valores abaixo são progressivamente retiradas variáveis observadas (aquelas com menor coeficiente), até se atingir o limite.

A primeira interação, apresentada na Tabela 20, apontou para cinco construtos com valores abaixo do limite (Ambiental, PCC, Segurança, Socioeconômico e Viagem). As alterações necessárias foram as seguintes:

- Viagem: foram retiradas todas as variáveis (incluindo nível de serviço), com exceção de distância e custo;
- Segurança: foram mantidas apenas variáveis ligadas a segurança de transporte ativo e uma pergunta relativa ao transporte público.
- Socioeconômico: apenas foram mantidas aquelas ligadas ao automóvel (posse de CNH, acesso a veículo, quantidade de veículos na residência) e renda.
- PCC: apenas foram significativas as perguntas ligadas ao controle comportamental de utilizar transporte ativo.

Tabela 20- Análise dos AVEs da primeira interação (PE).

| | Cronbach's Alpha | Rho A | Composite Reliability | Average Variance Extracted (AVE) |
|----------------|---------------------|-------|--------------------------|---|
| Ambiental | -1.221 | 0.821 | 0.046 | 0.403 |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Hábito | 0.774 | 0.776 | 0.869 | 0.689 |
| Impacto | 0.793 | 0.798 | 0.879 | 0.707 |
| Intenção | 0.398 | 0.401 | 0.768 | 0.624 |
| PCC | 0.661 | 0.670 | 0.771 | 0.328 |
| Segurança | 0.802 | 0.761 | 0.797 | 0.281 |
| Socioeconomico | 0.589 | 0.816 | 0.709 | 0.299 |
| Viagem | 0.529 | 0.441 | 0.640 | 0.178 |

Fonte: a autora, 2019.

Segundo passo da análise observa a Validade Discriminante (VD), via cargas fatoriais (Cross Loading) e o critério de Fornell e Larcker, buscando observar se os construtos são independentes uns dos outros. No primeiro caso, as cargas fatoriais de variáveis do próprio construto devem ser maiores do que das demais, e no segundo os valores das

diagonais devem ser superiores os demais valores da coluna (tabelas podem ser vistas no apêndice C). Para os dois casos os valores correspondiam ao esperado e nenhuma alteração foi necessária.

A última etapa da análise do modelo de medida é a observação dos valores da Consistência interna (alfa de Cronbach) e Confiabilidade Composta (CC), que devem ter valores acima de 0.6 e 0.7, respectivamente. Esses indicadores são obtidos na tabela da última interação dos AVEs, aqui destacada na Tabela 21.

Tabela 21- Análise dos Valores de Consistência Interna e Confiabilidade Composta (PE).

| | Cronbach's Alpha | rho_A | Composite Reliability | Average Variance Extracted (AVE) |
|----------------|-----------------------------|--------------|----------------------------------|---|
| Ambiental | -1.867 | 0.830 | 0.030 | 0.535 |
| Atitude | 0.613 | 0.634 | 0.799 | 0.576 |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Hábito | 0.774 | 0.778 | 0.869 | 0.688 |
| Impacto | 0.793 | 0.798 | 0.879 | 0.707 |
| Intenção | 0.398 | 0.403 | 0.768 | 0.624 |
| Norma pessoal | 0.437 | 0.440 | 0.780 | 0.640 |
| Norma social | 0.503 | 0.521 | 0.799 | 0.666 |
| PCC | 0.517 | 0.544 | 0.758 | 0.517 |
| Segurança | 0.761 | 0.788 | 0.838 | 0.513 |
| Socioeconomico | 0.731 | 0.816 | 0.825 | 0.544 |
| Viagem | 0.569 | 0.864 | 0.799 | 0.672 |

Fonte: a autora, 2019.

Segundo Ringle *et al.* (2014), os valores de Confiabilidade Composta são mais adequados para as análises com algoritmos PLS do que o Alfa de Cronbach, por serem menos sensíveis ao número de variáveis em cada construto. Levando isso em consideração, a análise dos dois indicadores em conjunto aponta para problemas com as variáveis do construto ambiental, significando que elas (em conjunto) não são confiáveis, ou contém vieses. Assim, as variáveis com menores coeficientes foram sendo retiradas uma a uma até que apenas UNI.1 (dicotômica pública/privada) foi mantida.

Antes de partir para a análise do modelo estrutural é feito o estudo do teste t e do p-valor, nos quais os valores devem ser superiores a 1.96 e inferiores a 0.05, respectivamente. A Tabela 22 mostra que todos os valores corresponderam aos limites é possível se afirmar com 95% de certeza de que as relações entre as correlações e regressões lineares são significantes.

Tabela 22 - Teste t e p-valor (PE).

| | Original Sample | Sample Mean | Standard Deviation (STDEV) | T Statistics (O/STDEV) | P Values |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Ambiental → Escolha modal | 0.057 | 0.057 | 0.019 | 3.014 | 0.003 |
| Hábito → Escolha modal | 0.127 | 0.128 | 0.018 | 6.940 | 0.000 |
| Impacto → Hábito | 0.142 | 0.142 | 0.026 | 5.482 | 0.000 |
| Intenção → Escolha modal | -0.081 | -0.083 | 0.021 | 3.926 | 0.000 |
| PCC → Escolha modal | -0.075 | -0.076 | 0.019 | 3.871 | 0.000 |
| PCC → Hábito | 0.303 | 0.305 | 0.027 | 11.368 | 0.000 |
| PCC → Intenção | 0.396 | 0.398 | 0.025 | 15.572 | 0.000 |
| Segurança → Escolha modal | 0.093 | 0.098 | 0.019 | 4.917 | 0.000 |
| Socioecono. → Escolha modal | -0.627 | -0.624 | 0.016 | 38.951 | 0.000 |
| Viagem → Escolha modal | 0.056 | 0.060 | 0.016 | 3.507 | 0.000 |

Fonte: a autora, 2019.

5.4 ANÁLISE DO MODELO ESTRUTURAL

Após a análise do modelo de medida inicia-se a análise do modelo estrutural inicia-se a análise do modelo estrutural com o coeficiente de determinação de Pearson (R^2), apresentado na Tabela 23. Esse coeficiente avalia qual a porção da variância das variáveis endógenas que é explicada pelo modelo estrutural, e geralmente admite 0.02, 0.13 e 0.26 como efeitos pequeno, médio e grande, respectivamente.

Tabela 23 - Coeficiente de determinação de Pearson (PE).

| | R Square | R Square Adjusted |
|---------------|-----------------|--------------------------|
| Escolha modal | 0.532 | 0.530 |
| Hábito | 0.128 | 0.127 |
| Intenção | 0.301 | 0.299 |

Fonte: a autora, 2019.

Os construtos “escolha modal” e “Intenção” apresentaram valores considerados como grande porção das variâncias explicadas pelo modelo. Hábito apresentou efeito médio.

O indicador f^2 avalia quanto cada construto é útil para o ajuste do modelo, com valores de referência de 0.02, 0.15 e 0.35 para efeitos pequenos, médios e grandes, respectivamente. A Tabela 24 apresenta os resultados. Percebe-se que Intenção tem pequena utilidade para ajustar o modelo, sendo assim optou-se por retirá-lo. A retirada de atitude é condizente com achados de Kerr *et al.* (2010) e Klöckner e Friedrichsmeier (2011) de que ela é insignificante.

Percepção de Controle Comportamental e Viagem apresentam utilidade média e os demais grande utilidade para o ajuste. Após as exclusões pouca coisa mudou no coeficiente de Pearson, conforme apresentado na Tabela 25.

Tabela 24- Valores de f^2 (PE).

| | SSO | SSE | $f^2 (=1-SSE/SSO)$ |
|----------------|-----------|-----------|--------------------|
| Ambiental | 1,492.000 | | 1.000 |
| Escolha modal | 1,492.000 | | 1.000 |
| Hábito | 4,476.000 | 2,682.361 | 0.401 |
| Impacto | 4,476.000 | 2,717.461 | 0.393 |
| Intenção | 2,984.000 | 2,866.929 | 0.039 |
| PCC | 4,476.000 | 3,966.431 | 0.114 |
| Segurança | 7,460.000 | 5,267.989 | 0.294 |
| Socioeconomico | 5,968.000 | 4,360.973 | 0.269 |
| Viagem | 2,984.000 | 2,585.631 | 0.134 |

Fonte: a autora, 2019.

Tabela 25- Coeficiente de determinação de Pearson para PE após exclusões.

| | R Square | R Square Adjusted |
|---------------|----------|-------------------|
| Escolha modal | 0.528 | 0.526 |
| Hábito | 0.128 | 0.127 |

Fonte: a autora, 2019.

O indicador Q^2 , que avalia o quanto o modelo se aproxima do que era esperado, deveria apresentar valores o mais próximo possível, sendo que qualquer valor acima de zero já é considerado bom. Na Tabela 26 percebe-se que ambos os construtos apresentaram bons valores de Q^2 .

Tabela 26 - Valores de Q^2 (PE).

| | SSO | SSE | $Q^2 (=1-SSE/SSO)$ |
|----------------|-----------|-----------|--------------------|
| Ambiental | 1,528.000 | 1,528.000 | |
| Escolha modal | 1,528.000 | 742.769 | 0.514 |
| Hábito | 4,584.000 | 4,185.600 | 0.087 |
| Impacto | 4,584.000 | 4,584.000 | |
| PCC | 4,584.000 | 4,584.000 | |
| Segurança | 7,640.000 | 7,640.000 | |
| Socioeconomico | 6,112.000 | 6,112.000 | |
| Viagem | 3,056.000 | 3,056.000 | |

Fonte: a autora, 2019.

O índice de adequação do modelo (GoF) é a média geométrica entre o R^2 médio e a média ponderada das AVEs. Valores acima de 0,36 são considerados adequados para ciências sociais (RINGLE *et al.*, 2014). No caso do presente estudo o valor obtido foi 0.48, de forma que o modelo dessa dissertação possui ajuste adequado. Por fim, parte-se para a análise dos coeficientes de caminho, apresentados na Tabela 27.

Tabela 27 - Coeficientes de caminhos (PE).

| | Coeficientes de caminho (Γ) |
|--------------------------------|--|
| Ambiental → Escolha modal | 0,053 |
| Hábito → Escolha modal | 0,115 |
| Impacto → Hábito | 0,142 |
| PCC → Escolha modal | -0,111 |
| PCC → Hábito | 0,301 |
| Segurança → Escolha modal | 0,087 |
| Socioeconomico → Escolha modal | -0,643 |
| Viagem → Escolha modal | 0,054 |

Fonte: a autora, 2019.

Para o construto “Socioeconômico” as únicas variáveis significativas são ligadas a posse de veículo ou renda, o que explica a relação inversa com escolha modal de transporte ativo / transporte público, confirmando a hipótese um (H1). Essas variáveis foram também apontadas por Molina-Garica et al. (2010 e 2014), Zhou (2012), Victorino (2017). As variáveis idade e gênero, que não se mostraram significativas, contrapõem os resultados de Eluru *et al.* (2012), Liamon *et al.* (2011) e até mesmo Zhou (2012). Esses achados apoiam a ideia de que, pelo menos no contexto brasileiro, a utilização de transporte coletivo/ativo se dá mais por necessidade do que por uma escolha de fato. Assim que o indivíduo tem a possibilidade de usar o transporte individual ele o usará. Esse foi o construto que mais influenciou a escolha modal (possui o maior coeficiente), seguido por Hábito e PCC.

A relação positiva entre “viagem” e escolha modal é contra intuitiva e contradiz a hipótese dois (H2), se contrapondo aos resultados de Zhou (2012), Longo *et al.* (2013) e Whalen *et al.* (2013). Uma relação positiva indica que um aumento de tempo de viagem e distância ocasiona a utilização de transporte ativo. Esse fenômeno pode ter ocorrido muito mais pela influência transporte público (correspondente ao 3 da escala 1 a 4 de modo) do que pelo transporte ativo (correspondente ao 4 da mesma escala), já que distâncias mais longas diminui o custo-benefício de se usar transportes individuais e aumentam o custo-benefício do uso de transportes coletivos.

O coeficiente positivo entre ambiental e escolha modal aponta para uma relação positiva entre IES públicas e o uso de transporte coletivo/ativo, confirmando parcialmente a hipótese três (H3). No entanto a localização da universidade (tanto com relação ao município quanto ao Estado) não foi significativa, contradizendo parte da hipótese três. Como o construto Intenção foi descartada, houve o descarte da hipótese quatro (H4), ao contrário do descrito por Kerr *et al.* (2010) e Setiawan *et al.* (2017).

Hábito e escolha modal também apresentaram relação positiva. Como a escala adotada varia de concordo totalmente (0) a discordo totalmente (10), uma relação positiva significa que não usar habitualmente carro aumenta a probabilidade de se usar transporte coletivo/ativo, confirmando a hipótese cinco (H5), e indo de encontro ao apontado por Kerr *et al.* (2010) e Bosehans e Walker (2016).

Com relação a Percepção do Controle Comportamental, a relação foi significativa e a hipótese seis (H6) foi comprovada, da mesma forma que o encontrado por Klöckner e Friedrichsmeier (2011). Primeiramente, apenas controle sobre o uso do transporte ativo foi significativo, provavelmente por ser um modo de transporte menos usual, se comparado ao transporte público. Poucas pessoas tendem a acreditar não conseguirem usar transporte público, e, portanto, este fator acaba não influenciando sua escolha. A relação negativa com escolha modal mostra que, quando o indivíduo percebe dificuldades com a utilização do transporte ativo ele tende a optar por transporte individual.

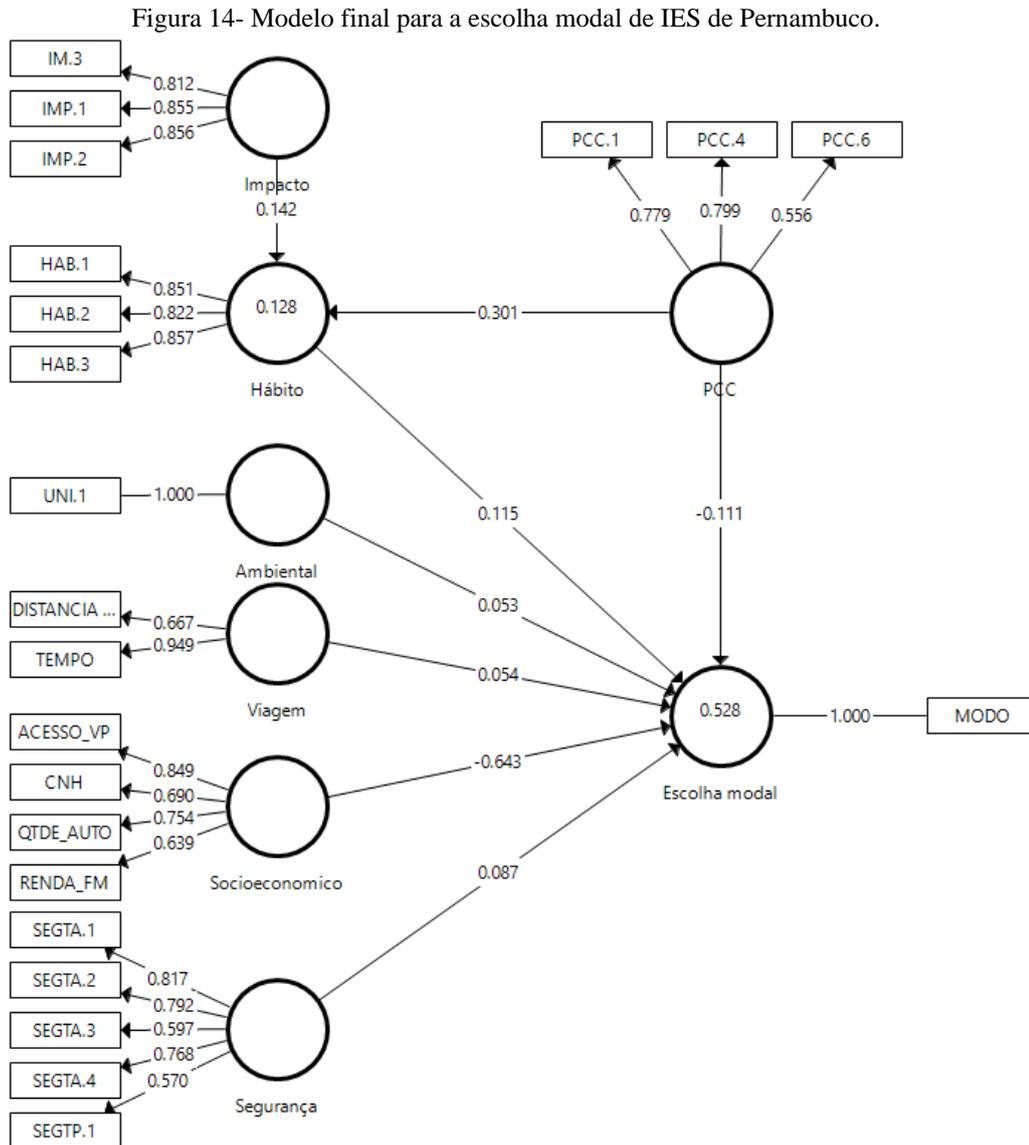
A preponderância das variáveis latentes ligadas a segurança no transporte ativo sobre os demais modos aponta para uma das principais barreiras na utilização desse modo. Já para o transporte coletivo e o individual a maioria dos indivíduos (provavelmente já familiarizados com esses modos ou acreditando que pouco pode ser mudado na situação atual) não considera como relevantes as questões ligadas a segurança. A relação positiva corrobora com a hipótese sete (H7), ou seja, ao discordar da insegurança ligada ao uso do transporte ativo/ transporte público aumenta a probabilidade de sua escolha.

A relação positiva entre Impacto e Hábito confirmou a hipótese oito (H8), assim como o que foi apontado por Setiawan *et al.* (2017). Segundo ela, quanto mais se concorda de sua responsabilidade pessoal com congestionamentos, acidentes e poluição maior a probabilidade de não usar o carro de forma rotineira. Mesmo no caso de indivíduos que não possuem veículo individual, boa parte compreende o impacto que uso de modo gera.

A relação positiva entre Percepção de Controle Comportamental e Hábito confirma a hipótese nove (H9), como apontado por Klöckner e Friedrichsmeier (2011). Ao se sentir no controle da utilização de transporte público ou ativo, o indivíduo tende a não ter o hábito de utilizar o automóvel individual. Como o construto Intenção foi descartada, houve o descarte da hipótese dez (H10), ao contrário do descrito por Kerr *et al.* (2010) e Setiawan *et al.* (2017).

Por fim, o construto Hábito apresentou um coeficiente de Pearson baixo, o que aponta para a falta de variáveis que, combinadas com as especificadas aqui (Impacto, Percepção de Controle Comportamental e as variáveis latentes), expliquem melhor o modelo. Escolha modal apresentou um melhor ajuste do modelo, embora ainda falte especificação.

Uma possibilidade de melhoria poderia ser a utilização de outras variáveis latentes que não as escolhidas para Norma Pessoal, Social e Intenção, o que provavelmente melhoraria a significância desses construtos, já tão consolidados na literatura. O modelo final se encontra na Figura 14.



Fonte: a autora, 2019.

5.5 ANÁLISE DO MODELO PARA RMR

Da mesma forma que foi descrito nos tópicos 6.3 e 6.4 para a amostra total (Pernambuco) foi feita a análise para dados obtidos apenas da Região Metropolitana de Recife (RMR). A análise dos AVEs na primeira interação, mostrada na Tabela 28, apresentou quatro

construtos com valores abaixo do limite, com a diferença, se comparado aos resultados do Estado como um todo, de que a variável Ambiental já estava ajustada.

Tabela 28- Análise dos AVES da primeira interação (RMR).

| | Cronbach's Alpha | rho_A | Composite Reliability | Average Variance Extracted (AVE) |
|----------------|-------------------------|--------------|------------------------------|---|
| Ambiental | -1.337 | 1.044 | 0.016 | 0.529 |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Hábito | 0.774 | 0.783 | 0.868 | 0.687 |
| Impacto | 0.777 | 0.783 | 0.870 | 0.691 |
| Intenção | 0.447 | 0.449 | 0.783 | 0.643 |
| PCC | 0.690 | 0.704 | 0.784 | 0.346 |
| Segurança | 0.784 | 0.473 | 0.650 | 0.202 |
| Socioeconomico | 0.594 | 0.833 | 0.716 | 0.309 |
| Viagem | 0.557 | 0.329 | 0.450 | 0.132 |

Fonte: a autora, 2019.

As alterações de ajuste foram as seguintes:

- Viagem e Socioeconômico: ficaram com as mesmas variáveis latentes significativas do modelo com a amostra total.
- Segurança: apresentou uma variável a menos sobre segurança de transporte ativo e considerou medo de esperar/andar à noite, ao invés de medo ser furtado/roubado.
- PCC: apresentou duas das três variáveis significativas também na amostra total, mas reconheceu também uma variável relativa ao controle do uso de transporte público.

A análise da Validade Discriminante (VD), no apêndice C, não encontrou nenhum problema e nenhuma alteração foi necessária. Os valores de Consistência interna (alfa de Cronbach) e Confiabilidade Composta (CC) na Tabela 29, se analisados em conjunto, apresentou inconsistências apenas na variáveis Ambiental, de forma que optou-se por retirar as variáveis observadas Origem e UNI.3.

Tabela 29- Análise dos Valores de Consistência interna e Confiabilidade Composta (RMR).

| | Cronbach's Alpha | rho_A | Composite Reliability | Average Variance Extracted (AVE) |
|----------------|-------------------------|--------------|------------------------------|---|
| Ambiental | -1.337 | 1.044 | 0.016 | 0.529 |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Hábito | 0.774 | 0.783 | 0.868 | 0.687 |
| Impacto | 0.777 | 0.783 | 0.870 | 0.691 |
| Intenção | 0.447 | 0.449 | 0.783 | 0.643 |
| PCC | 0.602 | 0.611 | 0.791 | 0.560 |
| Segurança | 0.737 | 0.841 | 0.821 | 0.543 |
| Socioeconomico | 0.752 | 0.834 | 0.837 | 0.565 |
| Viagem | 0.617 | 1.055 | 0.812 | 0.690 |

Fonte: a autora, 2019.

O teste t e p-valor para a amostra da região metropolitana na Tabela 30 não encontrou distorções (com valores acima de 3.7 e abaixo de 0.05 respectivamente), apontando para uma significância de todas as relações e regressões, para 95% de certeza.

Tabela 30- Teste t e p-valor (RMR).

| | Original Sample | Sample Mean | Standard Deviation (STDEV) | T Statistics (O/STDEV) | P Values |
|--------------------------------|-----------------|-------------|----------------------------|--------------------------|----------|
| Ambiental → Escolha modal | 0.077 | 0.075 | 0.021 | 3.710 | 0.000 |
| Atitude → Intenção | 0.081 | 0.087 | 0.026 | 3.112 | 0.002 |
| Hábito → Escolha modal | 0.129 | 0.130 | 0.022 | 5.857 | 0.000 |
| Impacto → Hábito | 0.171 | 0.172 | 0.032 | 5.369 | 0.000 |
| Impacto → Norma Pessoal | 0.195 | 0.198 | 0.032 | 6.036 | 0.000 |
| Intenção → Escolha modal | -0.082 | -0.081 | 0.023 | 3.607 | 0.000 |
| Norma Pessoal → Intenção | 0.109 | 0.106 | 0.034 | 3.168 | 0.002 |
| Norma Social → Intenção | 0.166 | 0.167 | 0.032 | 5.226 | 0.000 |
| PCC → Escolha modal | -0.110 | -0.110 | 0.023 | 4.861 | 0.000 |
| PCC → Hábito | 0.212 | 0.214 | 0.034 | 6.178 | 0.000 |
| PCC → Intenção | 0.450 | 0.450 | 0.032 | 13.901 | 0.000 |
| Segurança → Escolha modal | 0.074 | 0.076 | 0.023 | 3.230 | 0.001 |
| Socioeconomico → Escolha modal | -0.642 | -0.640 | 0.020 | 31.860 | 0.000 |
| Viagem → Escolha modal | 0.041 | 0.044 | 0.021 | 1.964 | 0.050 |

Fonte: a autora, 2019.

Na análise do modelo estrutural, olhando os coeficientes de determinação de Pearson na Tabela 31, novamente escolha modal e Intenção se classificaram como com grande explicação da variância das variáveis endógenas pelo modelo. No entanto, Hábito apresentou baixo poder de explicação (havia obtido médio poder pelo modelo geral).

Tabela 31- Coeficiente de determinação de Pearson (RMR).

| | R Square | R Square Adjusted |
|---------------|--------------|-------------------|
| Escolha modal | 0.583 | 0.580 |
| Hábito | 0.090 | 0.089 |
| Intenção | 0.353 | 0.350 |

Fonte: a autora, 2019.

O indicador f^2 na Tabela 32 apresentou a maior parte dos construtos com médio ajuste do modelo e baixo ajuste para o mesmo construto observado anteriormente: Intenção, que foi então excluído. Houveram leves ajustes no R^2 após as exclusões, como apontado na Tabela 33.

Tabela 32- Valores de f^2 (RMR).

| | SSO | SSE | $f^2 (=1-SSE/SSO)$ |
|----------------|-----------|-----------|--------------------|
| Ambiental | 971.000 | | 1.000 |
| Escolha modal | 971.000 | | 1.000 |
| Hábito | 2,913.000 | 1,851.959 | 0.364 |
| Impacto | 2,913.000 | 1,832.787 | 0.371 |
| Intenção | 1,942.000 | 1,852.597 | 0.046 |
| PCC | 2,913.000 | 2,423.357 | 0.168 |
| Segurança | 3,884.000 | 2,807.266 | 0.277 |
| Socioeconomico | 3,884.000 | 2,730.273 | 0.297 |
| Viagem | 1,942.000 | 1,588.579 | 0.182 |

Fonte: a autora, 2019.

Tabela 33- Coeficiente de determinação de Pearson para RMR após exclusões.

| | R Square | R Square Adjusted |
|---------------|--------------|-------------------|
| Escolha modal | 0.578 | 0.578 |
| Hábito | 0.096 | 0.096 |

Fonte: a autora, 2019.

O coeficiente Q^2 , na Tabela 34, apresentou valores muito próximos daqueles encontrados para a amostra estadual completa, com uma leve melhora para escolha modal e piora para hábito.

Tabela 34- Valores de Q^2 (PE).

| | SSO | SSE | $Q^2 (=1-SSE/SSO)$ |
|----------------|-----------|-----------|--------------------|
| Ambiental | 971.000 | 971.000 | |
| Escolha modal | 971.000 | 425.958 | 0.561 |
| Hábito | 2,913.000 | 2,730.181 | 0.063 |
| Impacto | 2,913.000 | 2,913.000 | |
| PCC | 2,913.000 | 2,913.000 | |
| Segurança | 3,884.000 | 3,884.000 | |
| Socioeconomico | 3,884.000 | 3,884.000 | |
| Viagem | 1,942.000 | 1,942.000 | |

Fonte: a autora, 2019.

O índice de adequação do modelo (GoF) para o caso da região metropolitana apresentou valor de 0.47, acima do limite considerado para um modelo com ajuste adequado (0.36), além de muito próximo ao encontrado pela análise de Pernambuco.

Por fim, a análise dos coeficientes de caminho, feita principalmente comparando os coeficientes obtidos para o estado. Todos apresentam o mesmo sentido que os encontrados anteriormente e com nível de grandeza muito próximo, com destaque para uma maior influência da Percepção de Controle Comportamental na Escolha modal, e menor no hábito.

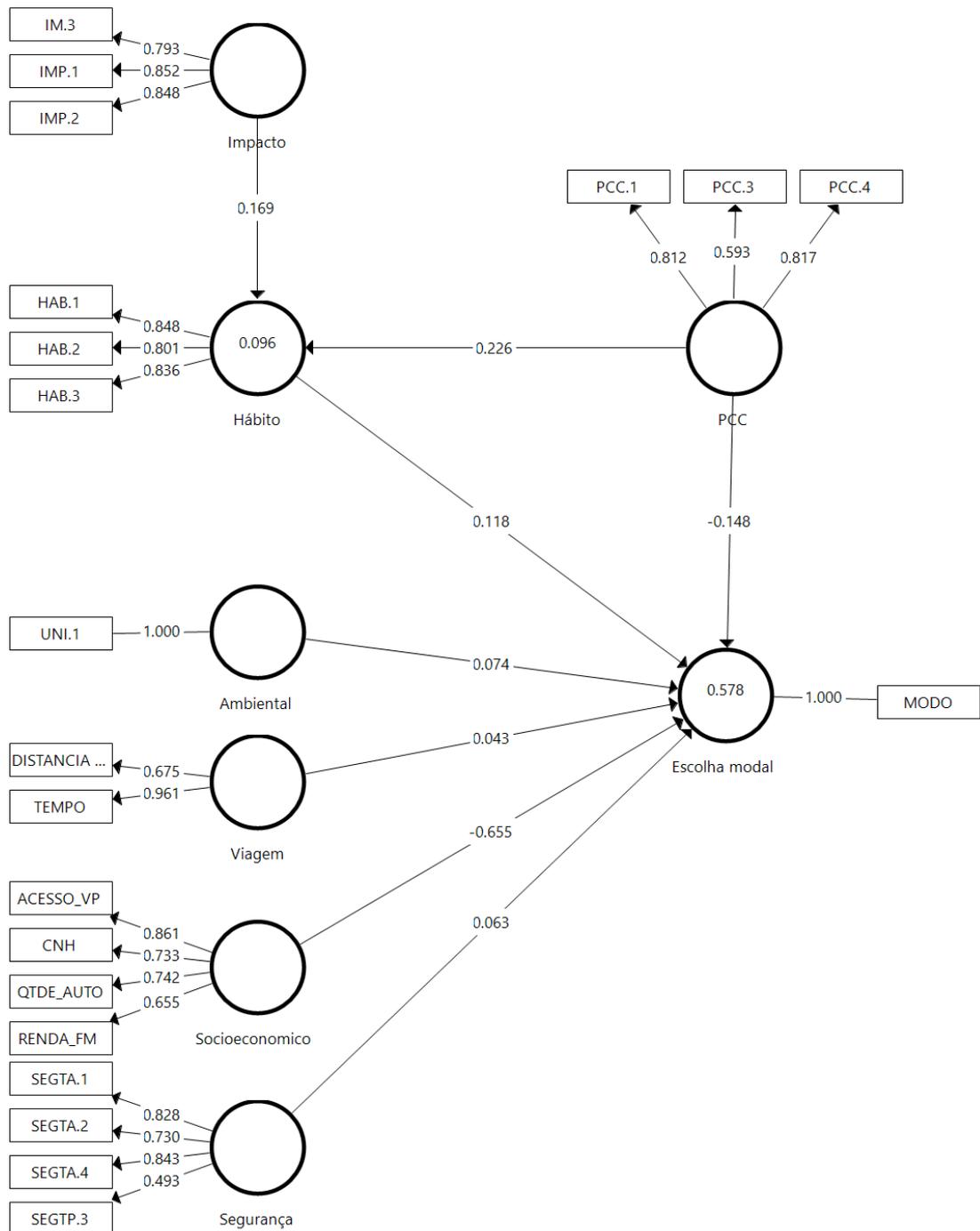
Tabela 35 - Coeficiente de caminhos (RMR).

| | Coeficiente de caminho (Γ) |
|------------------------------|---|
| Ambiental→Escolha modal | 0,074 |
| Hábito→Escolha modal | 0,118 |
| Impacto→Hábito | 0,169 |
| PCC→Escolha modal | -0,148 |
| PCC→Hábito | 0,226 |
| Segurança→Escolha modal | 0,063 |
| Socioeconomico→Escolha modal | -0,655 |
| Viagem→Escolha modal | 0,043 |

Fonte: a autora, 2019.

Com base nessa análise pode-se concluir que de fato a população que frequenta a Região Metropolitana apresenta mesmas características que a do estado como um todo. A figura 15 apresenta o modelo final para a Região Metropolitana do Recife.

Figura 15- Modelo final para escolha modal de IES na RMR.



Fonte: a autora, 2019.

5.6 ANÁLISE DO MODELO PARA IES PÚBLICAS/PRIVADAS

A última análise realizada utilizando equações estruturais foi uma comparação entre instituição privadas e públicas, os únicos grupos que não puderam ser analisados previamente para homogeneidade.

O primeiro passo, análise das Variâncias Médias Extraídas, é apresentado na Tabela 36. É possível observar que os mesmos construtos apresentaram problemas de ajuste, tanto para públicas quanto para privadas. No entanto, apesar de possuírem o mesmo “ajuste” (acima ou abaixo do limite de 0,5) as variáveis Ambiental, Hábito, Impacto, PCC e Viagem apresentaram grandes diferenças no coeficiente.

Tabela 36- Análise dos AVEs na primeira interação (Privada x Pública).

| | Average Variance Extracted (AVE) | | | |
|----------------|----------------------------------|--------------|------------------|---------|
| | Primeira interação | | Última interação | |
| | Privada | Pública | Privada | Pública |
| Ambiental | 0.328 | 0.384 | 1.000 | 0.581 |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Hábito | 0.646 | 0.715 | 0.646 | 0.715 |
| Impacto | 0.669 | 0.728 | 0.669 | 0.728 |
| Intenção | 0.650 | 0.615 | 0.647 | 0.613 |
| PCC | 0.371 | 0.316 | 0.559 | 0.506 |
| Segurança | 0.285 | 0.264 | 0.522 | 0.567 |
| Socioeconomico | 0.283 | 0.285 | 0.508 | 0.541 |
| Viagem | 0.143 | 0.255 | 0.721 | 0.520 |

Fonte: a autora, 2019.

- Ambiental: em ambos os grupos a localização da instituição no contexto local (área central ou periferia) foi importante. Além disso, no grupo públicas a localização no estado (Interior ou RMR) também permaneceu, enquanto no grupo de privadas foi descartado.
- Viagem: o grupo “Privada” apresentou mesmas variáveis observáveis do grupo “PE”. Já para o caso “Pública” apenas se destacaram variáveis ligadas ao nível de serviço do transporte público, especificamente tempo de viagem/espera, cobertura, conforto e lotação em veículos/estações.
- Segurança: para as IES públicas apenas variáveis ligadas ao transporte ativo. Para as IES privadas a variáveis relativa risco de acidente com transporte ativo não foi significativa e as variáveis preocupação com roubo/assalto e medo de andar/esperar a noite foram mantidas.
- PCC: embora as três variáveis latentes significativas não sejam exatamente iguais entre os dois grupos, todas elas são relativas a controle comportamental na utilização de transporte ativo.

A análise de Validade Discriminantes (VD) para ambos não apresentou alterações, como pode ser observado no apêndice C. Comparando os valores de Consistência interna (alfa de Cronbach) e Confiabilidade Composta (CC) na Tabela 37, apenas houve inconsistência no indicador “Ambiental” do grupo “Pública”, excluindo assim a variável “UNI.2” (apresentando agora a mesma dimensão que o grupo “Privada”).

Tabela 37- Análise dos Valores de Consistência Interna e Confiabilidade Composta (Pública x Privada).

| | Privada | | Pública | |
|----------------|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| | Cronbach's Alpha | Composite Reliability | Cronbach's Alpha | Composite Reliability |
| Ambiental | 1.000 | 1.000 | -0.767 | 0.265 |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Hábito | 0.728 | 0.846 | 0.801 | 0.882 |
| Impacto | 0.752 | 0.858 | 0.814 | 0.889 |
| Intenção | 0.462 | 0.785 | 0.374 | 0.759 |
| PCC | 0.602 | 0.789 | 0.492 | 0.750 |
| Segurança | 0.779 | 0.845 | 0.751 | 0.834 |
| Socioeconomico | 0.692 | 0.802 | 0.731 | 0.823 |
| Viagem | 0.636 | 0.837 | 0.702 | 0.811 |

Fonte: a autora, 2019.

Os resultados para teste t e p-valor da Tabela 38 foram diferentes para ambos os grupos. Foi preciso descartar o construto viagem do grupo “Pública”, por apresentar valores superiores aos exigidos nesses testes (de forma que não se pode excluir a hipótese de que as relações são insignificantes), enquanto que no grupo “Privada” foram excluídas as variáveis Ambiental, PCC e Segurança.

Tabela 38- Teste t e p-valor (Pública x Privada).

| | Pública | | Privada | |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------|-----------------------------|--------------|
| | T Statistics (O/STDEV) | P Values | T Statistics (O/STDEV) | P Values |
| Ambiental → Escolha modal | 3.242 | 0.001 | 0.215 | 0.830 |
| Hábito → Escolha modal | 3.529 | 0.000 | 4.591 | 0.000 |
| Impacto → Hábito | 4.106 | 0.000 | 3.913 | 0.000 |
| Impacto → Norma pessoal | 5.521 | 0.000 | 5.160 | 0.000 |
| Intenção → Escolha modal | 3.282 | 0.001 | 2.209 | 0.028 |
| PCC → Escolha modal | 5.718 | 0.000 | 1.304 | 0.193 |
| PCC → Hábito | 9.314 | 0.000 | 7.013 | 0.000 |
| PCC → Intenção | 10.008 | 0.000 | 9.156 | 0.000 |
| Segurança → Escolha modal | 4.978 | 0.000 | 1.168 | 0.244 |
| Socioeconômico → Escolha modal | 21.064 | 0.000 | 22.223 | 0.000 |
| Viagem → Escolha modal | 1.253 | 0.211 | 3.149 | 0.002 |

Fonte: a autora, 2019.

Já na análise do modelo estrutural, o grupo Privada apresentou um poder de explicação da variância bem superior que o grupo Pública para o construto escolha modal (0.531 e 0.414, respectivamente), como observado na Tabela 39. No entanto, os outros construtos mostraram pior poder de explicação, com Hábito com ajuste baixo e Intenção com ajuste médio.

Tabela 39 - Coeficiente de determinação de Pearson (Pública x Privada).

| | Pública | | Privada | |
|---------------|-------------|----------------------|--------------|----------------------|
| | R Square | R Square Adjusted | R Square | R Square Adjusted |
| Escolha modal | 0.414 | 0.411 | 0.531 | 0.528 |
| Hábito | 0.131 | 0.129 | 0.065 | 0.063 |
| Intenção | 0.292 | 0.289 | 0.206 | 0.202 |

Fonte: a autora, 2019.

O indicador f^2 apresentou resultados próximos para os grupos, em destaque na Tabela 40. Intenção teve baixo valor de ajuste para ambos e foi descartada. A variável PCC também foi descartada do grupo “Pública”. Destaque para um valor mais elevado do f^2 para Hábito e Impacto no grupo “Pública”. Os valores de Q^2 da Tabela 41 mostram um melhor ajuste do modelo no grupo “Privada” do que “Pública”.

Tabela 40 - Valores de f^2 (Pública x Privada).

| | $f^2 (=1-SSE/SSO)$ | |
|----------------|--------------------|--------------|
| | Pública | Privada |
| Ambiental | 1.000 | - |
| Escolha modal | 1.000 | 1.000 |
| Hábito | 0.410 | 0.297 |
| Impacto | 0.423 | 0.336 |
| Intenção | -0.006 | 0.060 |
| PCC | 0.090 | - |
| Segurança | 0.322 | - |
| Socioeconômico | 0.266 | 0.224 |
| Viagem | - | 0.203 |

Fonte: a autora, 2019.

Tabela 41- Valores de Q^2 (Pública x Privada).

| | $Q^2 (=1-SSE/SSO)$ | |
|----------------|--------------------|---------|
| | Pública | Privada |
| Ambiental | | |
| Escolha modal | 0.369 | 0.510 |
| Hábito | 0.022 | 0.038 |
| Impacto | | |
| Intenção | | |
| PCC | | |
| Segurança | | |
| Socioeconomico | | |
| Viagem | | |

Fonte: a autora, 2019.

O índice de adequação do modelo (GoF) para os grupos “Pública” e “Privada” foi 0.40 e 0.46, respectivamente, ambos acima do limite (0.36). Percebe-se o melhor ajuste do grupo Privada.

O último passo da análise do modelo é relativo aos coeficientes de caminho. A comparação entre os coeficientes dos dois grupos aponta para comportamento diferenciado entre eles, confirmando parcialmente a hipótese 3, ou seja, o fato da instituição ser pública ou privada influencia sua escolha modal. Ambos apresentam como construto mais importante o Socioeconômico e todos os coeficientes com o mesmo sentido do observado na amostra geral. No caso do grupo “Privada” a componente Hábito tem um impacto muito maior.

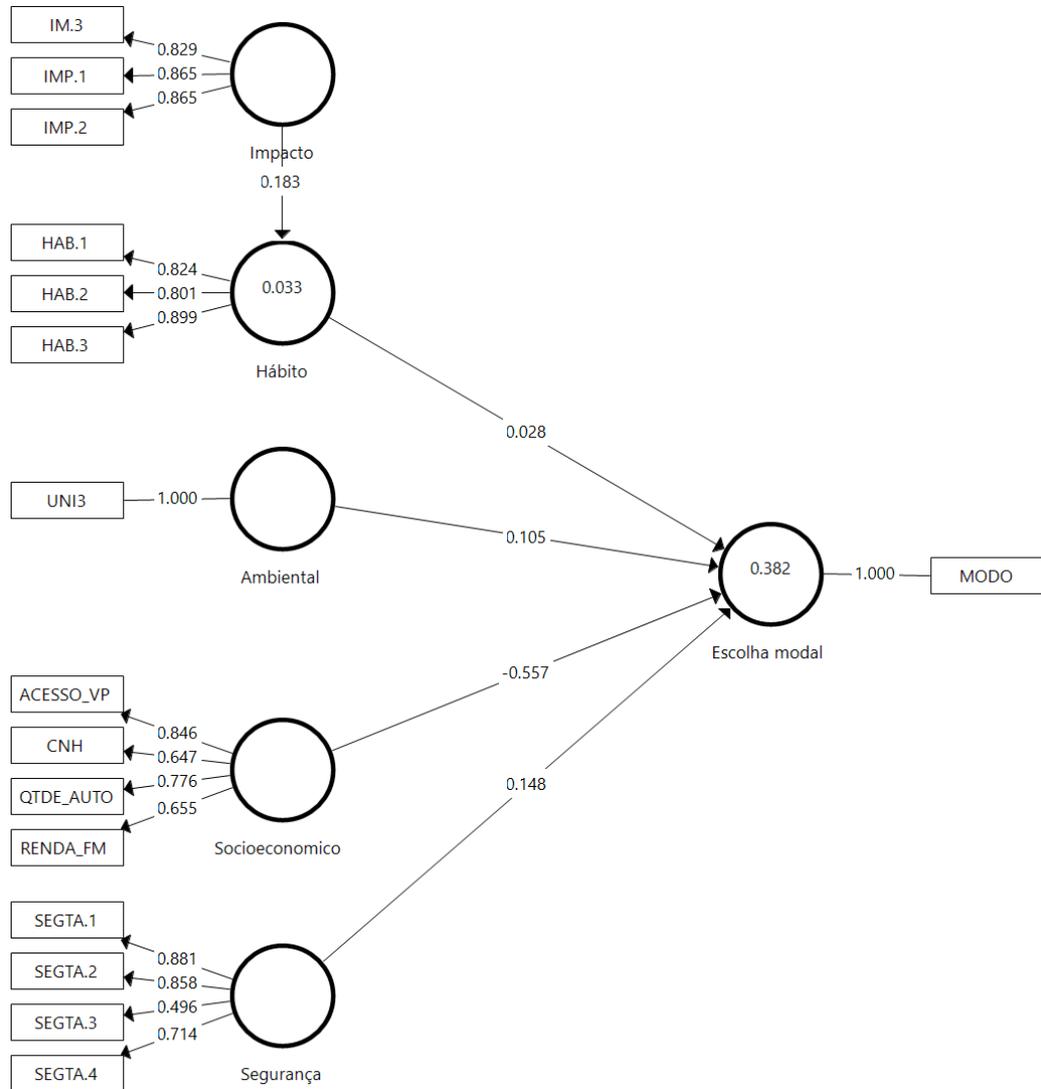
Tabela 42 - Coeficientes de caminho (Pública x Privada).

| | Coeficiente de caminho (Γ) | |
|-------------------------------|-------------------------------------|---------|
| | Pública | Privada |
| Ambiental →Escolha modal | 0.105 | - |
| Hábito →Escolha modal | 0.028 | 0.113 |
| Impacto →Hábito | 0.183 | 0.255 |
| Segurança →Escolha modal | 0.148 | - |
| Socioeconômico →Escolha modal | -0.557 | -0.653 |
| Viagem →Escolha modal | - | 0.102 |

Fonte: a autora, 2019.

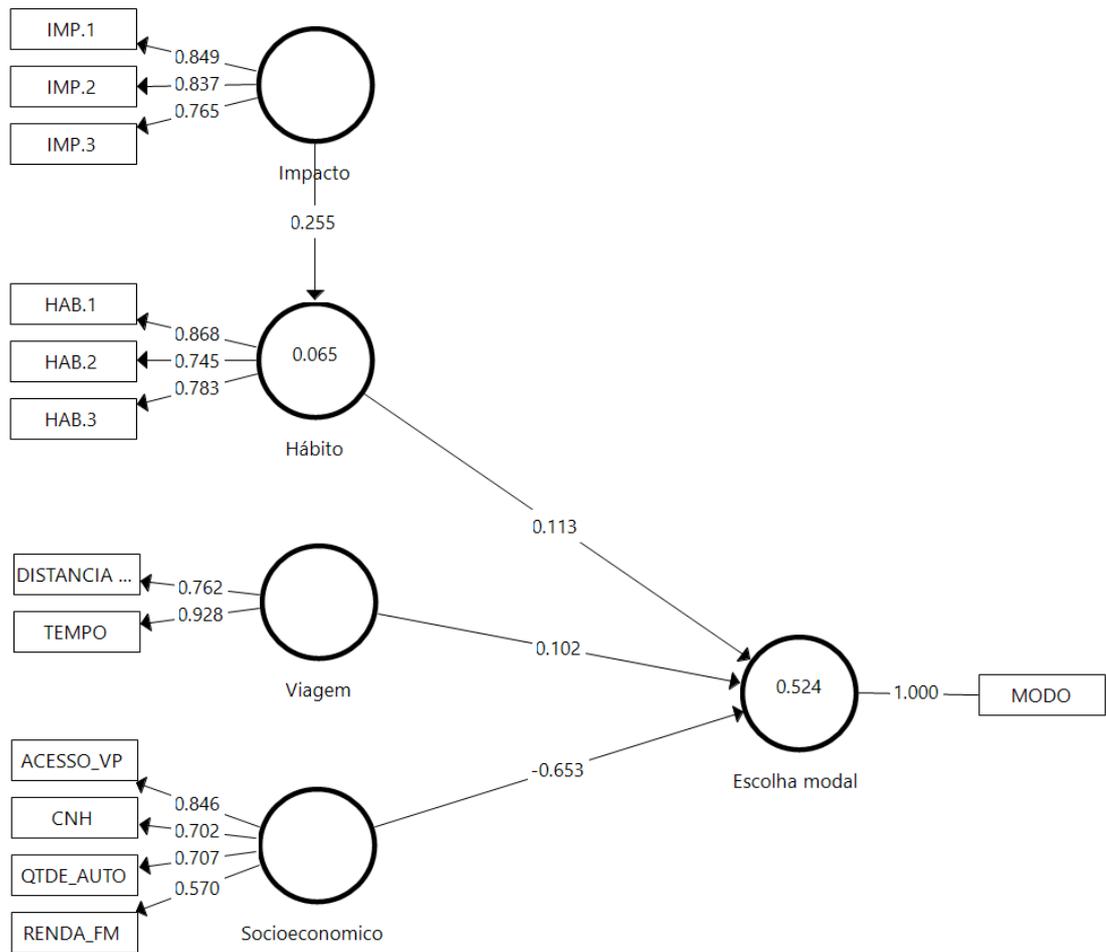
Os modelos finais para IES públicas e privadas se encontram nas figuras 16 e 17, respectivamente.

Figura 16 - Modelo final para escolha modal de IES públicas.



Fonte: a autora, 2019.

Figura 17 - Modelo final para escolha modal de IES privadas.



Fonte: a autora, 2019.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A expansão do ensino superior, ocorrida principalmente entre 2000 e 2010, colocou em evidência dois aspectos desse tipo de instituição: se de um lado as IES funcionam como ferramenta de desenvolvimento econômico local e regional, de outro elas geram um grande impacto na mobilidade urbana do meio onde estão inseridas, podendo esse impacto ser positivo ou negativo.

No contexto de elaboração de planos de mobilidade, que direcionem os municípios para matrizes modais mais diversas e voltadas para transporte coletivo e ativo e que priorizem o acesso a equipamentos sociais, conhecer melhor como se dão os deslocamentos para as IES tem o potencial de melhorar a efetividade dos planos a serem desenvolvidos.

Além disso, o compromisso assumido pelo Brasil com os objetivos desenvolvidos pela ONU na agenda 2030 também se mostram relevantes nessa problemática. Apesar de um dos objetivos (ODS 04) ser o acesso ao ensino em todos os níveis e para toda a população, a tradução desse objetivo para o caso brasileiro do ensino superior é ainda pontual. O foco em programas assistenciais e de permanência estudantil e em EAD, embora extremamente necessário, não contempla a maioria dos casos que acontecem na prática.

O que é visto na verdade é uma falta de diálogo entre as instituições e as prefeituras, diálogo este que poderia ocorrer via Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior – Andifes, por exemplo, para abordar, entre outros assuntos, o acesso a estas IES. A educação deve entrar na pauta da sociedade a partir de uma vontade política e um esforço de tomada de consciência do papel dessas instituições no desenvolvimento regional, tanto econômico quanto social.

Diante desse quadro, a presente dissertação buscou analisar a situação de acesso ao ensino superior para estudantes no Estado de Pernambuco. Para isso foi realizada uma revisão de literatura para identificar como se dá o acesso e quais as suas características em diferentes regiões do mundo (com recorte nacional e internacional), o que foi usado como embasamento para a construção do instrumento de coleta de dados. Este instrumento foi então aplicado entre estudantes de diferentes instituições do Estado, e seus resultados analisados do ponto de vista das equações estruturais. Conclui-se que o objetivo principal foi satisfatoriamente atingido.

O objetivo específico um (OE.1), o mapeamento do parque universitário, identificou 140 instituições que oferecem vagas em cursos presenciais de ensino superior dentro do estudo. A distribuição das vagas autorizadas seguiu o padrão já encontrado na divisão socioeconômica do estado, com uma concentração de vagas (assim como a maioria de

formandos no ensino médio, provável público das universidades e faculdade) nos municípios mais polarizadores e suas vizinhanças, mais especificamente Recife, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Serra Talhada, Caruaru e Petrolina. As áreas temáticas foram divididas proporcionalmente nos municípios, sem a presença de polos temáticos específicos.

Outro objetivo específico satisfatoriamente atingido foi o OE.2, com a revisão de literatura, para a identificação das variáveis relevantes. Do ponto de vista dos estudos internacionais, os estudos se mostraram já com modelagem bem desenvolvida e consolidada, em especial com análise multivariada de dados, e com importantes conclusões quanto as variações de comportamento de acordo com o contexto em que o campus está inserido. É perceptível a influência das características físicas de inserção da instituição (relação entre utilização de transporte coletivo/ativo e localização central, por exemplo), apesar delas geralmente não serem utilizadas na modelagem; assim como das características socioculturais do país, com países com cultura de usar transporte individual, coletivo ou ativo tem essa característica refletiva também na utilização no contexto educacional.

Já do ponto de vista dos estudos nacionais, a maioria se situa em estudos voltados para congressos, implicando em uma maior utilização de estatística descritiva, em detrimento da utilização de modelagem aprofundada. Mesmo dentro do país foi encontrada uma diversidade de perfis comportamentais, de acordo com o porte do município e a região em que se encontra. A maioria dos estudos se mostrou desconexo com o contexto geral, sem uma continuidade dos estudos ou de formação de redes de pesquisa, embora o interesse pelo tema seja bem difundido em todas as regiões do país e em vários estados.

A pesquisadora optou por desenvolver um modelo com a junção de quatro diferentes tipos de variáveis: ligadas a características ambientais, socioeconômicas, comportamentais e da viagem. Essa abordagem se mostrou inovadora, no sentido em que até o momento não foram identificados estudos nacionais que analisassem esses grupos de variáveis em conjunto, e poucos casos internacionais. A combinação das variáveis destacadas na revisão e análise de questionários disponíveis na literatura possibilitou o desenvolvimento de um questionário, que foi posteriormente validado com o uso de um teste piloto. Seu desempenho se mostrou satisfatório.

A aplicação de questionário e modelagem de dados também foi realizada. A ideia inicial de aplicação eletrônica do questionário não se concretizou e este foi aplicado de forma presencial em salas de aula. Com essa limitação dos dados não é possível concluir que esses dados são representativos de todo o contexto pernambucano, mas ainda sim englobam uma série de situações diferentes (instituições públicas e privadas, na região metropolitana ou não,

em polos consolidados ou não) e em municípios que se destacam na quantidade de vagas autorizadas e quantidade de IES. Dessa forma, a análise ainda permite uma abordagem de rede de instituições e pode representar um passo inicial para um posterior estudo mais abrangente.

Em termos de técnicas de análise, foram utilizadas estatísticas descritivas, testes de consistência e distribuição de dados, e Análise de Equações Estruturais, com auxílio do software SmartPLS. A junção de um software de fácil manipulação e parcialmente gratuito com os procedimentos sugeridos por Ringle *et al.* (2014) e Wong (2019) permitiu confiabilidade e robustez na análise. Os resultados apontaram para uma preponderância de uso de modos coletivos (ônibus, metro, veículo fretado) e para famílias com dois a cinco salários mínimos, com diferenças entre instituições públicas e privadas. Além disso, as situações mais variadas de distância e custo de viagem foram observadas, o que confirma a ideia de que o acesso ao ensino superior é complexo e diverso.

Das dez hipóteses levantadas, oito foram confirmadas (sendo uma confirmada parcialmente) para o modelo estadual. Os construtos Ambiental, Viagem, Socioeconômico, Segurança, Hábito e PCC influenciaram a escolha modal e PCC e Impacto influenciaram Hábito. Em contraste, Intenção não se mostrou significativo para influenciar Escolha Modal, o que acarretou na impossibilidade de estudar a relação entre Atitude e Intenção. A Tabela 43 apresenta um resumo das hipóteses que foram confirmadas, com destaque para a hipótese três que já foi adaptada. Sugere-se que modelos teóricos futuros utilizem essas hipóteses.

Tabela 43 - Hipóteses confirmadas pelo modelo.

| Hipótese | Premissa |
|----------|---|
| H1 | Características socioeconômicas influenciam escolha modal. |
| H2 | Características da viagem influenciam escolha modal. |
| H3* | Se a instituição é pública ou privada influencia escolha modal. |
| H5 | Hábito influencia escolha modal. |
| H6 | Percepção do controle comportamental influencia escolha modal. |
| H7 | Segurança influencia escolha modal. |
| H8 | Consciência do impacto influencia hábito. |
| H9 | Percepção do controle comportamental influencia hábito. |

Fonte: a autora, 2019.

Os principais destaques nos resultados do grupo como um todo foram a confirmação da hipótese de que instituições públicas e privadas apresentam comportamentos distintos e a rejeição da hipótese que IES na RMR ou em áreas centrais apresentam comportamentos diferentes daquelas localizadas em outros municípios do estado ou em regiões periféricas. A ligação entre nível de renda mais alto encontrado nas instituições privadas pode indicar que o incentivo ao transporte fretado seria uma boa ideia já que, apesar de ser não público no

sentido estrito, ainda representa uma alternativa de transporte coletivo para diversificar a matriz modal. A comparação entre os resultados aqui encontrados e os destacados na literatura (objetivo específico OE.3) aponta para várias semelhanças, principalmente com o trabalho desenvolvido por Zhou (2012), embora algumas variáveis explicativas tenham sido descartadas.

Mesmo tendo sido confirmadas, algumas variáveis observadas foram descartadas na construção dos construtos do modelo por se mostrarem insignificantes. A predominância de variáveis socioeconômicas ligadas ao poder aquisitivo (renda, quantidade de veículos, posse de habilitação) sobre características de percepção de nível de serviço do transporte público e de segurança pública pode apontar para uma ligação entre status social e uso de automóvel privado, de forma que, mesmo com a melhoria do transporte público, a mudança modal ainda não seja alcançada. No entanto, essa perspectiva não pode ser confirmada já que não houve a utilização de variáveis ligadas à Norma Social. Estudos futuros poderiam tentar englobar essa característica.

Dentre as limitações encontradas, alguns apontamentos podem ser feitos. Primeiramente, a real quantidade de estudantes que ingressa anualmente não é conhecida, apenas as vagas autorizadas. Isso pode distorcer o real cenário do parque universitário, principalmente se instituições localizadas em diferentes partes do Estado adotarem políticas diferentes quanto à autorização das vagas.

Além disso, a questão da evasão escolar ainda é muito forte no ensino superior e pode não ser um fenômeno homogêneo no espaço (também distorcendo o parque). Conversas informais com docentes de instituições, em particular se localizadas no interior, apontaram para a dificuldade de alguns cursos em lidar com o alto nível de evasão, muitas vezes ligado à dificuldade de acesso ao campus.

Por fim, o processo de aplicação do questionário acabou sofrendo limitações de escopo. A ideia inicial, que permitiria um olhar geral do parque, com a aplicação via internet, não se concretizou pela dificuldade de contatar as instituições para a colaboração de divulgação do questionário. Como a alternativa foi aplicação presencial, as limitações de custo e tempo impediram uma coleta de dados mais ampla.

Como contribuições futuras são sugeridas cinco diferentes abordagens. É necessário um aprofundamento do real panorama do parque, levando em consideração as limitações citadas anteriormente (dados apenas de vagas autorizadas e evasão). A aplicação do questionário de forma mais distribuída no estado também é uma possibilidade. No caso dessas duas abordagens seria essencial uma parceria com as instituições do estado, que poderia

inclusive iniciar a construção de uma rede de pesquisa permanente sobre o assunto, a exemplo do que acontece em alguns estados dos Estados Unidos, que já tem tradição de aplicar anualmente questionários online com os estudantes de ensino superior de várias instituições, com boa taxa de resposta.

Em termos de conteúdo, sugere-se um olhar pormenorizado dos motivos que explicam tanto as diferenças entre instituições públicas e privadas quanto sobre as semelhanças encontradas em campi localizados em situações diferentes. Também pode ser feita uma modificação no instrumento de coleta de dados, englobando novas variáveis ou com perguntas diferentes sobre as variáveis apontadas como insignificantes. Por fim, sugere-se uma combinação de diferentes métodos de modelagem, a exemplo do conjunto modelos de equações estruturais e modelos de escolha discreta.

REFERÊNCIAS

- ABAS AHL, F; KELARESTAGHI, K.B; ERMAGUN, A. Gender gap generators for bicycle mode choice in Baltimore college campuses. **Travel Behaviour and Society**, v.11, p.78-85, 2018.
- ABDAL, A; J. NAVARRA. Deslocamentos cotidianos e o acesso, a permanência e a fruição da universidade por bolsistas do ProUni no Ensino Superior privado. **Novos estudos**, v.99, p.65-87, 2014.
- ABOU-ZEID, M; BEN-AKIVA, M. Travel mode switching: Comparison of findings from two public transportation experiments. **Transport policy**, v.24, p.48-59, 2012.
- ABREU, A.J.D; PEREIRA, A.C.C. Calçadas no campus universitário - em busca do nível superior. **Anais do XXV ANPET**, Belo Horizonte/mg, 2011.
- AHOUAGI, T.A. Campus da UFMG - Reflexões para uma política de estacionamento. **19º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, Brasília/ DF, 2013.
- AKAR, G; FISCHER, N; NAMGUNG, M. Cycling Choice and Gender Case Study: The Ohio State University. **International Journal of Sustainable Transportation**, v.7:5, m.347-365, 2013.
- AKAR, G; FLYNN, C; NAMGUNG M. Travel Choices and Links to Transportation Demand Management. **Transportation Research Record**, v.2319, p.77-85, 2012.
- ALBINO, V.H.G. Caracterização das viagens de acesso a GVs: o caso da UFRN – Campus Natal. **Anais do Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, João Pessoa/PB, 2017.
- ALBINO, V.; L. PORTUGAL. Potencialidades do uso da bicicleta em viagens de acesso a universidades: um estudo de caso na UFRV. **Anais do XXXI ANPET**, Recife/PE, 2017.
- ALCÂNTARA, M. V.; A. S. GONZAGA; E. KNEIB. Deslocamentos e mobilidade urbana no campus samambaia Goiânia – GO. **Revista UFG**, v.15, v.17, 2015.
- ALCÂNTARA, M.V.A; KNEIB, E.C. Smart Campus: procedimento metodológico e proposta aplicada à Universidade Federal de Goiás (Goiania/GO, Brasil). **Anais do 8º PLURIS**, Coimbra/PT, 2018.
- ALLEN, J; FARBER, S. How time-use and transportation barriers limit on-campus participation of university students. **Travel Behaviour and society**, v.13, p.174-182, 2018.
- ALVES, R.; M. BERNARDO; R. LIMA; J. Instituições de ensino superior como polos geradores de viagem: diferenças espaciais e temporais nos padrões de viagens. **Anais do XXIX ANPET**, Ouro Preto/MG, 2015.
- AMORIM, R; RAMOS, R. A mobilidade urbana no contexto da universidade: um estudo de caso do programa de caronas solidárias do Campus central da UFRV. **Anais do 32º ANPET**, Gramado/RS, 2018.

AMORIM, R; RAMOS, R. Um estudo das estratégias ara implantação de um sistema car sharing no campus central da UFRV. **Anais do XXXI ANPET**, Recife/PE, 2017.

ANDRADE, M.; L. MEIRA. Advantages and difficulties of transport by charter as an enabler of university education in northeast Brazil. **Revista Produção e Desenvolvimento**, v.3, v.1, p.43-59, 2017.

ARAÚJO, T.B; ARAÚJO, T.P. **Socioeconomia pernambucana: mudanças e desafios**. Recife: Cepe, 317p.:il, 2018.

BAMBERG, S; AJZEN, I; SCHMIDT, P. Choice of Travel Mode in the Theory of Planned Behavior: The Roles of Past Behavior, Habit, and Reasoned Actiov. **Basic and applied social psychology**, v.25(3), p.175-187, 2003.

BARATA, E; CRUZ, L; FERREIRA, J Parking at the UC campus: Problems and solutions. **Cities**, 28, p.406-413, 2011.

BARLA, P; LAPIERRE, N; DAZIANO, A; HERRMAN, M. Reducing automobile dependency on Campus using Transport Demand Management: A case study for Quebec City. **Canadian Public Policy**, v.4 (1), p.86-96, 2015.

BARLA, P; LAPIERRE, N; DAZIANO, R.A; HERRMANN, M. Reducing automobile dependency on Campus: Evaluating the impact TDM using stated preferences. **CREATE working paper**, 2012.

BARROS, A. Expansão da educação superior no Brasil: limites e possibilidades. **Educação & Sociedade**, v. 36, v. 131, p. 361–390, 2015.

BAUMGARTNER, W.H. Universidades públicas como agentes de desenvolvimento urbano e regional de cidades médias e pequenas: uma discussão teórica, metodológica e empírica. **GeoTextos**, v. 11, v.1, p. 91-111, 2015.

BOHAM, J; KOTH, B. University and the cycling culture. **Transportation Research Part D**, v.15, p.94-102, 2010.

BOPP, M; KACZYNSKI, A ; WITTMAN, P. Active Commuting Patterns at a Large, Midwest College Campus. **Journal of American College Health**, v.59-7, p.605-611, 2011.

BÖSEHANS, G; WALKER, I. ‘Daily drags’ and ‘Wannabe Walkers’ – Identifying dissatisfied public transport users who might travel more actively and sustainably. **Journal of Transport and Health**, v.3, p.395-403, 2016.

BRUGLIERI, M; CICCARELLI, D; COLORNIA, A; LUÈ, A PoliUniPool: a carpooling system for universities. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v.20, p.558-567, 2011.

BUSCH-GEERTSEMA, A; LANZENDORF, M From university to work life – Jumping behind the wheel? Explaining mode change of students making the transition to professional life. **Transportation Research Part A**, v.106, p.181-196, 2017.

- CADURIN, L.D.P (2016) **Demanda potencial para um sistema de compartilhamento de bicicletas pedelecs: O caso de um campus universitário**. Dissertação - Mestrado em Engenharia de Transportes, UFSCar, São Carlos, 2016.
- CAMPOS, T.; J. DUTRA; L. OLIVEIRA; D. LESSA. A mobilidade em campi universitários: desafios e oportunidades para o campus Pampulha da UFMG. **Anais do XXXI ANPET**, Recife/PE, 2017.
- CARVALHO, G. **Caracterização e Análise da Demanda por Transporte em um Campus Universitário: O caso da UFRJ**. Dissertação – Mestrado em Engenharia de Transportes, UFRJ, Rio de Janeiro, 2016.
- CARVALHO, G.S.D; ORRICO, R.D.F. Método de avaliação da acessibilidade por transporte público em um campus universitário: o caso da UFRJ. **Anais do 8º PLURIS**, Coimbra/PT, 2018.
- CARVALHO, H.H.S; SANTOS, A.B.O.S. Aplicação de índice de mobilidade urbana sustentável na Universidade Federal do Maranhão - Campus Bacanga. **Anais do 32º ANPET**, Gramado/RS, 2018.
- CEVADA, C.; A. COSTA O potencial da bicicleta para o campus I da UFPB. **Anais do XXVIII ANPET – Curitiba – PR**, 2014.
- CHANEY, R.A; BERNARD, A.L; WILDON, B.R.A Characterizing active transportation behavior among college students using the theory of planned behavior. **Quarterly Community Health Education**, v.24(3), p.283-294, 2014.
- CHAVES, D.V; COELHO, J.C. Estudo da mobilidade dos usuários do campus Fortaleza do IFCE com foco no transporte motorizado. **Anais do 18º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, Rio de Janeiro/rj, 2011.
- CHEN, X. Statistical and activity-based modeling of university student travel behavior. **Transportation Planning and Technology**, v.35(5), p.591-610, 2012.
- CHILLÓN, P; MOLINA-GARCÍA, J; CASTILLO, I. QUERALT, A. What distance do university students walk and bike daily to class in Spain. **Journal of Transport & Health**, v.3, p.315-320, 2016.
- CLEVINGER, C; ABDALLAH, M; TAEFIK, A; ADAME, B; AKALP, D; OZBEK, M. Exploring Student Commute Behavior and Identifying Opportunities to Minimize Commute GHG and Air Pollution Emissions: A Case Study. **Construction Research Congress**, Puerto Rico, 2016.
- CONTURSI, C. **Análise do perfil do passageiro de campi universitários: estudo de caso da ilha do Fundão**. Dissertação – Mestrado em Engenharia de Transportes, UFRJ, Rio de Janeiro, 2015.
- COSTA, A.D.L; CEVADA, C.N; NEGREIROS, R.S. Mobilidade urbana de um campus universitário no nordeste brasileiro: reflexões e possibilidade sobre estacionamentos. **Anais do PLURIS**, Lisboa/PT, 2014.

COSTA, A.D.L; VITORINO, M.F.N; OLIVEIRA, C.C. O caminhar no espaço universitário na percepção da pessoa com deficiência. **Anais do 22º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, João Pessoa/PB, 2017.

COSTA, A.D.L; OLIVEIRA, C.C. Reflexões e desafios de se pedalar no entorno de um campus universitário. **Anais do 22º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, João Pessoa/ PB, 2017.

CRUZ, K.; AMANCIO, F; SOUSA, L; ANDRADE, F; OLIVEIRA, A. Caracterização dos padrões de viagens da comunidade acadêmica da U. F. de Roraima: campus Paricarana. **Anais do XXXI ANPET**, Recife/PE, 2017.

CRUZ, L; BARATA, E; FERREIRA, J. FREIRE, F. Greening transportation and parking at University of Coimbra. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 18 (1), p.23-38, 2017.

DAISY, V.S; HAFEZI, M.H; LIU, L; MILLWAR, H. Understanding and Modeling the Activity-Travel Behavior of University Commuters at a Large Canadian University. **Journal of Urban Planning Development**, v.144(2), DOI: 10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000442, 2018.

DANAF, M; ABOU-ZEID, M; KAYSI, I. Modelling travel choices of students at a private, urban university: Insights and policy implications. **Case Studies on Transport Policy**, v.2, p.142-152, 2014.

DAVISON, L; AHERN, A; HINE, J. Travel, transport and energy implications of university-related student travel: A case study approach. **Transportation Research Part D**, v.38, p.27-40, 2015.

DELMELLE, E.M; DELMELLE, E.C. Exploring spatio-temporal commuting patterns in a university environment. **Transport Policy**, v.21, p.1-9, 2012.

DEVI, M.K (2017) Potential to increase active commuting level in university area (Case study: Universitas Gadjah Mada). **3rd International Conference of Planning in the Era of Uncertainty**, 2017.

DIAS, F.P; DEBATIN, A. Análise de mobilidade sustentável (DOTS): o caso do Campus Trindade da Universidade Federal de Santa Catarina. **Mix Sustentável**, v.4, v.2, p.95-104, 2018.

DIBAJ, S; GOLROO, A; HABIBIAN, M; HASANI, M. Activities and Daily trips of University Students in a CBD area Activities and Daily trips of University Students in a CBD area (Case Study: Amirkabir University of Technology). **Transportation Research Procedia**, v.25, p.2490-2400, 2017.

DUARTE, F; GADDA, T; LUNA, C; SOUZA, F. What to expect from the future leaders of Bogotá and Curitiba in terms of public transport: Opinions and practices among university students. **Transportation Research Part F**, v.38, p.7-21, 2016.

DUQUE, R.B; GRAY, D; HARRISON, M; DAVEY, E. Invisible commuters: assessing a university's eco-friendly transportation policies and commuting behaviours. **Journal of Transport Geography**, v.38, p.122-136, 2014.

EBOLI, L; MAZZULLA, G; SALANDRIA, A. Sustainable Mobility at a University Campus: Walking Preferences and the Use of Electric Minibus. **International Journal of Transportation**, v.1, v.21-34, 2013.

ELURU, N; CHAKOUR, V; EL-GENEIDY, A.M. Travel mode choice and transit route choice behavior in Montreal: insights from McGill University members commute patterns. **Public Transportation**, v.4, p.129-149, 2012.

ETMINANI-GHASRODASHTI, R; PAYDAR, M; HAMIDI, S. University-related travel behavior: Young adults' decision-making in Irv. **Sustainable Cities and society**, v.43, p.495-508, 2018.

FERREIRA, F.A; PITOMBO, C.S; CUNHA, A.L. Previsão de escolha modal em um campus universitário utilizando regressão logística binomial. **Anais do 7º PLURIS**, Maceió/AL, 2016.

FERREIRA, F.A; RIBEIRO, R.G; BARBOSA, H.M. Aceitabilidade da carona programada como forma de gerenciamento da demanda por estacionamento em uma instituição de ensino. **Anais do XXV ANPET**, Belo Horizonte/MG, 2011.

FERREIRA, M.; SANCHES, S. Mobilidade cicloviária em Campus Universitário. **19º Congresso da ANTP** - Brasília/DF, 2013.

FILIPOVITCH, A; BOAMAH, E.F. A systems model for achieving optimum parking efficiency on campus: The case of Minnesota State University. **Transport Policy**, v.45, p.86-98, 2016.

FONSECA, V.F.S; MANSANO, D.S.D.M; SOUZA, P.H; MAGANGIN, R.C; MANZATO, G.G. Análise comparativa do nível de serviço para bicicletas em vias de acesso ao campus da UNESP de Bauru – SP. **Anais do 32º ANPET**, Gramado/ES, 2018.

FRANÇOIS, S; ASTEGIANO, P; VITI, F. Analyzing the correlation between commuting satisfaction and Analyzing the correlation between commuting satisfaction and travelling utility. **Transportation Research Procedia**, v.25, p.2639-2648, 2017.

FU, T; MUNDORF, N; REDDING, C; PAIVA, A; PROCHASKA, J. Promoting behavior change among campus commuters. **53rd Annual Transportation Research Forum**, v. 2, p. 994-1025, 2012.

GAZOLLA, D. Plano Diretor de Transportes de Campi Universitários: Variáveis Significativas por Impactos Cruzados. **19º Congresso da ANTP** - Brasília/DF, 2013.

GUERREIRO, T.; STEIN, P; SILVA, A.V. Potencial de uma infraestrutura cicloviária para diferentes usuários de um pólo gerador de viagens: o caso de um campus universitário. **XXVII Congresso da ANPET** - Belém/PA, 2013.

GOLDNER, L.; BEPPLER, F; PRIM, J. Análise da mobilidade em um campus universitário. **5º PLURIS** – Distrito Federal/DF, 2012.

GOLDNER, L.; MARCON, A; IZZI, A; GIARETTA, R. Diagnóstico da Mobilidade em um Campus Universitário: o Caso da UFSC- Trindade. **Actas del XVIII PANAM** – Santander (Espanha), 2014.

GOMES, T.V.Z; COSTA, M.S. Mobilidade na USP Leste – problemas na implantação ou problemas na gestão? Anais do 17º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, Curitiba/PR, 2009.

GONZALO-ORDEN, H; ROJO, M; VELASCO, L; LINARES, A. Mobility surveys and sustainable policies in universities. **Municipal engineer**, v.165 (ME4), p.219-229, 2012.

GUO, L; HUANG, S; SADEK, A.W. A novel agent-based transportation model of a university campus with application to quantifying the environmental cost of parking search. **Transportation Research Part A**, V.50, P.86-104, 2013.

GURRUTXAGA, I; ITURRATE, M; OSES, U; GARCIA, H. Analysis of the modal choice of transport at the case of university: Case of University of the Basque Country of San Sebastiaiv. **Transportation Research Part A**. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.003>, 2017.

HAIR, J.F; BLACK, W.C; BABIN, B.J; ANDERSON, R.E; TATHAM, R.L. **Análise multivariada de dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAMER, L.; ALMEIDA, C; ANDRADE, K. Contribuição para definição de diretrizes para implantação de ciclovias com base na identificação do perfil do usuário em potencial de bicicleta: um estudo no corredor universitário em Goiânia. **Anais do XXIX ANPET**, Ouro Preto/MG, 2015.

HANCOCK, L; NUTTMAN, S. Engaging higher education institutions in the challenge of sustainability: sustainable transport as a catalyst for action. **Journal of Cleaner Production**, v.62, p.62-71, 2014.

HOLTON, M; FINN, K. Being-in-motion: the everyday (gendered and classed) embodied mobilities for UK university students who commute. **Mobilities**, DOI: 10.1080/17450101.2017.1331018, 2017.

HUANG, Z; XIA, Y; ZHANG, M; LI, X (2012) Integration of Multi-Modal Travel in Historical Campus. **6th International Association for China Planning Conference (IACP)**, Wuhan/ CHI, 2012.

INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pernambuco: panorama**. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>>. Acesso em 20 jun, 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Proposta de adequação**. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO T EIXEIRA. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2016**. Brasília: Inep, 2017.

Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

JACQUES, M.A.; BERTAZZO, A; GALARRAGA, J; HERZ, M. Nova abordagem para o estudo das viagens geradas nas instituições de ensino. **Transportes**, v.18, v.1, 2010.

KAMRUZZAMAN, MD. HINE, J; GUNAY, B; BLAIR, V. Using GIS to visualise and evaluate student travel behaviour. **Journal of Transport Geograh**y, v.19, p.13-32, 2011.

KAPLAN, S; MONTEIRO, M.M; ANDERSON, M.K; NIELSEN, O.A; SANTOS, E.M. The role of information systems in non-routine transit use of university students: Evidence from Brazil and Denmark. **Transportation Research Part A**, v. 95, p.34-48, 2017.

KENYON, S. Transport and social exclusion: access to higher education in the UK policy context. **Journal of Transport Geography**, v.19, p.763-771, 2011.

KERR, A; LENNON, A; WATSON, B. The call of the road: factors predicting students' car travelling intentions and behavior. **Transportation**, v.37, p.1-13, 2010.

KHATTAK, A; WANG, X; SON, S; AGNELLO, P. Travel by University Students in Virginia - Is This Travel Different from Travel by the General Population? **Transportation Research Record**, v.2255(1), p.137-145, 2011.

KLÖCKNER, C.A; FRIEDRICHSMEIERS, T. A multi-level approach to travel mode choice – How person characteristics and situation specific aspects determine car use in a student sample. **Transportation Research Part F**, v.14, p.261-277, 2011.

KOBUS, M.B.W; OMMEREN, J.V.V; RIETVELD, P. Student commute time, university presence and academic achievement. **Regional Science and Urban Economics**, v.52, p.129-140, 2015.

LAVERY, T.A; PÁEZ, A; KANAROGLOU, P.S. Driving out of choices: An investigation of transport modality in a university sample. **Transportation Research Part A**, v.57, p. 37-46, 2013.

LAWSON, C; MALLIA, M.E; FRANKLIN, C; FISCHER, B; HOGENKAMP, D . Case Study: University at Albany Develops a Guide To Examine Commuting Behavior and Patterns. **Sustainability**, v.5(2), p.107-110, 2012.

LEITE, V.B.F; MOURA, A.P; ALMEIRA, A;C;M; COSTA, E.R. Acessibilidade na Universidade Federal do iauú: análise dos espaços de trajetórias e de permanência. **Anais do 6º PLURIS**, Lisboa/PT, 2014.

LESSA, D.; OLIVEIRA, L. Discutindo a mobilidade em campus universitário: o caso da UFMG. **Anais do 7º PLURIS** – Maceió /AL, 2016.

LEUNG, S. A Comparison of Psychometric Properties and Normality in 4-, 5-, 6-, and 11-Point Likert Scales. **Journal of Social Service Research**, v. 37:4, p. 412-421, 2011.

LIMA, G.C.L.S; OLIVEIRA, G.T; BAHIENSE, L. Otimização na instalação de sistema de bicicletas compartilhadas para a cidade universitária da UFRJ. **Anais do 32º ANPET**, Gramado/RS, 2018.

LIMA, J.; MEIRA, L; ANDRADE, M; MAIA, M.L. Tornando a escolha do modo economicamente racional: um estudo para o maior polo gerador de viagens da R. M. do Recife. **Anais do XXIX ANPET**, Ouro Preto/MG, 2014.

LIMANOND, T; BUTSINGKORN, T; CHERMKHUNTHOD, C. Travel behavior of university students who live on campus: A case study of a rural university in Asia. **Transport Policy**, v.18, p.163-171, 2011.

LONGO, G; MEDEOSSI, G; PADOANO, E. Multi-Criteria analysis to support mobility management at a university campus. **Transportation Research Procedia**, v.5, p.175-185, 2015.

LOONG, C; EL-GENEIDY, A. It's a matter of time: Assessment of additional time budgeted for commuting to McGill University across modes. **Journal of the Transportation Research Board**, v.2565, p.94-102, 2016.

LOPES, J.C. **Determinantes na escolha modal de estudantes de graduação em viagens para a UFRV**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), UFRN, Natal, 2017.

LOVEJOY, K; HANDY, S. Mixed methods of bike counting for better cycling statistics: the example of bicycle use, abandonment and theft on the UC Davis. **90th TRB Annual Meeting**, Washington/ USA, 2011.

LUNDBERG, B; WEBER, J. Non-motorized transport and university populations: an analysis of connectivity and network perceptions. **Journal of Transport Geography**, v.39, p.165-178, 2014.

MACEDO, F.E; CASSIANO, D.R; OLIVEIRA, S.F.C; BARBOSA, J.B. Estrutura urbana e escolha modal: Estudo de caso da UFC – Campus do Pici. **Anais do 22º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, João Pessoa/PB, 2017.

MACEDO, M.M.C; MELO, R.R; ANDRADE, M.O; MEIRA, L.H. Fatores e barreiras que influenciam o uso do sistema de bicicletas compartilhadas bike PE entre alunos da UFPE. **Anais do 32º ANPET**, Gramado/RS, 2018.

MAIA, C.A; RODRIGUES, L.A; MOREIRA, E.P; MONTENEGRO, V.G.S.D. Análise de características relevantes no deslocamento de usuários do Campus do PICI – UFC. **Anais do XXVI ANPET**, Joinville/SC, 2012.

MANAUGH, K; BOISJOLY, G; EL-GENEIDY, A. Overcoming barriers to cycling: understanding frequency of cycling in a University setting and the factors preventing commuters from cycling on a regular basis. **Transportation**, v.44, p.871-884, 2017.

MARÔCO, J. **Análise de Equações Estruturais: Fundamentos teóricos, Software & aplicações**. 2ª edição, 2014.

MARTIN, J.A; FÉLIX, C.J.A.K. Análise da mobilidade de acesso ao campus da Universidade Federal de Santa Maria. **Anais do 32º ANPET**, Gramado/RS, 2018.

MEIRA, L.; ANDRADE, M; MAIA, M.L; BRASILEIRO, A. O transporte e a consolidação de um campus regional no interior do Nordeste. **Transportes**, v.23, v.1, p 5-13, 2015.

MEIRA, L.; LIMA, J. Mobilidade para campi metropolitanos: velocidade efetiva como argumento para mudança de comportamento. **Anais do XXX ANPET** –Rio de Janeiro/RJ, 2016.

MEIRA, L.; MAIA, M.L; BRASILEIRO, A; ANDRADE, M. A influência da qualidade do transporte público na rotina acadêmica: o caso da Universidade Federal de Pernambuco. **Anais do XXVIII ANPET** – Curitiba, PR, 2014.

MELLO, J.M; NERI, T.B; SIMÕES, F.A; FILETTI, C.R.G.D. Aplicação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) na gestão de estacionamento num Campus Universitário. **Anais do 18º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, Rio de Janeiro/RJ, 2011.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. **Agenda ODS no SIOP: relatório anual de monitoramento**. 2018.

MIRALLES-GUASCH, C; DOMENE, E. Sustainable transport challenges in a suburban university: The case of the Autonomous University of Barcelona. **Transport policy**, v.17, p.454-463, 2010.

MIRANDA, S.; DELGADO, J.P; FREITAS, I.; PEREIRA, M; MENDES, P. Análise da mobilidade sustentável no espaço universitário. **Anais do XXX ANPET** –Rio de Janeiro/RJ, 2016.

MOLINA-GARCÍA, J; SALLINS, J.F; CASTILLO, I. Active Commuting and Sociodemographic factors among university students in Spain. **Journal of physical activity and health**, v.11, p.359-363, 2014.

MONTEIRO, M.; SANTOS, E; MEIRA, L. Caracterização dos padrões de viagens dos estudantes para o campus Recife UFPE. **Anais do XXIX ANPET**, Ouro Preto/MG, 2015.

MONTEIRO, M.; ANDRADE, M; MEIRA, L. Decentralization of metropolitan campus to reduce the discomforts for students due to excessive travel times: a case study of UFPE in Recife, Brazil. **43rd European Transport Conference**, Frankfurt, 2015.

MONIRUZZAMAN, MD; FARBER, S. What drives sustainable student travel? Mode choice determinants in the Greater Toronto Area. **International Journal of Sustainable Transportatiov**. DOI: 10.1080/15568318.2017.1377326, 2017.

MORAVEC, B.G; DENTONE, F.L; BOSSIO, D; FIGUEIRA, E.M; GURRERA, W; PICCIRILLO, J.M; ROLÓN, H; CAPARELLI, C. La movilidad de los estudiantes de la Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional. **C3T**, 2018.

MORENO, D; SARMIENTO, I; GONZÁLEZ, C. Políticas para influir en la elección modal de usuarios de vehículos privado en universidades: caso Universidad de Antioquia. **Dyna**, v.165, p. 101-111, 2011.

MOURA, R.; RAMOS, R. Um estudo de estratégias para implantação de um sistema *car sharing* no campus central da UFRV. **Anais do XXXI ANPET**, Recife/PE, 2017.

NEIVA, I.; NOGUEIRA, M; MESQUITA, A. Estudo e análise de viabilidade de um sistema automático de caronas colaborativas em uma instituição de ensino superior de Uberlândia. **Anais do e-RAC**, 2013.

NERI, H.; COSTA, A. Transporte não motorizado: uso e potencialidade da bicicleta no entorno do campus da Universidade Federal do Amazonas- UFAM. **Anais do XXVIII ANPET – Curitiba**, PR, 2014.

NERIS, D.F; BERNARDINIS, M; PLAZA, C; FERRAZ, A. Estratégias de análise da acessibilidade no campus centro politécnico da UFPR. **Anais do XXVIII ANPET – Curitiba**, PR, 2014.

NGUYEN-PHUOC, AMOH-GYIMAH, R.; TRAN, A.T; PHAN, G.T. Mode choice among university students to school in Danang, Vietnam. **Travel Behaviour and Society**, v.13,p.1-10, 2018.

OLAWOLE, M.O; OLAPOJU, O.M. Mode choice of undergraduates: a case study of lecture trips in Nigeria. **Indonesian Journal of geography**, v.48,p.145-156, 2016.

OLIVEIRA, A. **Um índice para o planejamento de mobilidade com foco em grandes Polos Geradores de Viagens - Desenvolvimento e aplicação em um campus universitário**. Dissertação – Mestrado em Engenharia de Transportes, USP, São Carlos, 2015.

OLIVEIRA, A.M; RAMOS, T.C; SILVA, A.V.R. Introduzindo conceitos de mobilidade sustentável no ensino superior a partir de problemas de mobilidade do campus. **Anais do PLURIS**, Lisboa/PT, 2014.

OLIVEIRA, A. M; TAN, F; SILVA, A.V. Adequação do modo de transporte: um indicador de mobilidade sustentável em campus universitário. **Anais do XXX ANPET –Rio de Janeiro/RJ**, 2016.

OLIVEIRA, M.C.S; SÁ, L.E.C; SILVA, A.F. Avaliação do transporte universitário de fretamento em Juazeiro do Norte –CE. **Anais do Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, João Pessoa/PB, 2017.

ORTÚZAR, J. DE D.; WILLUMSEN, L. G. **Modelling Transport**. 4 ed. 2011.

OWEN, G; 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**, v.34, p.86-93, 2015.

PASCHOAL, F.Q.G; ARRUDA, F.S. Identificação de fatores que influenciam a escolha do modo de transporte por estudantes da Universidade de Brasília. **Anais do 8º PLURIS**, Coimbra/PT, 2018.

PAULA, A.C.F.C; SORRATINI, J.A; SILVA, T.P; NOGUEIRA, M.A.M; SILVA, A.C.S. Taxas de geração de viagens para instituições privadas de ensino superior de Uberlândia, MG. **Revista Transportes**, v. 23, v. 2, p.36-42, 2015.

PEDREIRA, J.U; VIANA, M.S; DELGADO, J.P.M. Análise dos padrões de mobilidade intercampi através da utilização de dados secundários: o caso da Universidade Federal da Bahia em Salvador. **Anais do 8º PLURIS**, Coimbra/PT, 2018.

PEDROSO, C.; SILVA JUNIOR, C. Análise da variação dos padrões de viagens de estudantes universitários. **XXX ANPET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes** – Rio de Janeiro/RJ, 2016.

PENHA, C.R.S; LUCAS, C.M.B; CURCINO, G.A; MARQUES, M.V.S. Proposta de implantação de projeto piloto de bicicletas compartilhadas no Campus UNIFAP Marco Zero: uma alternativa de mobilidade sustentável na Região Amazônica. **21º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, São Paulo, SP, 2017.

PEREIRA, A.; PEREIRA, O. A mobilidade urbana e os espaços de convivência no Campus Universitário de Palmas da UFT. **Anais do III ENANPARQ**, São Paulo/SP, 2014.

PEREIRA, A.C.C; SOUZA, A.A; MOREIRA, D.R. Aceitabilidade do uso da bicicleta como modo de transporte na Universidade Federal de Minas Gerais. **Anais do XXV ANPET**, Belo Horizonte/MG, 2011.

PINHEIRO, A.M.S; COSTA, I.A; BORGES, A.M; GOMES, L.D.S. Análise da Velocidade média operacional nos corredores de acesso a uma instituição de ensino superior. **Anais do 18º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, Rio de Janeiro/RJ, 2011.

PIRES, L. **Mobilidade sustentável em campi universitários: um estudo de caso na UFRRJ – campus Seropédica**. Dissertação – Mestrado em Engenharia de Transportes, UFRJ, Rio de Janeiro, 2013.

PITSIAVA- LATINOPOULOU M; BASBAS, S; GAVANAS, V. Implementation of alternative transport networks in university campuses: The case of the Aristotle University of Thessaloniki, Greece. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.14 (3), p.310-323, 2013.

PLAZIER, P.A; WEITKAMP, G; BERG, A.E.V. The potential for e-biking among the younger population: A study of Dutch students. **Travel Behaviour and society**, v.8, p.37-45, 2017.

POLITIS, I; GAVANAS, N; PITSIAVA-LATINOPOULOU, M; PAPAIOANNOU, P; BASBAS, S. Measuring the level of acceptance for sustainable mobility in universities. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v.48, p.2768-2777, 2012.

PROULX, F.R; CAVAGNOLO, B; TORRES-MONTOYA, M. Impact of Parking Prices and Transit Fares on Mode Choice at the University of California, Berkeley. **Transportation Research Record**, v.2469, p.41-48, 2014.

RINGLE, C.M; SILVA, D; BIDO, D. Modelagem de Equações estruturais com utilização do SmartPLS. **Brazilian Journal of Marketing**, v.13, v.2, p. 56-73, 2014.

RONDINELLA, G; FERNÁNDEZ-HEREDIA, A; MONZÓN, A. Analysis of perceptions of utilitarian cycling by level of user experience. **91th TRB Annual Meeting**, Washington /USA, 2012.

ROTARIS, L; DANIELIS, R. The impact of transportation demand management policies on commuting to college facilities: A case study at the University of Trieste, Italy. **Transportation Research Part A**, v.67, p. 127-140, 2014.

ROTARIS, L; DANIELIS, R. Commuting to college: The effectiveness and social efficiency of transportation demand management policies. **Transport Policy**, v.44, p. 158-168, 2015.

RYBARCZYK, G. Toward a spatial understanding of active transportation potential among university populatiov. **International Journal of Sustainable Transportation**, DOI: 10.1080/15568318.2017.1422301, 2018.

RYBARCZYK, G; GALLAGHER, L. Measuring the potential for bicycling and walking at a metropolitan commuter university. **Journal of Transport Geography**, v.39, p.1-10, 2014.

SANTOS, D.; SANTOS, H; ALVES, G; SANTANA, C; SOUZA, E; PINHEIRO, M; BARRETO, P. Projeto campus acessível: desafios para a acessibilidade em uma universidade pública brasileira. **Anais do XXIX ANPET**, Ouro Preto/MG, 2015.

SCHMITT, L; CURRIE, G; DELBOSC, A (2013) Measuring the impact of unfamiliar transit travel using a university access survey. **Transport Policy**, v.30, p.301-307, 2013.

SCHMITZ, A; SILVEIRA, J. Condições de mobilidade e acessibilidade para cadeirantes: estudo de caso no campus da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNIS. **Anais do 7º PLURIS**, Maceió/AL, 2016.

SETIAWAN, R; SANTOSA, W; SJAFRUDDIN, A. The effect of students' car access and car use habits on student behavior to reduce using cars for traveling to campus. **Procedia Engineering**, v.171, p.1454-1462, 2017.

SHAABAN, K; KIM, I. The influence of bus service satisfaction on university students' mode choice. **Journal of Advanced Transportation**, v.47, p.512-525, 2016.

SILVA, A.; MORAIS, S. Análise do padrão de polo gerador de viagens em uma instituição pública de ensino superior no interior do Nordeste. **Anais do XXVIII ANPET – Curitiba – PR**, 2014.

SILVA, A.J.P.A; CARVALHO, C.A.B; TIBIRIÇÁ, A.C.G. Estudo da mobilidade no campus da Universidade Federal de Viçosa. **Anais do 18º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, Rio de Janeiro/RJ, 2011.

SILVA, L.; ANDRADE, M. Fatores motivacionais para o uso da carona como modo de transporte em campus universitário. **Actas del XIX CLATPU** – Montevideu, 2016.

SILVA, L.; GONÇALVES, L.H; LIMA, S. Caracterização dos padrões de viagens do campus da UFERSA Caraúbas-RV. **Anais do XXX ANPET** –Rio de Janeiro/RJ, 2016.

SILVEIRA, A.F; TACO, P.W.G; SEABRA, L.O. Uso compartilhado do automóvel: uma análise comportamental dos frequentadores dos campi da Universidade de Brasília - Brasil. **Anais do PLURIS**, Lisboa/PT, 2014.

SIMONS, D; CLARYS, P; BOURDEAUDHUIJ, I; GEUS, B; VANDELANOTTE, C; DEFORCHE, B. Why do young adults choose different transport modes? A focus study group study. **Transport Policy**, v.36, p.151-159, 2014.

SOARES, D.C; VOLCE, C.J; CHECHIN, C.L. Programa de incentivo ao uso da bicicleta em um campus universitário. **Anais do 32º ANPET**, Gramado/RS, 2018.

SOARES, G.B; GUERREIRO, T.C.M. Nível de serviço de infraestruturas destinadas aos pedestres: estudo em um campus universitário. **Anais do 8º PLURIS**, Coimbra/PT, 2018.

SOUZA, M. **O papel da modelagem da divisão modal na elaboração de planos de mobilidade urbana sustentável**. Dissertação - Mestrado em Engenharia de Transportes, UFRJ, Rio de Janeiro, 2016.

SORIA-LARA, J.A; MARQUET, O; MIRALLES-GUASCH, C. The influence of location, socioeconomics, and behaviour on travel-demand by car in metropolitan university campuses. **Transportation Research Part D**, v.53, p.149-160, 2017.

SORRATINI, J.A; MACEDO, M.H; ALVES, A.V.P. Estudo de estabelecimentos de ensino superior público como polos geradores de viagens. **Anais do 6º PLURIS**, Faro/PT, 2010.

STEIN, P. **Barreiras, motivações e estratégias para mobilidade sustentável no campus São Carlos da USP**. Dissertação - Mestrado em Engenharia de Transportes, USP, São Carlos, 2013.

STEIN, P.; SILVA, A.V. Influência de perfis e localizações dos usuários nas taxas de geração de viagens de estabelecimentos de ensino superior. **Journal of Transport Literature**, v. 8, v. 3, p. 89–106, 2014.

STEIN, P; SILVA, A.V.R; SILVA, C.A.P. Impactos nas Distâncias de Caminhada Decorrentes de Acessos Exclusivos para Pedestres em um Campus Universitário. **Congresso PLURIS**, Brasília/DF, 2012.

SULTANA, S. Factors associated with students' parking-pass purchase decisions: Evidence from an American University. **Transport Policy**, v.44, p.65-75, 2015.

TEOBALDO, F.M; CRUZ, J.S; ESINHEIRO, L.C; FERREIRA, R.C.B. Estudo do Transporte coletivo circular-UFPA: Diagnóstico e subsídios para reestruturação e melhoria. **21º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, São Paulo/SP, 2017.

TEZCAN, H. O, TANIS, M. Does the academic rank matter? Study on the trip preferences of academicians from different ranks employed at Istanbul Technical University. **Journal of Urban planning and development**, v.137(3), p.272-280, 2011.

TEZCAN, H.O (2016) Potential for Carpooling among unfamiliar users: Case of Undergraduate Students at Istanbul Technical University. **Journal of Urban Planning and Development**, v.142(1), p. 272-281, 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**, v.34, p-86-93, 2015.

TOBIAS, M.; BORGES, A; BRITO, A. Desafios e soluções para mobilidade em campus universitário: um estudo de caso na UFPA – Belém – PA. **Anais do XXVII ANPET** - Belém/PA, 2013.

UNO/AGTST. **Mobilizing Sustainable Transport for Development**. United Nations, 2016.

UTTLEY, J; LOVELACE, R. Cycling promotion schemes and long-term behavioural change: A case study from the University of Sheffield. **Case Studies on Transport policy**, v.4, p.133-142, 2016.

VALE, D.S; VIANA, C; PEREIRA, M. Different destination, different commuting pattern? Analyzing the influence of the campus location on commuting. **The Journal of transport and land use**, v.11 (1), p.1-18, 2018.

WAISMAN, J; YAMAGISHI, H.C.V; TAVARES, J.A.M; MACHADO, M.F; RIBEIRO, M,W; Inserção da bicicleta como modal de transporte na mobilidade urbana: Avaliação preliminar para o Campus Capital da Universidade de São Paulo. **Anais do 18 Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito**, Rio de Janeiro/RJ, 2011.

WANG, C; AKAR, G; GULDMANN, L. Do your neighbors affect your bicycling choice? A spatial probit model for bicycling to The Ohio State University. **Journal of Transport Geography**, v.42, p.122-130, 2015.

WANG, X; KHATTAK, A; SON, S. What can be learned from analyzing university student travel demand? **Transportation Research Record**, v.2322, p.129-137, 2012.

WHALEN, K.E; PÁEZ, A; CARRASCO, J.A. Mode choice of university students commuting to school and the role of active travel. **Journal of Transport Geography**, v.31, p.132-142, 2013.

WHANNEL, P; WHANNEL, R; WHITE, R. Tertiary student attitudes to bicycle commuting in a regional Australian university. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v.13-1, p.34-45, 2012.

WILLIAMS, T; ROSE, G; DAVEY, C. Evaluation of a suburban, campus-based bike arrival station. **91th TRB Annual Meeting**, Washington/USA, 2012.

WILSON, O; VAIRO, N; BOPP, M; SIMS, D; DUTT, K. Best practices for promoting cycling amongst university students and employees. **Journal of Transport & Health**, v.9, p.234-243, 2018.

WONG, K. K-K. Mastering Partial Least Squares Structural Equation Modeling (Pls-Sem) with Smartpls in 38 Hours. IUniverse, 2019.

ZHAN, G; YAN, X; ZHU, S; WANG, Y. Using hierarchical tree-based regression model to examine university student travel frequency and mode choice patterns in China. **Transport Policy**, v.45, p.55-65, 2016.

ZHOU, J. Carsharing on university campus: Subsidies, commuter benefits and their impacts on carsharing. **Transportation Research Part D**, v.32, p.316-319, 2014.

ZHOU, J. Proactive sustainable university transportation: Marginal effects, intrinsic values, and university students' mode choice. **International Journal of Sustainable Transportation**, v. 10, v.9, p. 815-824, 2016.

ZHOU, J. Sustainable commute in a car-dominant city: Factors affecting alternative mode choices among university students. **Transportation Research part A**, v.46, p.1013-1029, 2012.

APÊNDICE A – TABULAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Apêndice A.1 – Renda familiar

| | |
|------------------------------|---|
| Faixa de renda familiar | |
| Até 01 salário mínimo | 1 |
| 1 a 2 salários mínimos | 2 |
| 2 a 5 salários mínimos | 3 |
| 5 a 10 salários mínimos | 4 |
| 10 a 20 salários mínimos | 5 |
| Acima de 20 salários mínimos | 6 |

Apêndice A.2 – Acesso a veículo privado nas viagens principais à IES

| | |
|------------------|---|
| Acesso a veículo | |
| Nuca/quase nunca | 0 |
| Às vezes | 1 |
| Frequentemente | 2 |
| Sempre | 3 |

Apêndice A.3 – Características das Instituições

| | |
|----------------------|---|
| Característica uni.1 | |
| Publica | 1 |
| Privada | 0 |
| Característica uni.2 | |
| RMR | 1 |
| Interior | 0 |
| Característica uni.3 | |
| Centro | 1 |
| Periférica | 0 |

Apêndice A.4 – Modo de transporte mais usual

| | |
|------------------------------------|----|
| Meio de transporte mais usual | |
| Carro(conduzindo) | 1 |
| Motocicleta(carona) | 2 |
| Metro | 3 |
| Taxi/uber | 4 |
| Carro(carona) | 5 |
| Onibus regular | 6 |
| Caminhada | 7 |
| Motocicleta(conduzindo) | 8 |
| Transporte escolar/veículo fretado | 9 |
| Bicicleta | 10 |
| Privado (1+2+5+8) | 1 |
| Taxi/uber (4) | 2 |
| Coletivo (3+6+9) | 3 |
| Ativo (7+10) | 4 |

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

UMA ANÁLISE DA PROBLEMÁTICA DO ACESSO DE ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO A CURSOS PRESENCIAIS NO ESTADO DE PERNAMBUCO

A seguinte pesquisa é parte integrante da dissertação da aluna Jade Cunha Lopes, mestranda do Programa de Pós-graduação de Engenharia Civil da UFPE, e visa identificar como acontecem os deslocamentos e quais os principais fatores que influenciam a mobilidade de estudantes de graduação a viagens para instituições de ensino no estado de Pernambuco. Desde já agradecemos a contribuição de cada aluno que se propôs a investir 15 minutos do seu tempo e contribuiu com a pesquisa. As informações coletadas não serão utilizadas para outros fins.

CONHECENDO O ESTUDANTE

Qual sua idade? _____ anos

Com qual gênero você se identifica? Feminino Masculino Não binário

Faixa de renda familiar

- Até 01 salário mínimo
 2 a 5 salários mínimos
 10 a 20 salários mínimos

- 1 a 2 salários mínimos
 5 a 10 salários mínimos
 Acima de 20 salários mínimos

Quantas pessoas são dependentes dessa renda familiar? _____ pessoas

Possui carteira de habilitação para condução de veículo? Sim Não

Se sim, qual categoria? A (motocicleta) B (carro) A e B

Tem acesso a algum veículo particular (carro ou moto) para ir a Universidade/ faculdade? (uso como condutor ou como carona)

- Sempre/ Quase sempre (mais de 80% das vezes) Frequentemente (entre 50% e 80% das vezes)
 Às vezes (entre 20% e menos de 50% das vezes) Nunca/quase nunca (menos de 20% das vezes)

Quantidade de motocicletas no domicílio aonde mora atualmente? 0 1 2 3 ou mais

Quantidade de automóveis no domicílio aonde mora atualmente? 0 1 2 3 ou mais

CONHECENDO A VIAGEM PRINCIPAL PARA A INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR - Considerar como viagem principal a mais frequente iniciada no mesmo horário, da mesma origem e com o mesmo modo de transporte (ex: Se eu faço 3 viagens para a Universidade saindo de casa as 7h e de ônibus e 2 viagens saindo de casa as 17h30 de carona a primeira será a principal e a segunda a secundária)

Para qual instituição você está indo? _____

Qual o meio de transporte mais usual?

- | | | |
|--|--------------------------------------|--|
| <input type="radio"/> Carro (conduzindo) | <input type="radio"/> Carro (carona) | <input type="radio"/> Motocicleta (conduzindo) |
| <input type="radio"/> Motocicleta (carona) | <input type="radio"/> Ônibus regular | <input type="radio"/> Transporte escolar/veículo fretado |
| <input type="radio"/> Metrô | <input type="radio"/> Caminhada | <input type="radio"/> Bicicleta |
| <input type="radio"/> Taxi/uber | | |

Horário de início de viagem (considerando saída da origem, ex: horário da saída de casa) _____

Origem da viagem residência trabalho curso outro:

Localização

Município de origem de viagem _____

Bairro de origem _____

Se você conhece o CEP de sua origem, por favor informar: _____

Horário de chegada à faculdade/universidade: _____

Distância aproximada de deslocamento _____ km

Custo estimado da viagem (considere custo de ida e volta) _____ reais

Quantas vezes por semana você vai à Instituição realizando a viagem principal? _____ vezes

Quantas vezes por semana como um todo você vai para a Instituição (soma da viagem principal com as viagens secundárias)
_____ vezes

SUAS ATITUDES

Para mim, usar transporte público ao invés de carro nas minhas viagens principais da próxima semana seria...

Desagradável  Agradável

Desvantajoso  Útil

Para mim, usar bicicleta ou caminhada ao invés de transporte motorizado nas minhas viagens principais da próxima semana seria...

Desagradável  Agradável

Desvantajoso  Útil

FAMÍLIA E AMIGOS

Pessoas que são importantes para mim esperam que eu use algum modo que não o carro

Concordo totalmente  Discordo totalmente

Sinto pressão social para usar carro/moto

Concordo totalmente  Discordo totalmente

O que seus amigos e família pensam a respeito do transporte público na sua região?

Meus amigos usam o transporte público  Concordo totalmente Discordo totalmente

Os membros da minha família usam transporte público



Meus pais preferem que eu não use transporte público



A maioria dos meus amigos acha o transporte público desconfortável



A maioria dos meus amigos acha o transporte público inseguro



A maioria dos meus amigos acha o transporte público ineficiente



O que meus amigos e familiares pensam sobre mobilidade urbana é importante para mim



O QUE EU PENSO

Eu me sinto pessoalmente obrigado a usar modos que não sejam o carro

Concordo totalmente  Discordo totalmente

Quando eu tomo uma decisão sobre o modo de transporte eu me sinto obrigado a levar em consideração o impacto ambiental

Concordo totalmente  Discordo totalmente

CONTROLE SOBRE MINHAS ESCOLHAS

Seria fácil para mim usar bicicleta e caminhada na minha viagem principal  Concordo totalmente Discordo totalmente

Seria fácil para mim usar ônibus na minha viagem principal



Tenho certeza que eu posso usar o transporte público ao invés de carro nas minhas viagens principais



Tenho certeza que eu posso usar bicicleta ou caminhada ao invés de transporte motorizado nas minhas viagens principais



A decisão de usar bicicleta está além do meu controle



A decisão de ir a pé está além do meu controle



A decisão de usar ônibus está além do meu controle



MINHAS INTENÇÕES

Eu pretendo usar o transporte público ao invés do carro nas minhas viagens principais na próxima semana

Concordo totalmente  Discordo totalmente

Eu pretendo usar bicicleta ou caminhada ao invés de modos motorizados nas minhas viagens principais próxima semana

Concordo totalmente  Discordo totalmente

USAR CARRO NA VIAGEM PRINCIPAL É ALGO QUE...

É parte da minha rotina

Concordo totalmente  Discordo totalmente

Me dá um sentimento estranho quando não faço

Eu faço automaticamente

CONSCIÊNCIA DO IMPACTO

O meu uso pessoal do carro afeta a qualidade de vida das gerações futuras

Concordo totalmente  Discordo totalmente

O meu uso pessoal do carro prejudica o meio ambiente

O meu uso pessoal do carro contribui para maiores congestionamentos e aumento do número de acidentes

SUA EXPERIÊNCIA COM O TRANSPORTE

O que você pensa sobre o nível geral de serviço do transporte público para a sua instituição de ensino?

Os tempos de viagem e espera são muito longos

Concordo totalmente  Discordo totalmente

Os serviços de informação são deficientes

Os veículos e estações são muito lotados

A cobertura do transporte público é ruim

Frequentemente acontecem cancelamentos/atrasos

O transporte público é desconfortável

Qual a sua opinião a respeito da segurança nas paradas de ônibus?

Me sinto seguro na parada de ônibus

Concordo totalmente  Discordo totalmente

Levo em consideração a para de ônibus na escolha do modo de transporte

Qual sua opinião a respeito da segurança no transporte público?

Eu fico preocupado de ser furtado/roubado

Concordo totalmente  Discordo totalmente

Eu me preocupo de ser assediado

Eu me preocupe em andar/esperar a noite

Eu me preocupo com passageiros bêbados/inconvenientes

Qual sua opinião a respeito da segurança na utilização da bicicleta ou a pé?

Se eu for de bicicleta/a pé para a universidade posso me acidentar no trânsito da cidade

Concordo totalmente  Discordo totalmente

O risco de me acidentar na decisão de usar bicicleta/ir a pé é alto

Se eu for de bicicleta/a pé para a universidade posso ser assaltado ou agredido

Eu tenho medo ou me sinto ameaçado de usar a bicicleta/ a pé para ir à universidade

Qual a sua opinião a respeito da segurança na utilização do carro ou moto?

Eu fico preocupado em ter meu veículo furtado

Concordo totalmente  Discordo totalmente

O risco de me acidentar na decisão de usar carro/moto é alto

APÊNDICE C – ANÁLISE DE VALIDADE DISCRIMINANTE

Apêndice C.1 – Cross Loadings para a amostra PE.

| | Ambiental | Atitude | Escolha modal | Hábito | Impacto | Intenção | Norma pessoal | Norma social | PCC | Segurança | Socioeconomico | Viagem |
|------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| ACESSO_VP | -0.262 | -0.140 | -0.748 | -0.274 | 0.010 | 0.182 | 0.117 | 0.048 | 0.059 | -0.052 | 0.850 | -0.198 |
| AT.2 | 0.094 | 0.584 | 0.164 | 0.201 | 0.062 | 0.118 | 0.091 | 0.161 | 0.123 | 0.085 | -0.159 | 0.022 |
| AT.3 | 0.012 | 0.839 | 0.086 | 0.161 | 0.050 | 0.143 | 0.125 | 0.139 | 0.036 | 0.245 | -0.066 | -0.160 |
| AT.4 | 0.021 | 0.826 | 0.067 | 0.185 | 0.081 | 0.135 | 0.100 | 0.126 | 0.025 | 0.210 | -0.070 | -0.170 |
| CNH | -0.271 | -0.090 | -0.417 | -0.145 | 0.032 | 0.079 | 0.042 | -0.005 | 0.009 | -0.018 | 0.688 | -0.158 |
| DISTANCIA CALCULADA | 0.062 | -0.169 | 0.086 | -0.038 | 0.011 | -0.025 | -0.014 | -0.004 | 0.010 | -0.084 | -0.122 | 0.666 |
| HAB.1 | 0.049 | 0.165 | 0.287 | 0.808 | 0.136 | 0.147 | 0.088 | 0.115 | 0.216 | 0.161 | -0.278 | 0.026 |
| HAB.2 | 0.035 | 0.244 | 0.115 | 0.824 | 0.165 | 0.296 | 0.198 | 0.237 | 0.318 | 0.177 | -0.123 | -0.017 |
| HAB.3 | -0.001 | 0.190 | 0.221 | 0.857 | 0.188 | 0.219 | 0.112 | 0.154 | 0.291 | 0.161 | -0.211 | 0.010 |
| IM.3 | -0.073 | 0.062 | -0.060 | 0.158 | 0.808 | 0.211 | 0.168 | 0.136 | 0.156 | 0.150 | 0.049 | -0.015 |
| IMP.1 | -0.106 | 0.071 | 0.019 | 0.183 | 0.858 | 0.177 | 0.184 | 0.169 | 0.176 | 0.187 | -0.027 | 0.023 |
| IMP.2 | -0.066 | 0.081 | -0.022 | 0.153 | 0.856 | 0.212 | 0.158 | 0.155 | 0.154 | 0.184 | 0.000 | -0.009 |
| INT.1 | -0.050 | 0.175 | -0.199 | 0.124 | 0.188 | 0.756 | 0.321 | 0.242 | 0.280 | 0.194 | 0.241 | -0.140 |
| INT.2 | 0.013 | 0.106 | -0.082 | 0.283 | 0.186 | 0.822 | 0.240 | 0.283 | 0.467 | 0.140 | 0.036 | 0.025 |
| MODO | 0.236 | 0.135 | 1.000 | 0.252 | -0.023 | -0.172 | -0.121 | -0.067 | -0.086 | 0.122 | -0.708 | 0.195 |
| NP.1 | -0.069 | 0.134 | -0.159 | 0.114 | 0.150 | 0.306 | 0.823 | 0.327 | 0.288 | 0.191 | 0.165 | -0.054 |
| NP.2 | 0.053 | 0.088 | -0.028 | 0.140 | 0.176 | 0.253 | 0.776 | 0.252 | 0.253 | 0.135 | 0.025 | -0.003 |
| NS.1 | -0.031 | 0.138 | -0.094 | 0.128 | 0.140 | 0.301 | 0.336 | 0.862 | 0.262 | 0.118 | 0.080 | -0.053 |
| NS.2 | 0.050 | 0.171 | -0.005 | 0.211 | 0.162 | 0.239 | 0.252 | 0.768 | 0.232 | 0.133 | -0.021 | -0.004 |
| PCC.1 | 0.005 | -0.012 | -0.132 | 0.239 | 0.149 | 0.377 | 0.264 | 0.255 | 0.785 | 0.036 | 0.071 | 0.045 |
| PCC.4 | -0.015 | 0.027 | -0.064 | 0.258 | 0.112 | 0.361 | 0.213 | 0.205 | 0.794 | 0.063 | 0.016 | 0.047 |
| PCC.6 | -0.027 | 0.179 | 0.032 | 0.216 | 0.163 | 0.291 | 0.262 | 0.192 | 0.553 | 0.226 | -0.019 | -0.097 |
| QTDE_AUTO | -0.130 | -0.058 | -0.446 | -0.126 | -0.005 | 0.109 | 0.087 | 0.034 | 0.018 | -0.032 | 0.755 | -0.120 |
| RENDA_FM | -0.072 | -0.049 | -0.325 | -0.129 | -0.025 | 0.079 | 0.114 | 0.043 | -0.009 | -0.031 | 0.639 | -0.186 |
| SEGTA.1 | -0.016 | 0.201 | 0.102 | 0.159 | 0.163 | 0.183 | 0.149 | 0.135 | 0.115 | 0.818 | -0.033 | -0.070 |
| SEGTA.2 | -0.000 | 0.215 | 0.086 | 0.137 | 0.136 | 0.184 | 0.192 | 0.125 | 0.107 | 0.790 | -0.007 | -0.090 |
| SEGTA.3 | 0.010 | 0.109 | 0.047 | 0.086 | 0.099 | 0.129 | 0.100 | 0.125 | 0.063 | 0.597 | 0.009 | -0.051 |
| SEGTA.4 | 0.020 | 0.198 | 0.107 | 0.163 | 0.131 | 0.151 | 0.159 | 0.108 | 0.094 | 0.761 | -0.055 | -0.065 |
| SEGTP.1 | 0.027 | 0.122 | 0.076 | 0.153 | 0.212 | 0.090 | 0.123 | 0.057 | 0.101 | 0.580 | -0.067 | -0.015 |
| TEMPO | 0.073 | -0.106 | 0.204 | 0.026 | -0.003 | -0.070 | -0.040 | -0.045 | 0.006 | -0.067 | -0.223 | 0.949 |
| UNI.1 | 1.000 | 0.052 | 0.236 | 0.032 | -0.098 | -0.021 | -0.014 | 0.006 | -0.016 | 0.010 | -0.266 | 0.081 |

Apêndice C.2 – Critério Fornell e Larcker para a amostra PE.

| | Ambiental | Atitude | Escolha modal | Hábito | Impacto | Intenção | Norma pessoal | Norma social | PCC | Segurança | Socioeconomico | Viagem |
|----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Ambiental | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Atitude | 0.052 | 0.759 | | | | | | | | | | |
| Escolha modal | 0.236 | 0.135 | 1.000 | | | | | | | | | |
| Hábito | 0.032 | 0.239 | 0.252 | 0.830 | | | | | | | | |
| Impacto | -0.098 | 0.084 | -0.023 | 0.197 | 0.841 | | | | | | | |
| Intenção | -0.021 | 0.175 | -0.172 | 0.264 | 0.236 | 0.790 | | | | | | |
| Norma pessoal | -0.014 | 0.140 | -0.121 | 0.158 | 0.203 | 0.351 | 0.800 | | | | | |
| Norma social | 0.006 | 0.186 | -0.067 | 0.201 | 0.183 | 0.334 | 0.364 | 0.816 | | | | |
| PCC | -0.016 | 0.077 | -0.086 | 0.331 | 0.193 | 0.480 | 0.339 | 0.304 | 0.719 | | | |
| Segurança | 0.010 | 0.244 | 0.122 | 0.200 | 0.207 | 0.208 | 0.206 | 0.152 | 0.137 | 0.716 | | |
| Socioeconomico | -0.266 | -0.12 | -0.708 | -0.248 | 0.007 | 0.166 | 0.123 | 0.043 | 0.036 | -0.048 | 0.737 | |
| Viagem | 0.081 | -0.14 | 0.195 | 0.008 | 0.001 | -0.065 | -0.037 | -0.038 | 0.008 | -0.084 | -0.223 | 0.820 |

Apêndice C.3 – Cross Loadings para a amostra RMR.

| | Ambiental | Atitude | Escolha modal | Hábito | Impacto | Intenção | Norma Pessoal | Norma Social | PCC | Segurança | Socioeconomico | Viagem |
|------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| ACESSO_VP | -0.256 | -0.166 | -0.787 | -0.305 | 0.015 | 0.173 | 0.139 | 0.053 | 0.173 | -0.058 | 0.861 | -0.217 |
| AT.2 | 0.027 | 0.680 | 0.169 | 0.209 | 0.052 | 0.119 | 0.066 | 0.157 | 0.080 | 0.073 | -0.168 | 0.044 |
| AT.3 | 0.028 | 0.827 | 0.071 | 0.132 | 0.022 | 0.125 | 0.125 | 0.109 | 0.038 | 0.207 | -0.086 | -0.130 |
| AT.4 | 0.022 | 0.765 | 0.076 | 0.170 | 0.049 | 0.083 | 0.074 | 0.110 | -0.001 | 0.152 | -0.091 | -0.122 |
| CNH | -0.263 | -0.112 | -0.470 | -0.167 | 0.060 | 0.106 | 0.106 | 0.008 | 0.113 | 0.006 | 0.733 | -0.162 |
| DISTANCIA CALCULADA | -0.007 | -0.106 | 0.082 | 0.075 | 0.043 | 0.045 | 0.005 | 0.030 | 0.055 | 0.003 | -0.108 | 0.675 |
| HAB.1 | 0.025 | 0.167 | 0.328 | 0.849 | 0.171 | 0.146 | 0.039 | 0.102 | 0.151 | 0.173 | -0.313 | 0.092 |
| HAB.2 | 0.010 | 0.224 | 0.121 | 0.800 | 0.169 | 0.268 | 0.146 | 0.192 | 0.265 | 0.131 | -0.140 | 0.030 |
| HAB.3 | -0.016 | 0.175 | 0.218 | 0.837 | 0.202 | 0.221 | 0.110 | 0.132 | 0.220 | 0.162 | -0.218 | 0.061 |
| IMP.3 | -0.109 | 0.023 | -0.077 | 0.174 | 0.791 | 0.198 | 0.152 | 0.131 | 0.177 | 0.177 | 0.068 | -0.013 |
| IMP.1 | -0.159 | 0.045 | 0.007 | 0.195 | 0.857 | 0.214 | 0.184 | 0.173 | 0.200 | 0.197 | -0.024 | 0.056 |
| IMP.2 | -0.113 | 0.063 | -0.035 | 0.174 | 0.845 | 0.206 | 0.147 | 0.138 | 0.175 | 0.201 | 0.013 | 0.012 |
| INT.1 | -0.073 | 0.132 | -0.264 | 0.083 | 0.205 | 0.783 | 0.306 | 0.246 | 0.364 | 0.170 | 0.256 | -0.124 |
| INT.2 | 0.011 | 0.107 | -0.070 | 0.306 | 0.193 | 0.821 | 0.245 | 0.315 | 0.505 | 0.142 | 0.013 | 0.071 |
| MODO | 0.224 | 0.142 | 1.000 | 0.277 | -0.040 | -0.203 | -0.159 | -0.088 | -0.217 | 0.091 | -0.738 | 0.207 |
| NP.1 | -0.063 | 0.125 | -0.191 | 0.078 | 0.157 | 0.321 | 0.863 | 0.306 | 0.317 | 0.160 | 0.187 | -0.029 |
| NP.2 | 0.029 | 0.054 | -0.038 | 0.110 | 0.156 | 0.207 | 0.714 | 0.230 | 0.265 | 0.075 | 0.037 | 0.010 |
| NS.1 | -0.063 | 0.117 | -0.116 | 0.093 | 0.152 | 0.325 | 0.341 | 0.873 | 0.270 | 0.087 | 0.099 | -0.023 |
| NS.2 | 0.036 | 0.165 | -0.014 | 0.196 | 0.141 | 0.243 | 0.203 | 0.758 | 0.214 | 0.084 | -0.035 | 0.041 |
| PCC.1 | -0.021 | 0.007 | -0.165 | 0.226 | 0.163 | 0.424 | 0.301 | 0.278 | 0.789 | 0.076 | 0.104 | 0.040 |
| PCC.3 | -0.112 | 0.102 | -0.254 | 0.036 | 0.196 | 0.391 | 0.286 | 0.174 | 0.652 | 0.123 | 0.241 | -0.088 |
| PCC.4 | -0.033 | 0.028 | -0.078 | 0.282 | 0.142 | 0.408 | 0.241 | 0.211 | 0.795 | 0.075 | 0.015 | 0.053 |
| QTDE_AUTO | -0.067 | -0.065 | -0.458 | -0.145 | 0.005 | 0.099 | 0.096 | 0.042 | 0.084 | -0.023 | 0.742 | -0.156 |
| RENDA_FM | 0.017 | -0.091 | -0.357 | -0.164 | -0.027 | 0.072 | 0.122 | 0.046 | 0.051 | -0.064 | 0.655 | -0.166 |
| SEGTA.1 | -0.099 | 0.132 | 0.079 | 0.146 | 0.190 | 0.176 | 0.111 | 0.112 | 0.119 | 0.828 | -0.040 | -0.022 |
| SEGTA.2 | -0.118 | 0.104 | 0.031 | 0.111 | 0.179 | 0.166 | 0.161 | 0.081 | 0.110 | 0.730 | 0.019 | -0.030 |
| SEGTA.4 | -0.045 | 0.177 | 0.091 | 0.163 | 0.157 | 0.125 | 0.123 | 0.061 | 0.062 | 0.843 | -0.060 | -0.021 |
| SEGTP.3 | -0.093 | 0.178 | 0.019 | 0.161 | 0.278 | 0.174 | 0.109 | 0.064 | 0.129 | 0.493 | -0.019 | -0.002 |
| TEMPO | 0.076 | -0.064 | 0.221 | 0.065 | 0.013 | -0.051 | -0.021 | -0.005 | -0.012 | -0.034 | -0.247 | 0.961 |
| UNI.1 | 1.000 | 0.034 | 0.224 | 0.008 | -0.155 | -0.037 | -0.031 | -0.025 | -0.070 | -0.100 | -0.219 | 0.061 |

Apêndice C.4 - Critério Fornell e Larcker para a amostra RMR.

| | Ambiental | Atitude | Escolha modal | Hábito | Impacto | Intenção | Norma Pessoal | Norma Social | PCC | Segurança | Socioeconomico | Viagem |
|----------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| Ambiental | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Atitude | 0.034 | 0.760 | | | | | | | | | | |
| Escolha modal | 0.224 | 0.142 | 1.000 | | | | | | | | | |
| Hábito | 0.008 | 0.224 | 0.277 | 0.829 | | | | | | | | |
| Impacto | -0.155 | 0.053 | -0.040 | 0.218 | 0.831 | | | | | | | |
| Intenção | -0.037 | 0.148 | -0.203 | 0.249 | 0.248 | 0.802 | | | | | | |
| Norma Pessoal | -0.031 | 0.119 | -0.159 | 0.114 | 0.195 | 0.341 | 0.792 | | | | | |
| Norma Social | -0.025 | 0.167 | -0.088 | 0.166 | 0.179 | 0.352 | 0.342 | 0.818 | | | | |
| PCC | -0.070 | 0.057 | -0.217 | 0.250 | 0.222 | 0.545 | 0.368 | 0.299 | 0.748 | | | |
| Segurança | -0.100 | 0.190 | 0.091 | 0.189 | 0.231 | 0.194 | 0.155 | 0.104 | 0.120 | 0.737 | | |
| Socioeconomico | -0.219 | -0.154 | -0.738 | -0.278 | 0.021 | 0.161 | 0.155 | 0.051 | 0.154 | -0.048 | 0.751 | |
| Viagem | 0.061 | -0.086 | 0.207 | 0.076 | 0.024 | -0.028 | -0.015 | 0.005 | 0.007 | -0.027 | -0.237 | 0.831 |

Apêndice C.5 – Cross Loadings para a amostra Privada.

| | Ambiental | Atitude | Escolha modal | Hábito | Impacto | Intenção | Norma Pessoal | Norma social | PCC | Segurança | Socioeconomico | Viagem |
|------------------------|-----------|---------|---------------|--------|---------|----------|---------------|--------------|--------|-----------|----------------|--------|
| ACESSO_VP | -0.184 | -0.136 | -0.732 | -0.311 | -0.048 | 0.149 | 0.080 | 0.096 | 0.127 | -0.093 | 0.846 | -0.229 |
| AT.2 | 0.147 | 0.697 | 0.181 | 0.151 | 0.058 | 0.145 | 0.091 | 0.202 | 0.062 | 0.101 | -0.172 | 0.026 |
| AT.3 | 0.090 | 0.844 | 0.009 | 0.112 | 0.044 | 0.167 | 0.163 | 0.139 | 0.045 | 0.192 | -0.047 | -0.159 |
| AT.4 | 0.047 | 0.767 | -0.011 | 0.152 | 0.084 | 0.088 | 0.087 | 0.171 | 0.011 | 0.118 | -0.023 | -0.148 |
| CNH | -0.044 | -0.067 | -0.435 | -0.142 | 0.003 | 0.092 | 0.070 | 0.049 | 0.097 | -0.012 | 0.702 | -0.136 |
| DISTANCIA CALCULADA | 0.068 | -0.147 | 0.160 | 0.051 | 0.005 | -0.009 | 0.024 | 0.008 | 0.034 | -0.002 | -0.149 | 0.762 |
| HAB.1 | 0.153 | 0.129 | 0.329 | 0.836 | 0.226 | 0.129 | 0.048 | 0.069 | 0.162 | 0.261 | -0.301 | 0.114 |
| HAB.2 | 0.112 | 0.209 | 0.122 | 0.779 | 0.211 | 0.232 | 0.151 | 0.193 | 0.274 | 0.138 | -0.109 | -0.017 |
| HAB.3 | 0.082 | 0.090 | 0.217 | 0.795 | 0.176 | 0.200 | 0.118 | 0.106 | 0.229 | 0.138 | -0.198 | 0.038 |
| IMP.1 | -0.010 | 0.070 | 0.099 | 0.229 | 0.850 | 0.195 | 0.209 | 0.161 | 0.206 | 0.245 | -0.120 | 0.034 |
| IMP.2 | -0.011 | 0.082 | -0.005 | 0.196 | 0.838 | 0.206 | 0.178 | 0.167 | 0.185 | 0.232 | -0.039 | -0.009 |
| IMP.3 | -0.019 | 0.030 | -0.035 | 0.197 | 0.763 | 0.185 | 0.186 | 0.142 | 0.162 | 0.204 | 0.032 | -0.035 |
| INT.1 | 0.032 | 0.195 | -0.239 | 0.084 | 0.184 | 0.795 | 0.310 | 0.292 | 0.375 | 0.138 | 0.248 | -0.122 |
| INT.2 | 0.076 | 0.104 | -0.031 | 0.277 | 0.201 | 0.818 | 0.294 | 0.296 | 0.512 | 0.169 | 0.018 | 0.034 |
| MOD0 | 0.059 | 0.087 | 1.000 | 0.286 | 0.029 | -0.164 | -0.092 | -0.117 | -0.137 | 0.102 | -0.709 | 0.271 |
| NP.1 | 0.070 | 0.173 | -0.139 | 0.107 | 0.202 | 0.372 | 0.891 | 0.356 | 0.400 | 0.147 | 0.126 | -0.034 |
| NP.2 | 0.027 | 0.066 | 0.014 | 0.102 | 0.187 | 0.226 | 0.752 | 0.261 | 0.301 | 0.124 | 0.020 | 0.010 |
| NS.1 | 0.149 | 0.163 | -0.057 | 0.061 | 0.149 | 0.276 | 0.289 | 0.773 | 0.263 | 0.104 | 0.068 | -0.033 |
| NS.2 | 0.135 | 0.174 | -0.011 | 0.176 | 0.179 | 0.255 | 0.262 | 0.729 | 0.211 | 0.134 | 0.009 | 0.015 |
| NS.4 | 0.144 | 0.142 | -0.186 | 0.089 | 0.094 | 0.267 | 0.281 | 0.686 | 0.231 | 0.158 | 0.212 | -0.051 |
| PCC.1 | 0.099 | -0.002 | -0.125 | 0.247 | 0.188 | 0.441 | 0.376 | 0.293 | 0.798 | 0.124 | 0.102 | 0.020 |
| PCC.3 | -0.016 | 0.154 | -0.214 | 0.016 | 0.140 | 0.394 | 0.315 | 0.224 | 0.661 | 0.074 | 0.204 | -0.084 |
| PCC.4 | 0.126 | 0.002 | 0.004 | 0.312 | 0.182 | 0.418 | 0.289 | 0.213 | 0.802 | 0.099 | 0.015 | 0.061 |
| QTDE_AUTO | 0.002 | -0.042 | -0.418 | -0.121 | -0.056 | 0.090 | 0.045 | 0.101 | 0.047 | -0.081 | 0.707 | -0.174 |
| RENDA_FM | 0.211 | -0.032 | -0.279 | -0.073 | -0.074 | 0.129 | 0.106 | 0.179 | 0.097 | -0.044 | 0.570 | -0.144 |
| SEGTA.1 | 0.036 | 0.149 | 0.035 | 0.157 | 0.190 | 0.186 | 0.149 | 0.204 | 0.138 | 0.674 | -0.028 | -0.029 |
| SEGTA.3 | 0.095 | 0.114 | 0.086 | 0.176 | 0.183 | 0.136 | 0.061 | 0.141 | 0.103 | 0.782 | -0.068 | 0.033 |
| SEGTA.4 | 0.043 | 0.159 | 0.093 | 0.189 | 0.141 | 0.146 | 0.153 | 0.137 | 0.101 | 0.778 | -0.035 | -0.015 |
| SEGTP.1 | -0.046 | 0.114 | 0.074 | 0.150 | 0.280 | 0.113 | 0.141 | 0.115 | 0.069 | 0.687 | -0.118 | -0.007 |
| SEGTP.3 | 0.006 | 0.147 | 0.051 | 0.153 | 0.256 | 0.144 | 0.117 | 0.085 | 0.096 | 0.684 | -0.054 | 0.018 |
| TEMPO | 0.097 | -0.073 | 0.278 | 0.056 | -0.005 | -0.066 | -0.040 | -0.049 | -0.010 | 0.005 | -0.251 | 0.928 |
| UNI3 | 1.000 | 0.131 | 0.059 | 0.146 | -0.016 | 0.068 | 0.063 | 0.196 | 0.100 | 0.041 | -0.068 | 0.099 |

Apêndice C.6 – Critério Fornell e Larcker para amostra Privada.

| | Ambiental | Atitude | Escolha modal | Hábito | Impacto | Intenção | Norma Pessoal | Norma social | PCC | Segurança | Socioeconomico | Viagem |
|----------------|-----------|---------|---------------|--------|---------|----------|---------------|--------------|-------|-----------|----------------|--------|
| Ambiental | 1.000 | | | | | | | | | | | |
| Atitude | 0.131 | 0.772 | | | | | | | | | | |
| Escolha modal | 0.059 | 0.087 | 1.000 | | | | | | | | | |
| Hábito | 0.146 | 0.175 | 0.286 | 0.804 | | | | | | | | |
| Impacto | -0.016 | 0.075 | 0.029 | 0.255 | 0.818 | | | | | | | |
| Intenção | 0.068 | 0.183 | -0.164 | 0.227 | 0.239 | 0.806 | | | | | | |
| Norma Pessoal | 0.063 | 0.155 | -0.092 | 0.126 | 0.235 | 0.374 | 0.824 | | | | | |
| Norma social | 0.196 | 0.218 | -0.117 | 0.147 | 0.192 | 0.365 | 0.380 | 0.730 | | | | |
| PCC | 0.100 | 0.057 | -0.137 | 0.269 | 0.226 | 0.552 | 0.431 | 0.323 | 0.757 | | | |
| Segurança | 0.041 | 0.184 | 0.102 | 0.230 | 0.279 | 0.191 | 0.165 | 0.180 | 0.133 | 0.723 | | |
| Socioeconomico | -0.068 | -0.113 | -0.709 | -0.261 | -0.056 | 0.161 | 0.099 | 0.133 | 0.132 | -0.087 | 0.713 | |
| Viagem | 0.099 | -0.116 | 0.271 | 0.063 | -0.002 | -0.052 | -0.019 | -0.032 | 0.007 | 0.003 | -0.246 | 0.849 |

Apêndice C.7 – Cross Loadings para amostra Pública.

| | Ambiental | Atitude | Escolha modal | Hábito | Impacto | Intenção | Norma Social | Norma pessoal | PCC | Segurança | Socioeconomico | Viagem |
|-----------|-----------|---------|---------------|--------|---------|----------|--------------|---------------|--------|-----------|----------------|--------|
| ACESSO_VP | -0.056 | -0.135 | -0.614 | -0.259 | 0.002 | 0.197 | 0.059 | 0.139 | 0.051 | -0.050 | 0.846 | -0.053 |
| AT.2 | 0.124 | 0.534 | 0.088 | 0.223 | 0.077 | 0.109 | 0.148 | 0.095 | 0.159 | 0.077 | -0.125 | 0.153 |
| AT.3 | 0.149 | 0.827 | 0.166 | 0.189 | 0.053 | 0.128 | 0.144 | 0.106 | 0.056 | 0.281 | -0.074 | 0.123 |
| AT.4 | 0.173 | 0.847 | 0.167 | 0.204 | 0.082 | 0.153 | 0.108 | 0.107 | 0.039 | 0.256 | -0.090 | 0.096 |
| CNH | -0.115 | -0.092 | -0.323 | -0.145 | 0.007 | 0.064 | 0.003 | 0.022 | -0.014 | -0.032 | 0.647 | -0.081 |
| HAB.1 | 0.120 | 0.178 | 0.221 | 0.791 | 0.110 | 0.160 | 0.136 | 0.110 | 0.216 | 0.122 | -0.271 | 0.129 |
| HAB.2 | 0.131 | 0.253 | 0.079 | 0.852 | 0.149 | 0.328 | 0.268 | 0.226 | 0.334 | 0.189 | -0.123 | 0.187 |
| HAB.3 | 0.112 | 0.252 | 0.207 | 0.890 | 0.197 | 0.235 | 0.183 | 0.108 | 0.301 | 0.166 | -0.234 | 0.170 |
| IM.3 | 0.060 | 0.081 | -0.029 | 0.153 | 0.833 | 0.224 | 0.127 | 0.160 | 0.144 | 0.128 | 0.031 | 0.163 |
| IMP.1 | 0.097 | 0.079 | 0.000 | 0.173 | 0.861 | 0.168 | 0.169 | 0.172 | 0.140 | 0.142 | -0.021 | 0.163 |
| IMP.2 | 0.099 | 0.083 | -0.008 | 0.141 | 0.866 | 0.214 | 0.157 | 0.149 | 0.135 | 0.152 | -0.005 | 0.188 |
| INT.1 | 0.133 | 0.174 | -0.102 | 0.145 | 0.184 | 0.721 | 0.249 | 0.329 | 0.261 | 0.223 | 0.232 | 0.157 |
| INT.2 | 0.043 | 0.111 | -0.152 | 0.289 | 0.185 | 0.840 | 0.286 | 0.221 | 0.453 | 0.127 | 0.053 | 0.148 |
| LS.1 | 0.188 | 0.172 | 0.083 | 0.155 | 0.155 | 0.148 | 0.141 | 0.130 | 0.124 | 0.319 | -0.026 | 0.690 |
| LS.3 | 0.112 | 0.084 | 0.104 | 0.157 | 0.153 | 0.123 | 0.060 | 0.145 | 0.122 | 0.290 | -0.086 | 0.790 |
| LS.4 | 0.140 | 0.119 | 0.049 | 0.158 | 0.121 | 0.174 | 0.092 | 0.188 | 0.123 | 0.323 | -0.038 | 0.642 |
| LS.6 | 0.158 | 0.109 | 0.111 | 0.108 | 0.146 | 0.140 | 0.084 | 0.110 | 0.083 | 0.292 | -0.014 | 0.754 |
| MOD0 | 0.193 | 0.192 | 1.000 | 0.199 | -0.014 | -0.165 | -0.078 | -0.122 | -0.137 | 0.217 | -0.579 | 0.127 |
| NP.1 | 0.067 | 0.123 | -0.120 | 0.119 | 0.111 | 0.271 | 0.342 | 0.763 | 0.241 | 0.197 | 0.168 | 0.188 |
| NP.2 | 0.082 | 0.095 | -0.074 | 0.153 | 0.182 | 0.266 | 0.263 | 0.811 | 0.237 | 0.125 | 0.050 | 0.109 |
| NS.1 | 0.079 | 0.124 | -0.093 | 0.158 | 0.131 | 0.313 | 0.867 | 0.356 | 0.258 | 0.118 | 0.080 | 0.082 |
| NS.2 | 0.120 | 0.164 | -0.023 | 0.229 | 0.162 | 0.232 | 0.741 | 0.248 | 0.261 | 0.118 | -0.018 | 0.128 |
| PCC.1 | 0.004 | -0.022 | -0.192 | 0.237 | 0.131 | 0.351 | 0.234 | 0.207 | 0.784 | -0.022 | 0.063 | 0.080 |
| PCC.4 | 0.012 | 0.041 | -0.158 | 0.234 | 0.073 | 0.338 | 0.214 | 0.172 | 0.779 | 0.028 | 0.014 | 0.038 |
| PCC.6 | 0.202 | 0.233 | 0.090 | 0.254 | 0.151 | 0.307 | 0.235 | 0.280 | 0.544 | 0.241 | -0.039 | 0.223 |
| QTDE_AUTO | -0.055 | -0.066 | -0.382 | -0.127 | 0.003 | 0.114 | 0.041 | 0.104 | 0.024 | -0.029 | 0.776 | -0.017 |
| RENDA_FM | -0.025 | -0.044 | -0.244 | -0.150 | -0.012 | 0.054 | 0.011 | 0.113 | -0.034 | -0.031 | 0.655 | -0.012 |
| SEGTA.1 | 0.262 | 0.227 | 0.205 | 0.162 | 0.146 | 0.179 | 0.112 | 0.144 | 0.093 | 0.881 | -0.044 | 0.350 |
| SEGTA.2 | 0.346 | 0.264 | 0.190 | 0.154 | 0.132 | 0.190 | 0.119 | 0.195 | 0.087 | 0.858 | -0.042 | 0.365 |
| SEGTA.3 | 0.171 | 0.111 | 0.046 | 0.065 | 0.075 | 0.130 | 0.132 | 0.113 | 0.044 | 0.496 | 0.041 | 0.238 |
| SEGTA.4 | 0.243 | 0.219 | 0.152 | 0.159 | 0.130 | 0.154 | 0.111 | 0.160 | 0.067 | 0.714 | -0.059 | 0.287 |
| UNI.2 | -0.436 | -0.022 | -0.037 | -0.051 | -0.089 | -0.033 | -0.043 | -0.037 | -0.069 | -0.153 | 0.102 | -0.156 |
| UNI3 | 0.985 | 0.211 | 0.199 | 0.142 | 0.090 | 0.106 | 0.118 | 0.094 | 0.083 | 0.341 | -0.070 | 0.187 |

Apêndice C.8 - Critério Fornell e Larcker para amostra Pública.

| | Ambiental | Atitude | Escolha modal | Hábito | Impacto | Intenção | Norma Social | Norma pessoal | PCC | Segurança | Socioeconomico | Viagem |
|----------------|-----------|---------|---------------|--------|---------|----------|--------------|---------------|-------|-----------|----------------|--------|
| Ambiental | 0.762 | | | | | | | | | | | |
| Atitude | 0.201 | 0.750 | | | | | | | | | | |
| Escolha modal | 0.193 | 0.192 | 1.000 | | | | | | | | | |
| Hábito | 0.142 | 0.272 | 0.199 | 0.846 | | | | | | | | |
| Impacto | 0.100 | 0.095 | -0.014 | 0.183 | 0.853 | | | | | | | |
| Intenção | 0.105 | 0.176 | -0.165 | 0.287 | 0.235 | 0.783 | | | | | | |
| Norma Social | 0.119 | 0.174 | -0.078 | 0.232 | 0.177 | 0.342 | 0.806 | | | | | |
| Norma pessoal | 0.095 | 0.138 | -0.122 | 0.174 | 0.189 | 0.341 | 0.381 | 0.787 | | | | |
| PCC | 0.090 | 0.104 | -0.137 | 0.338 | 0.164 | 0.468 | 0.319 | 0.303 | 0.711 | | | |
| Segurança | 0.346 | 0.284 | 0.217 | 0.189 | 0.165 | 0.215 | 0.145 | 0.202 | 0.101 | 0.753 | | |
| Socioeconomico | -0.084 | -0.125 | -0.579 | -0.246 | 0.001 | 0.167 | 0.047 | 0.135 | 0.023 | -0.051 | 0.736 | |
| Viagem | 0.203 | 0.161 | 0.127 | 0.192 | 0.200 | 0.193 | 0.125 | 0.186 | 0.150 | 0.412 | -0.057 | 0.721 |