

NATALIA ASSUNÇÃO BRASIL SILVA

**ESTRATÉGIAS DE AUXÍLIO AO PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL E SOCIALMENTE INCLUSIVA: ESTUDO DE CASO PARA
BARREIRAS – BAHIA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

Orientador: Heraldo Nunes Pitanga

Coorientadores: Paulo César Emiliano
Taciano Oliveira da Silva

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2019**

**Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa**

T

S586e
2019
Silva, Natália Assunção Brasil, 1990-
Estratégias de auxílio ao planejamento da mobilidade
urbana sustentável e socialmente inclusiva : estudo de caso para
Barreiras – Bahia / Natália Assunção Brasil Silva. – Viçosa, MG,
2019.

101 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui apêndice.

Orientador: Heraldo Nunes Pitanga.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Transporte urbano - Barreiras (BA) - Planejamento.
2. Sustentabilidade. 3. Integração social. I. Universidade Federal
de Viçosa. Departamento de Engenharia Civil. Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Civil. II. Título.

CDD 22. ed. 388.4098142

NATALIA ASSUNÇÃO BRASIL SILVA

ESTRATÉGIAS DE AUXÍLIO AO PLANEJAMENTO DA MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL E SOCIALMENTE INCLUSIVA: ESTUDO DE CASO PARA
BARREIRAS – BAHIA

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, para obtenção do título de *Doctor Scientiarum*.

APROVADA: 18 de dezembro de 2019.

Assentimento:



Natalia Assunção Brasil Silva
Autora



Heraklio Nunes Bfanga
Orientador

RESUMO

SILVA, Natalia Assunção Brasil, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2019. **Estratégias de auxílio ao planejamento da mobilidade urbana sustentável e socialmente inclusiva: estudo de caso para Barreiras – Bahia.** Orientador: Heraldo Nunes Pitanga. Coorientadores: Paulo César Emiliano e Taciano Oliveira da Silva.

O protagonismo das cidades de médio porte demográfico na economia e na dispersão populacional dos países em crescimento gera o desenvolvimento e a expansão acelerada das mesmas, evidenciando a necessidade de um eficiente planejamento da mobilidade urbana sustentável e socialmente inclusiva. Neste contexto, ao utilizar como cenário para estudo a realidade de Barreiras, município de médio porte demográfico situado no Estado da Bahia, o objetivo principal desta pesquisa é identificar técnicas e ferramentas que determinem estratégias de auxílio à promoção da sustentabilidade e da inclusão social no planejamento de mobilidade urbana. Inicialmente, identificou-se e quantificou-se o impacto das características inerentes à sociedade na escolha dos modos de transportes não motorizados e motorizado coletivo, através de um modelo de regressão logístico binário preditivo. Foi verificado se a análise por classe social do Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) pode ser utilizado como recurso de auxílio à promoção da inclusão social na mobilidade urbana. Também foram identificadas estratégias que auxiliem na promoção do aumento da demanda de passageiros do transporte público coletivo por ônibus, a partir da elaboração de gráficos de análise da importância-satisfação com os dados de importância declarada e de satisfação conferidas por usuários de automóvel e de ônibus aos atributos segurança, conforto, custo e tempo de viagem. Concluiu-se que a modelagem logística binária das variáveis sociais, econômicas e de padrões de viagens inerentes à população urbana, a análise da importância dos critérios que definem o IMUS, a partir da aplicação do Método dos Intervalos Sucessivos, sob a perspectiva de classes sociais e a classificação dos atributos segurança, conforto, custo e tempo de viagem, realizada a partir da ferramenta gráfica de análise importância-satisfação, são técnicas simples e fáceis de aplicar, além de serem eficientes na identificação de estratégias de auxílio ao planejamento da mobilidade urbana sustentável e socialmente inclusiva.

Palavras-chave: Planejamento da mobilidade urbana. Sustentabilidade. Inclusão social. Meios de transporte motorizados e não motorizados.

ABSTRACT

SILVA, Natalia Assunção Brasil, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, December, 2019. **Strategies to assist a sustainable and socially inclusive urban mobility planning: a study case for Barreiras – Bahia.** Adviser: Heraldo Nunes Pitanga. Co-advisers: Paulo César Emiliano and Taciano Oliveira da Silva.

Demographically medium-sized cities play a significant role in the economy and population spreading in growing countries. Their development and fast pace expansion reveal the need for an efficient, sustainable and socially inclusive mobility plan. The main objective of this research is to identify techniques and tools that determine strategies to help promote sustainability and social inclusion in urban mobility planning. The scenery for this study is Barreiras, a demographically medium-sized city in Bahia State. Initially, the impact of characteristics that are inherent to society on the choice of motorized and non-motorized transportation modes was identified and quantified, through a predictive binary logistic regression model. In order to do that, the association strength with the choice of transport mode, obtained by a predictive binary logistic regression model was used. It was verified whether the analysis by social class of the Index of Sustainable Urban Mobility (I_SUM), can be used as a resource to help promote inclusion in urban mobility. That could be achieved by employing the Method of Successive Intervals through the analysis of the importance of the I_SUM mobility criteria by social class. Strategies were also identified to assist promote the increase in collective public transportation demand by bus, based on the elaboration of importance-satisfaction graphs with the declared importance and satisfaction data provided by automobile and bus users to attributes such safety, comfort, travel cost and travel time. It was concluded that the binary logistic modeling of social and economic variables and the travel patterns inherent to the urban population, the analysis of the importance of the criteria that define the I_SUM, from the application of the Method of Successive Intervals, from the perspective of social classes, and the classification of the attributes safety, comfort, travel cost and travel time, based on the graphical tool importance-satisfaction analysis, are simple and easy to apply techniques, and are efficient in identifying strategies to assist a sustainable and socially inclusive urban mobility planning.

Keywords: Urban mobility planning. Sustainability. Social Inclusion. Motorized and non-motorized transportation modes.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	8
1.1 Generalidades	8
1.2 Justificativas	9
1.3 Objetivos da pesquisa	10
1.3.1 Objetivos gerais	10
1.3.2 Objetivos específicos	10
1.4 Hipótese	11
1.5 Organização do trabalho	11
Referências	12
2 APLICAÇÃO DE MODELO LOGÍSTICO BINÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS PARA INCENTIVO AO USO DE TRANSPORTES SUSTENTÁVEIS EM CIDADE DE MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO	14
2.1 Contextualização do problema	15
2.2 Referencial teórico	16
2.3 Metodologia adotada	20
2.3.1 Pesquisa exploratória	21
2.3.2 Análises	22
2.3.2.1 Análise descritiva	22
2.3.2.2 Análises explicativas	22
2.4 Local de aplicação da metodologia	23
2.5 Resultados e análises	25
2.6 Conclusões	32
Referências	33
3 ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL SOB A ÓTICA DE DIFERENTES CLASSES SOCIAIS	37

3.1 Introdução.....	38
3.2 Método proposto.....	40
3.2.1 Pesquisa exploratória.....	40
3.2.2 Medição de indicadores.....	43
3.2.3 Determinação de classes sociais.....	43
3.2.4 Confiabilidade da pesquisa exploratória.....	44
3.3 Análises.....	45
3.3.1 Importância de domínios e indicadores.....	45
3.3.2 Desempenho dos indicadores.....	45
3.3.3 Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS).....	46
3.4 Aplicação.....	46
3.5 Resultados e análises.....	49
3.5.1 Apresentação dos resultados gerais.....	49
3.5.2 Importância dos domínios e indicadores.....	51
3.5.3 Índice de mobilidade urbana sustentável.....	56
3.6 Conclusões.....	59
Referências.....	60
4 IDENTIFICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE INCENTIVO AO USO DO TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS EM CIDADE DE MÉDIO PORTE: UM ESTUDO DE CASO PARA BARREIRAS-BA.....	63
4.2 Referencial teórico.....	66
4.3 Materiais e métodos.....	69
4.3.1 Local de estudo.....	69
4.3.2 Metodologia adotada.....	70
4.3.3 Análises.....	72
4.3.3.1 Perfil socioeconômico.....	73
4.3.3.2 Satisfação.....	73

4.3.3.3 Importância declarada.....	73
4.3.3.4. Análise estatística	73
4.3.3.5 Gráficos análise da importância declarada <i>versus</i> satisfação	74
4.4. Resultados e análises	75
4.4.1 Apresentação dos resultados gerais	75
4.4.2 Análises estatísticas entre importância declarada e satisfação	79
4.4.3 Análise da classificação dos atributos	81
4.5 Conclusão	84
Referências	84
5 CONCLUSÕES GERAIS	89
6 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	92
APÊNDICE	93

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Generalidades

De acordo com a Lei 12.587 (BRASIL, 2012), os Planos de Mobilidade Urbana devem tratar da circulação de pessoas e bens e não só dos veículos, priorizando o pedestre e o transporte coletivo e não apenas o automóvel. As orientações dessa lei destacam que o planejamento da mobilidade urbana deve estar embasado em metas ambientais e princípios de acessibilidade universal da cidade, cujo objetivo é tornar as cidades acessíveis, equitativas, democráticas e sustentáveis. A partir desta abordagem, os planos de mobilidade urbana devem focar nas necessidades das pessoas e nas opções de transporte mais sustentáveis, modos de transportes não motorizados e motorizados coletivos.

No entanto, mesmo com a instituição da lei supracitada, ainda observa-se que as externalidades advindas da mobilidade urbana afetam com mais intensidade as pessoas que dependem dos sistemas de transporte coletivo, devido à deficiência na oferta, ao alto preço das tarifas e aos problemas na qualidade do serviço, por impedirem o acesso às áreas que concentram os empregos, as atividades de lazer e a melhor infraestrutura urbana (TORRES, 2018). Além disso, os problemas na mobilidade urbana são perceptíveis nos elevados níveis de poluição ambiental e acidentes de trânsito, no aumento dos congestionamentos e do tempo de deslocamento, na saúde e na qualidade de vida da sociedade (VASCONCELLOS, 2018; NTU, 2019).

O cenário de mobilidade retratado contraria o conceito de que a mobilidade urbana sustentável pressupõe a satisfação das necessidades básicas dos indivíduos e a livre escolha de modos de transporte, de forma segura, equitativa e sem comprometer a saúde humana e os ecossistemas, equilibrando os desenvolvimentos ambiental, social e econômico do presente com os do futuro (SILVA *et al.*, 2015; CONTURSI *et al.*, 2018).

Dentro deste contexto, o presente estudo destaca a mobilidade urbana das cidades de médio porte demográfico do território brasileiro, utilizando como base a cidade de Barreiras, no Estado da Bahia, por ocuparem uma posição de destaque no desenvolvimento econômico, na continuidade da desconcentração regional e na difusão das atividades modernas do país (STAMM *et al.*, 2013). Assim como as cidades mais populosas, as de médio porte demográfico também apresentam crescentes problemas sociais, econômicos e ambientais derivados da dependência do transporte motorizado individual (automóvel).

A amplitude desses problemas ressalta a urgência do planejamento da mobilidade urbana sustentável e socialmente inclusiva nessas cidades, para que as dificuldades referentes à mobilidade não se tornem complexas de solucionar, como acontece nas metrópoles. Para tal, torna-se importante definir que as cidades de médio porte demográfico são aquelas que dão suporte a uma quantidade importante de atividades e serviços existentes nos países em desenvolvimento, e por isso se apresentam com um poder de atração populacional, e que apresentam entre 100 e 500 mil habitantes (IBGE, 2010; STAMM *et al.*, 2013).

1.2 Justificativas

As publicações existentes no Brasil que tendem a abordar metodologias de identificação de estratégias que promovam a sustentabilidade e a inclusão social na mobilidade urbana ainda são incomuns e limitadas. Poucos são os estudos que retratam a mobilidade urbana sustentável em cidades brasileiras de médio porte demográfico. Atualmente, existe a Lei 12.587 (BRASIL, 2012) e os indicadores de mobilidade urbana sustentável que são retratados em algumas pesquisas (COSTA, 2008; OLIVEIRA e SILVA, 2015) e em manuais governamentais que funcionam como guias para as cidades realizarem o planejamento da mobilidade urbana, como o Relatório dos indicadores de efetividade da Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2016).

No entanto, a Política Nacional de Mobilidade Urbana apenas apresenta as diretrizes que as estratégias e ações contidas em um plano de mobilidade urbana devem seguir, uma vez que essas estratégias podem variar segundo a realidade do cenário de mobilidade de cada região. Da mesma forma, a aplicação seguida da análise dos indicadores de mobilidade somente avalia e identifica os aspectos da mobilidade urbana que devem ser melhorados, mas não destacam quais desses aspectos podem auxiliar na promoção da mobilidade inclusiva.

Nesse contexto, as seguintes questões motivaram o desenvolvimento dessa pesquisa: (i) o desenvolvimento e a expansão acelerada das cidades de médio porte demográfico, devidos ao seu protagonismo na economia e na dispersão populacional do Brasil; (ii) a limitada aplicação da modelagem estatística em estudos que visem à compreensão do comportamento da população em relação ao uso dos meios de transporte, com vistas a promover o incentivo à mobilidade urbana sustentável; (iii) a dificuldade de acesso a serviços básicos e a desigualdade no uso de espaços públicos destinados aos deslocamentos urbanos e (iv) o

aumento do uso de automóveis com subsequente redução da demanda de usuários do transporte público coletivo por ônibus.

1.3 Objetivos da pesquisa

1.3.1 Objetivos gerais

São objetivos gerais deste trabalho:

- a) compreender a influência que as características sociais, econômicas e dos deslocamentos diários exercem na escolha da sociedade em relação aos modos de transportes não motorizados e motorizado coletivo por ônibus;
- b) avaliar a viabilidade de aplicação da ferramenta Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), sob a perspectiva de diferentes classes sociais, como recurso de auxílio à promoção da inclusão social na mobilidade urbana sustentável;
- c) identificar estratégias de incentivo ao uso do transporte público coletivo por ônibus, isto é, estratégias que auxiliem na promoção do aumento da demanda de passageiros desse transporte.

1.3.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos deste trabalho:

- a) identificar e quantificar o impacto das características sociais, econômicas e dos deslocamentos diários da população urbana na escolha do meio de transporte e, conseqüentemente, seus efeitos na mobilidade urbana sustentável;
- b) determinar um modelo logístico binário que auxilie no desenvolvimento de estratégias para incentivo ao uso de transportes sustentáveis na cidade de médio porte demográfico de Barreiras/BA;
- c) avaliar se o valor numérico do IMUS e a análise da importância dos critérios de mobilidade urbana que o compõe, por classe social, viabilizam a identificação de estratégias que auxiliam na promoção da mobilidade urbana sustentável e socialmente inclusiva;
- d) verificar a relação entre a importância declarada e a satisfação dos usuários dos dois modos de transportes mais utilizados no Brasil, a saber, transporte particular

individual por veículo de passeio (automóvel) e transporte público coletivo por ônibus, tendo em vista os seguintes atributos de mobilidade: segurança, conforto, custo e tempo de viagem;

- e) identificar e aplicar possíveis técnicas para obtenção de notas únicas das medidas de importância declarada e de satisfação conferidas por usuários do transporte particular individual por veículo de passeio (automóvel) e transporte público coletivo por ônibus aos atributos segurança, conforto, custo e tempo de viagem, a partir da escala Likert;
- f) elaborar gráficos de análise da importância-satisfação com as notas únicas das medidas de importância declarada e de satisfação dos atributos de mobilidade relativos ao transporte particular individual por veículo de passeio (automóvel) e transporte público coletivo por ônibus;
- g) determinar qual (is) atributo(s) deve(m) ser melhorado(s) no transporte público coletivo por ônibus, para manter os usuários existentes e atrair os usuários do transporte particular individual por veículo de passeio (automóvel).

1.4 Hipótese

O uso da modelagem logística binária das características inerentes à sociedade que influenciam na escolha do modo de transporte, a análise comparativa da aplicação da ferramenta IMUS sob a ótica de diferentes classes sociais e a aplicação da ferramenta gráfica de análise da importância-satisfação dos usuários do sistema de transporte são contribuições à elaboração de um planejamento de mobilidade urbana sustentável e inclusiva em cidades de médio porte demográfico.

1.5 Organização do trabalho

O trabalho está dividido em 5 capítulos, incluindo o Capítulo 1 – Introdução geral, já apresentado.

O Capítulo 2 aborda a modelagem estatística das variáveis (características sociais, econômicas e de deslocamentos diários) inerentes à população urbana de Barreiras-BA, cidade de médio porte demográfico, para auxiliar no desenvolvimento de estratégias de incentivo à utilização de meios de transportes sustentáveis.

O Capítulo 3 apresenta a análise por classe social da aplicação da ferramenta IMUS para verificação da viabilidade da mesma como recurso de auxílio à promoção da inclusão social na cidade de médio porte demográfico investigada.

O Capítulo 4 retrata a aplicação da ferramenta gráfica de análise da importância-satisfação dos usuários do sistema de transporte, para identificar estratégias que auxiliem na promoção do aumento da demanda de passageiros do transporte público coletivo por ônibus.

O Capítulo 5 apresenta as conclusões gerais obtidas a partir dos três estudos propostos nessa pesquisa. No Capítulo 6 são apresentadas algumas sugestões para pesquisas futuras. No Apêndice é apresentado o questionário empregado nessa pesquisa.

Referências

BRASIL. (2012) *Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012*. Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 10 abril de 2018.

BRASIL. *Ministério das Cidades* (2016). Relatório dos indicadores de efetividade da política nacional de mobilidade urbana.

CONTURSI, C. M. B.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, M. A. V.; PORTUGAL, L. S. Análise da eficiência das regiões administrativas do Rio de Janeiro em função da mobilidade. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 103-119, nov. 2018.

COSTA, M. S. (2008). *Um índice de mobilidade urbana sustentável*. Tese de doutorado não publicada. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos. Brasil.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Sinopse do Censo Demográfico de 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12&uf=00>>. Acesso em: 13 de janeiro 2019.

NTU, Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos (2019). *Anuário NTU: 2018-2019*. Brasília. 76 p. Disponível em: <<https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637020043450950070.pdf>>. Acesso em: 04 de novembro de 2019.

OLIVEIRA, G. M.; SILVA, A. N. R. Desafios e perspectivas para avaliação e melhoria da mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo de municípios brasileiros. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 59-68, mar. 2015.

SILVA, A. N. R.; AZEVEDO FILHO, M. A. N. de; MACÊDO, M. H.; SORRATINI, J. A.; SILVA, A. F. da; LIMA, J. P.; PINHEIRO, A. M. G. S. A comparative evaluation of

mobility conditions in selected cities of the Brazilian regions. *Transport Policy*, v. 37, p. 147-156, jan. 2015.

STAMM, C.; STADUTO, J. A. R.; LIMA, J. F. de; WADI, Y. M. A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil. *Interações*, Campo Grande, v. 14, n. 2, p. 251-265, jul./dez. 2013.

TORRES, M. A. Quando o ônibus não passa: transporte e exclusão social em Ribeirão das Neves. *Ponto Urbe*. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/pontourbe/4981>>. Acesso em: 08 de agosto de 2019, 2018.

VASCONCELLOS, E. A. Urban transport policies in Brazil: The creation of a discriminatory mobility system. *Journal of Transport Geography*, Amsterdam, v. 67, p. 85-91, fev. 2018.

2 APLICAÇÃO DE MODELO LOGÍSTICO BINÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DE ESTRATÉGIAS PARA INCENTIVO AO USO DE TRANSPORTES SUSTENTÁVEIS EM CIDADE DE MÉDIO PORTE: ESTUDO DE CASO

RESUMO - O protagonismo das cidades de médio porte demográfico na economia e na dispersão populacional dos países em crescimento gera o desenvolvimento e a expansão acelerada das mesmas, evidenciando a necessidade de um eficiente planejamento da mobilidade sustentável. Tendo em vista que o transporte utilizado pela população afeta a sustentabilidade dos deslocamentos urbanos, evidencia-se a importância de compreender a influência que as características socioeconômicas e de deslocamentos diários exercem na escolha dos transportes. Neste contexto, ao utilizar como cenário para estudo a realidade de Barreiras, município de médio porte demográfico situado no Estado da Bahia, esta pesquisa visa identificar e quantificar o impacto dessas características na utilização dos transportes pela população correspondente e, conseqüentemente, seus efeitos na mobilidade sustentável. Para isso, valeu-se da força de associação das características inerentes à sociedade com a escolha do meio de transporte, obtida através de um modelo de regressão logística binária preditivo. Concluiu-se que a modelagem estatística das variáveis inerentes à população da cidade de médio porte demográfico investigada pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias de incentivo à utilização de modos de transportes sustentáveis.

Palavras-chave: Mobilidade urbana sustentável; Modos de transporte motorizados e não motorizados; Modelo de regressão logística.

ABSTRACT - Demographically medium-sized cities play a significant role in the economy and population spreading in growing countries. Their development and fast pace expansion reveal the need for an efficient, sustainable mobility plan. Once the transport mode used by the population affects the sustainability of urban trips, it is crucial to understand the influence that socioeconomic and daily trips characteristics exert on the choice of transportation modes. In this context, having as study scenery, the reality of Barreiras, a demographically medium-sized city located in Bahia State, this study aims to identify and quantify the impact of those characteristics in the usage of transportation by the corresponding population and, consequently, its effects in sustainable mobility. To do that, the association strength of inherent society characteristics with the choice of transportation mode, measured through a predictive binary logistic regression model was exploited. It was concluded that statistical

modeling of variables that are inherent to investigated medium-sized city population could assist the design of strategies to encourage the use of sustainable transportation modes.

Keywords: Sustainable urban mobility; Motorized and non-motorized modes of transportation; Logistic regression model.

2.1 Contextualização do problema

As cidades de médio porte demográfico do território brasileiro ocupam uma posição de destaque no desenvolvimento econômico, na continuidade da descentralização regional e na difusão das atividades modernas do país (STAMM *et al.*, 2013). Entretanto, assim como nas cidades mais populosas, as de médio porte demográfico também apresentam crescentes problemas sociais, econômicos e ambientais derivados da dependência do transporte motorizado individual (automóvel). A amplitude desses problemas ressalta a urgência do planejamento da mobilidade urbana sustentável (PMUS) nessas cidades, para que as dificuldades referentes à mobilidade não se tornem complexas de solucionar, como acontece nas metrópoles.

No contexto do PMUS, cabe destacar que a inserção da palavra sustentabilidade emergiu como um novo paradigma no mundo da política dos transportes (LÓPEZ e MONTERO, 2018), pois a mobilidade, antes definida como a liberdade de escolha em determinar o meio de transporte que satisfaça as necessidades do indivíduo, começou a englobar também a segurança do movimento, a saúde humana e a preservação do meio ambiente (SILVA *et al.*, 2015). A partir desta nova abordagem, o PMUS foca nas necessidades das pessoas e nas opções de transporte mais sustentáveis, ao contrário dos enfoques tradicionais que eram centrados no tráfego rodoviário motorizado e na provisão de infraestrutura.

Diante deste novo paradigma, países da Europa, como França, Reino Unido, Itália e Alemanha, utilizam no PMUS estratégias para mitigar os impactos negativos dos modos de transporte motorizados e para reduzir a dependência do automóvel, fornecendo inclusive suportes financeiro e técnico a essas estratégias (DIEZ *et al.*, 2018; MACHADO e PICININI, 2018). Nesse contexto, o Brasil promulgou a sua Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) (Lei 12.587) no ano de 2012, com diretrizes que incentivam a priorização dos modos de transporte não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado.

Como as estratégias ou diretrizes do PMUS de diferentes países estão focadas no uso do transporte, os planejadores devem se atentar ao fato de que a escolha do meio de transporte está relacionada com a heterogeneidade dos contextos socioeconômico e espacial dos indivíduos, isto é, a escolha do meio de transporte não é a mesma para pessoas com diferentes níveis de renda, frequência e motivo de viagem, entre outros aspectos (PÁEZ, 2006; PORTUGAL, 2017). Por isso, Xu *et al.* (2018) consideram imprescindível a realização do estudo das características socioeconômicas e dos padrões de deslocamento durante o PMUS, como forma de auxiliar na formulação dessa política pública.

Devido à complexidade dessas questões nos padrões de mobilidade urbana, alguns autores recorrem a modelos estatísticos lineares, modelos lineares generalizados, semilineares e não lineares (MOONS *et al.*, 2007), para compreender a influência de diferentes variáveis na utilização do meio de transporte e na determinação da demanda por transportes, em sua etapa de divisão modal (COUTINHO *et al.*, 2015). A partir da busca pela mobilidade sustentável, destacada por Cardoso e Campos (2016), e considerando-se o relativo sucesso apresentado pela modelagem estatística em estudos relacionados aos meios de transporte, presume-se que a modelagem estatística das características inerentes à sociedade que influenciam na escolha do modo de transporte pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias de promoção à utilização de modos de transportes sustentáveis.

No entanto, ainda é limitada a aplicação da modelagem estatística em estudos que visem à compreensão do comportamento da população em relação ao uso dos meios de transporte, com vistas a promover o incentivo à mobilidade urbana sustentável. Dessa forma, considerando o contexto previamente apresentado, esta pesquisa visa identificar e quantificar, mediante a análise de um modelo de regressão logística binário para estimação de escolha modal, o impacto das características sociais, econômicas e de deslocamentos na escolha do meio de transporte utilizado e, conseqüentemente, seus efeitos na mobilidade sustentável. A referida investigação teve como objeto a população da área urbana do município de Barreiras, no Estado da Bahia, a qual se enquadra na classe de cidade de médio porte demográfico segundo a classificação apresentada por IBGE (2010) e Stamm *et al.* (2013).

2.2 Referencial teórico

Devido à evolução temporal dos meios de transporte, são diferentes as definições de sustentabilidade do sistema. Contudo, é amplamente aceito que o sistema de transporte

sustentável implica em equilibrar os desenvolvimentos ambiental, social e econômico do presente com os do futuro (CONTURSI *et al.*, 2018). A realidade, no entanto, evidencia a insustentabilidade do sistema atual, diante da comparação entre esta definição e os problemas decorrentes dos deslocamentos urbanos, tais como congestionamento, acidentes de trânsito e consumo de recursos finitos (petróleo) (MINGZHU *et al.*, 2013). Por isso, Contursi *et al.* (2018) apontam a crescente e generalizada investigação de formas para melhor compreender e planejar o meio urbano, a fim de se viabilizar padrões mais sustentáveis de mobilidade, os quais, segundo Machado e Picinini (2018), englobam os sistemas de transporte e os modos não motorizados.

López e Montero (2018) afirmam que os investimentos públicos devem ser direcionados a modos de transporte sustentáveis, ou seja, de massa (coletivo) e não motorizado (ciclismo e caminhada), sendo aplicados nas dimensões qualitativas do transporte, na qualidade da viagem e nas questões de equidade social e representação cidadã nos transportes. Entretanto, segundo Mello *et al.* (2016) e Portugal (2017), o planejamento da mobilidade sustentável vai além da atividade de transporte em si, pois também abrange a associação das características sociais, econômicas e dos padrões de viagens com as modalidades de menores impactos social e ambiental. Diferentes pesquisadores abordaram algumas variáveis dessas características em estudos sobre o uso dos meios de transporte, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Pesquisas relacionadas com as variáveis das características social, econômica e de padrões de viagem.

Característica	Variáveis	Autores
Social	Idade	Horn, 1993; Arora e Tiwari, 2007; Rahul e Verma, 2013; Tyrinopoulos e Antoniou, 2013; CNT, 2017.
	Sexo	Horn, 1993; Arora e Tiwari, 2007; Rahul e Verma, 2013; CNT, 2017; Gadepalli <i>et al.</i> , 2018.
	Educação	Horn, 1993; Arora e Tiwari, 2007; Carse <i>et al.</i> , 2013.
Econômica	Renda mensal (familiar ou individual)	Horn, 1993; Gomide, 2006; Arora e Tiwari, 2007; Lindner e Pitombo, 2016; CNT, 2017; Gadepalli <i>et al.</i> , 2018.

Tabela 1 - Continuação

Característica	Variáveis	Autores
Econômica	Conforto doméstico (aparelhos eletrodomésticos)	Ferrante <i>et al.</i> , 1997; ABEP, 2016.
	Característica da moradia (alugada ou própria)	Ferrante <i>et al.</i> , 1997.
	Posse de veículo motorizado (automóvel)	Rahul e Verma, 2013; Carse <i>et al.</i> , 2013; Lindner e Pitombo, 2016; CNT, 2017.
Padrão de viagens	Tempo médio de viagem	Rahul e Verma, 2013; Vale, 2013; CNT, 2017; Garcia <i>et al.</i> , 2018; Gadepalli <i>et al.</i> , 2018.
	Distância da viagem	Carse <i>et al.</i> , 2013; Garcia <i>et al.</i> , 2018.
	Finalidade da viagem	Carse <i>et al.</i> , 2013; CNT, 2017; Xu <i>et al.</i> , 2018.
	Hábito de usar veículo motorizado	Kaewklueklom <i>et al.</i> , 2017.

Pesquisadores e planejadores, tais como os apresentados na Tabela 2, utilizam os modelos logísticos para entender a influência de alguns fatores na escolha do meio de transporte.

Tabela 2 - Estudos que utilizaram modelos logísticos para compreender a escolha dos meios de transporte.

Autores	Objetivo	Resultados
Carse <i>et al.</i> (2013)	Analisar os preditores do uso de automóveis em comparação com a bicicleta em Cambridge, Reino Unido.	- A distância e o estacionamento gratuito no local de trabalho estavam fortemente associados ao uso do automóvel para viagens de trabalho; - A disponibilidade de automóvel e os níveis mais baixos de educação foram associados ao uso de automóveis para viagens de lazer, compras e viagens de curta distância.

Tabela 2 - Continuação

Autores	Objetivo	Resultados
Rahul e Verma (2013)	Determinar o impacto das características socioeconômicas e ambientais na escolha dos modos não motorizados, a pé e bicicleta, em Bangalore, Índia.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da idade e do tempo de viagem diminui a probabilidade de o indivíduo caminhar e utilizar a bicicleta; - Indivíduos que possuem pelo menos um veículo motorizado têm menor probabilidade de utilizar os modos não motorizados, quando comparados com indivíduos que não possuem veículo motorizado; - Indivíduos do sexo feminino tendem a caminhar mais do que os do sexo masculino.
Vale (2013)	Identificar variáveis explicativas e seu impacto no comportamento das pessoas em relação ao deslocamento em Lisboa, Portugal.	<ul style="list-style-type: none"> - O uso do automóvel é maior quando o tempo de viagem aumenta; - Inércia no modo de transporte utilizado dentro de um tempo de viagem aceitável.
Lindner e Pitombo (2016)	Relacionar o uso do transporte individual motorizado e do transporte público coletivo com variáveis socioeconômicas domiciliares (número de pessoas, renda familiar, quantidade de automóvel e de motocicletas no domicílio), variáveis de viagens (distância total de viagens realizadas no domicílio) na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> - A diminuição da renda aumenta a probabilidade de o indivíduo utilizar o transporte coletivo público; - A quantidade de automóveis no domicílio e o número total de viagens apresentam relação inversa com a escolha do transporte coletivo público.

Tabela 2 - Continuação

Autores	Objetivo	Resultados
Kaewkluengklor <i>et al.</i> (2017)	Verificar a influência dos fatores psicológicos na escolha de utilização do <i>Bus Rapid Transit</i> (BRT) em Khon Kaen, Tailândia.	- Os indivíduos com hábito de usar veículo particular apresentaram menor intenção de utilizar o BRT.
Gadepalli <i>et al.</i> (2018)	Apresentar uma metodologia para compreender a abrangência das características socioeconômicas na demanda de viagens do transporte público em Visakhapatnam, Índia.	- Gênero, renda e tempo de viagem influenciam na escolha dos modos de transporte; - Tempo de espera tem maior impacto na escolha do modo de transporte.

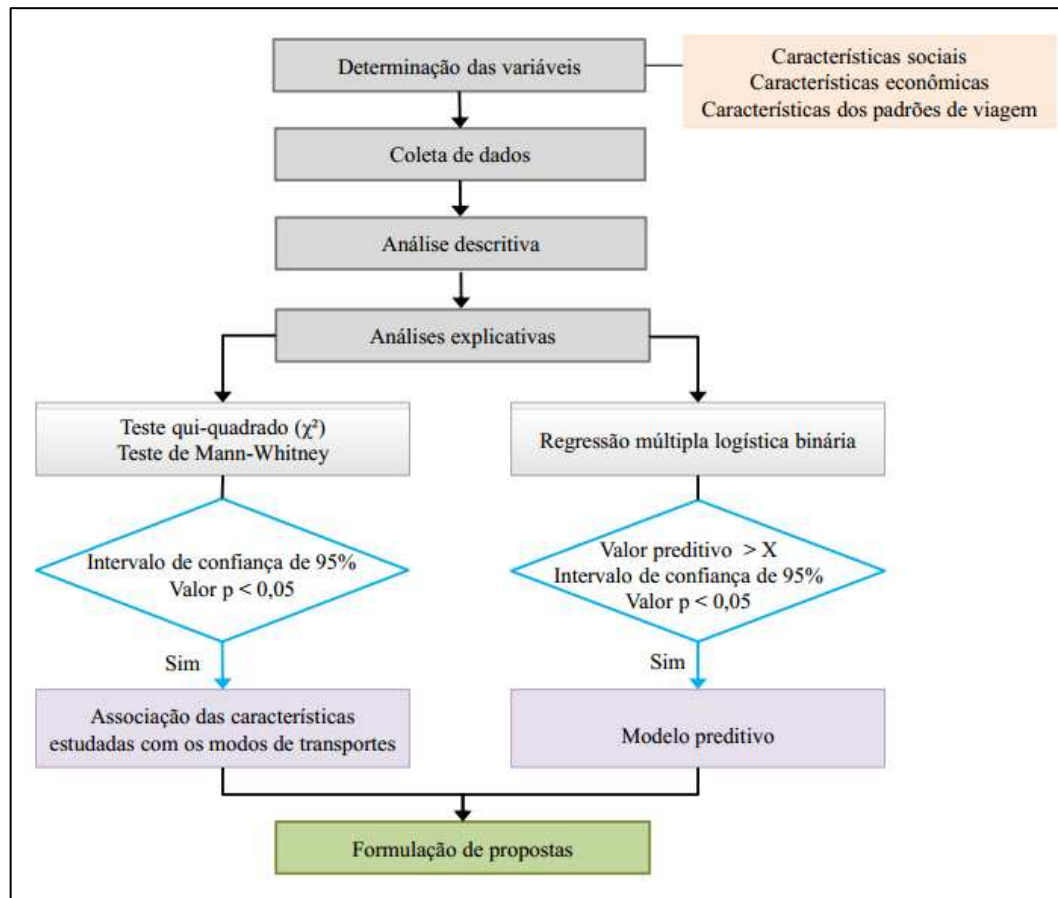
A partir dos resultados alcançados nos estudos previamente citados na Tabela 2, constata-se a efetividade dos modelos de regressão logística na compreensão e na determinação dos fatores preditores na escolha do meio de transporte. Logo, o modelo de regressão logística binária pode ser utilizado como ferramenta de auxílio na promoção da sustentabilidade no planejamento da mobilidade urbana, a partir da estimativa do comportamento da população na escolha de meios de transporte sustentáveis.

Neste sentido, as análises estatísticas podem ajudar os planejadores de políticas públicas a entender o comportamento dos usuários de uma maneira integrada, isto é, levando em consideração as diferentes características que permeiam o meio urbano, ajudando a entender melhor as necessidades dos usuários e, desta forma, possibilitando a proposição de medidas que atraiam os usuários dos meios de transporte motorizados para os não motorizados e motorizados coletivos e que mantenham aqueles indivíduos que já os utilizam.

2.3 Metodologia adotada

Não foram identificados, na literatura técnico-científica sobre o tema, estudos que utilizem técnicas estatísticas para compreender o perfil dos usuários dos transportes sustentáveis em cidades de médio porte demográfico. Este estudo visa mitigar essa lacuna, sendo a metodologia adotada baseada na coleta e análise de características sociais, econômicas e de padrões de viagens da população, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia adotada.



Fonte: Próprio autor.

2.3.1 Pesquisa exploratória

Os dados coletados (pesquisa exploratória) podem ser obtidos pelo método de aplicação de questionários *on-line*. Ainda que para isso seja necessário que o participante possua conexão com a internet, o que é dispensável se a coleta for realizada por meio de métodos de entrevistas por contato pessoal e/ou por telefone, a aplicação de questionários dessa forma possibilita agilidade no levantamento de dados. Isso se deve ao fato de que os métodos de obtenção de dados mais consolidados possuem limitantes, tais como tempo para aplicação, restrições financeiras e geográficas, enquanto que é crescente o uso da internet como recurso de divulgação de informações.

Tendo em vista a abordagem realizada em outros estudos dessa natureza, tais como os apresentados na Tabela 1, o questionário deve contemplar informações relacionadas ao sexo, cor da pele, idade, escolaridade, renda familiar mensal, característica da moradia, conforto doméstico, posse de veículo motorizado, meio de transporte, finalidade da viagem, frequência

média de viagens diárias e tempo médio de viagem. Para a determinação da amostragem aleatória simples na pesquisa exploratória, utiliza-se a equação 1 (TRIOLA, 2013):

$$n = \frac{N p (1 - p) (z_{(\alpha/2)})^2}{(N - 1) \varepsilon^2 + (z_{(\alpha/2)})^2 p (1 - p)} \quad (1)$$

em que:

n: tamanho mínimo da amostra da pesquisa;

N: tamanho estimado da população no ano de referência do estudo;

ε : erro amostral tolerado, admitido pelo pesquisador;

$z_{\alpha/2}$: variável normal padronizada associada a um determinado nível de confiança α ,

tal que $p(Z < z) = 1 - \alpha/2$;

p: proporção populacional.

2.3.2 Análises

2.3.2.1 Análise descritiva

Para caracterizar a amostra e traçar o perfil dos usuários quanto aos meios de transporte utilizados na área urbana, realiza-se uma análise descritiva dos dados coletados, em que as características com variáveis quantitativas são descritas pela média e pelo desvio padrão, enquanto as variáveis qualitativas são descritas pelas porcentagens.

2.3.2.2 Análises explicativas

A associação entre cada uma das variáveis estudadas com a variável dependente (escolha do modo de transporte) ocorre na primeira análise explicativa a partir de testes estatísticos, o teste do qui-quadrado (χ^2), para variáveis categóricas ou qualitativas, e o teste t de Student ou o teste de Mann-Whitney, quando apropriado, para as variáveis quantitativas ou de natureza contínua. Adota-se um intervalo de confiança de 95% (IC95%) e o valor-p < 0,05 para a significância estatística. Entretanto, muitos pesquisadores defendem a análise conjunta do valor-p com o tamanho do efeito, por considerarem que o valor-p é apenas uma variável quantitativa, enquanto o tamanho do efeito representa a associação ou correlação entre as variáveis a serem analisadas (FERREIRA e PATINO, 2015).

Diante do exposto, no cálculo do tamanho do efeito, ou seja, da magnitude compreendida como relação da força de associação das características utilizadas na pesquisa com os meios de transporte (não motorizados e motorizado coletivo *versus* motorizados individuais), utilizou-se o teste *d* de Cohen para variáveis contínuas, com os seguintes intervalos de classificação para interpretação: 0,20-0,49, pequeno; 0,50-0,79, moderado; e maior ou igual a 0,80, elevado (COHEN, 1992). Para testar as diferenças entre proporções, para variáveis categóricas, usou-se o *V* de Cramer como medida da magnitude do efeito e foram adotados os seguintes intervalos de classificação para interpretação: 0,10-0,29, pequeno; 0,30-0,49, moderado; e maior ou igual a 0,50, elevado (COHEN, 1992).

Além disso, utilizou-se o modelo de análise de regressão múltipla logística binária para estimar a probabilidade de ocorrência de um cidadão usar os meios de transporte não motorizado ou motorizado coletivo. Esse modelo é fundamentado no método *forward stepwise*, pelo critério de máxima verossimilhança, ou *Likelihood Ratio* (LR), o qual adiciona as variáveis com base na significância verificada nos escores estatísticos e as remove dos testes conforme a estatística de máxima verossimilhança. Segundo Corrar *et al.* (2009), a avaliação do ajuste do modelo logístico é realizada por meio do *Likelihood Value* (-2LL), pseudo R^2 de *Nagelkerke*, e pelo teste de Hosmer e Lemeshow, e analisa-se a significância estatística de cada coeficiente com base no teste Wald.

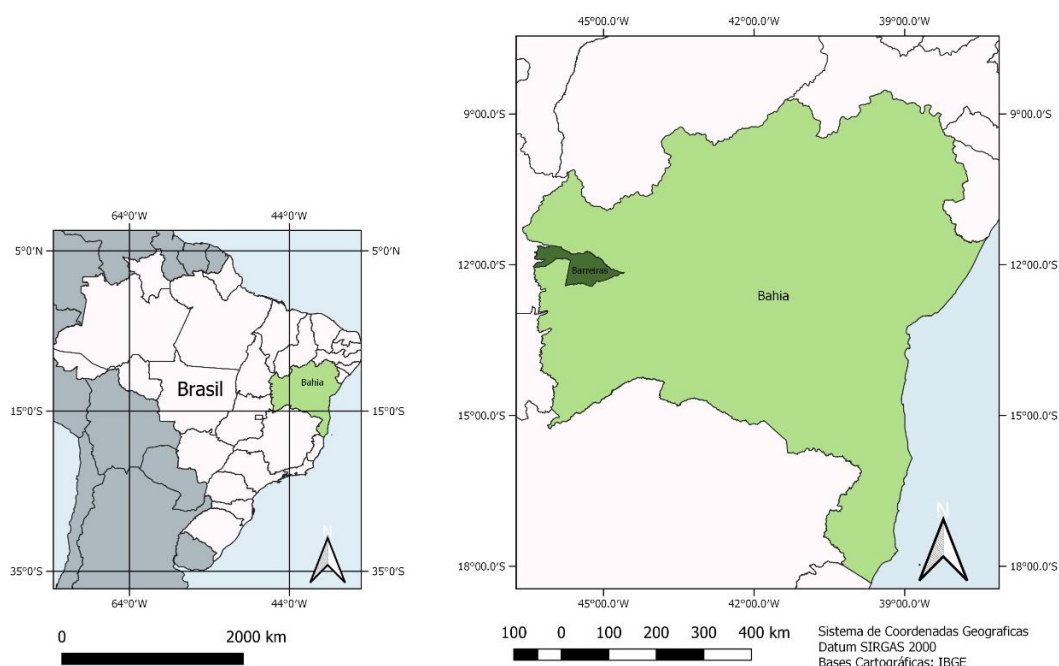
Para a realização da modelagem estatística proposta, as variáveis explicativas foram codificadas em variáveis *dummy* binárias (0/1), em que o valor 1 foi atribuído às características que são associadas aos usuários dos meios de transporte não motorizados e motorizados coletivos.

As análises estatísticas permitiram determinar o perfil dos usuários dos transportes motorizados e dos não motorizados e motorizados coletivos e o seu comportamento de escolha dos meios de transporte, de acordo com a realidade da área urbana de cada cidade de médio porte demográfico.

2.4 Local de aplicação da metodologia

O município de Barreiras, com população estimada de 153.831 habitantes, considerado o mais populoso da Região Oeste do Estado da Bahia, Região Nordeste do Brasil (IBGE, 2018), foi o local escolhido para a aplicação da metodologia adotada nessa pesquisa (Figura 2).

Figura 2 - Localização do município de Barreiras no Estado da Bahia e no Brasil



Fonte: Próprio autor.

O município de Barreiras/BA é um importante entroncamento rodoviário entre as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, com tendência à provável expansão devido ao seu potencial econômico, além de ter um importante papel no agronegócio brasileiro, sendo protagonista da economia nacional por estar entre os quinze maiores produtores de grãos do Brasil (SEI, 2017). Em um período de dez anos (2008 a 2018), o município teve um aumento de 255% da frota de veículos motorizados, salientando-se que os veículos de passeio e as motocicletas contribuíram com as percentagens de 250% e 270%, respectivamente (DENATRAN, 2018).

Para a coleta de dados do perfil socioeconômico e do padrão de viagem, disponibilizou-se o questionário de pesquisa exploratória no período de 10 de julho a 20 de agosto de 2018, em plataforma *on-line*. Para o cálculo da amostra mínima significativa, considerou-se a equação 1, em que: N foi relacionado ao tamanho estimado da população do município de Barreiras/BA no ano de 2018; o erro amostral admitido ϵ foi de 6%; a variável normal padronizada, $z_{\alpha/2}$, associada ao nível de confiança de 95%, foi igual a 1,96; e foi adotada a proporção populacional estimada p de 50%. Assim sendo, a amostra mínima estimada de respondentes foi de 267 indivíduos.

No modelo de regressão múltipla logística binária, considerou-se um limite de corte de 40% para o indivíduo ser classificado como usuário de meios de transporte não motorizados e

motorizados coletivos, ou seja, ao substituir os valores das variáveis preditoras no modelo, se o valor predito para aquele indivíduo for maior que 40%, ele será classificado como usuário de meios de transporte não motorizados ou motorizado coletivo; do contrário, será classificado como usuário de meios de transporte motorizados individuais. Calculou-se a razão de chances (OR) e determinou-se intervalo de confiança de 95% (IC95%), sendo adotado um nível de significância de 5%. Todas as análises estatísticas foram feitas no *software* IBM SPSS versão 20.0 (IBM, 2011).

2.5 Resultados e análises

A população amostral foi constituída por 314 indivíduos participantes, dos quais 24 utilizam a bicicleta, 15, a caminhada, 78, o ônibus, 27, a motocicleta e 170, o veículo particular como principal meio de locomoção. A Tabela 3 apresenta as características gerais obtidas por meio da aplicação do questionário *on-line*.

Tabela 3 - Análise descritiva da amostra da área urbana do município de Barreiras/BA

Variáveis	Estratificação	n	%
Sexo	Mulheres	163	52%
	Homens	151	48%
Cor da pele	Branco	116	37%
	Pardo	150	48%
	Negro	48	15%
Idade (anos)	30,8 ± 10,3		
Escolaridade	Sabe ler e escrever	1	1%
	Ensino fundamental	7	2%
	Ensino médio	13	4%
	Ensino superior	164	52%
	Pós-Graduação ⁽¹⁾	129	41%
Renda familiar mensal ⁽²⁾	1 a 3 salários mínimos	82	26%
	3 a 6 salários mínimos	72	23%
	6 a 10 salários mínimos	78	25%
	Mais de 10 salários mínimos	82	26%
Moradia (própria)	Sim	197	63%
	Não	117	37%

Tabela 3 - Continuação

Variáveis	Estratificação	n	%
Conforto doméstico (mobiliada com mais de 4 aparelhos eletrodomésticos)	Sim	253	81%
	Não	61	19%
Posse de veículo motorizado	Sim	204	65%
	Não	110	35%
Finalidade da viagem	Trabalho	181	58%
	Educação	109	34%
	Comércio	15	5%
	Lazer	7	2%
Frequência média de viagens diária	Saúde	2	1%
	Até 3 viagens	147	47%
	Mais de 3 viagens	167	53%
Tempo médio de viagem	≤15 minutos	190	61%
	>15 minutos	124	39%

De acordo com a análise descritiva, a maior porcentagem dos indivíduos entrevistados declarou ter renda familiar mensal maior que três salários mínimos, casa própria, veículo motorizado, conforto doméstico e moradia mobiliada com mais de quatro aparelhos eletrodomésticos. Com esse resultado, pode-se depreender que o método de coleta de dados utilizado, baseado na aplicação de questionários *on-line*, não abrangeu muitas pessoas com menos instrução (escolaridade) e renda, o que está relacionado ao fato destacado por IBGE (2016) de que pessoas com essas características conectam-se menos à internet. No entanto, tal limitação não interfere no método proposto, considerando que sua aplicação busca compreender o perfil dos usuários dos transportes sustentáveis em cidades de médio porte demográfico.

A Tabela 4 apresenta a descrição da amostra, tendo em vista os dois grupos a serem analisados: o Grupo 1, composto pelos participantes que utilizam a bicicleta, a caminhada ou o transporte público coletivo por ônibus (modos de transporte não motorizados e motorizado coletivo), e o Grupo 2, formado pelos participantes que declararam se deslocar, principalmente, por transporte particular individual por veículo de passeio (automóvel) e motocicleta (modos motorizados individuais). A referida tabela também apresenta a relação ou o efeito entre as características socioeconômicas e os grupos analisados.

Tabela 4 - Descrição da amostra por grupo de análise e a relação entre as características socioeconômicas e os grupos em análise da área urbana do município de Barreiras/BA

Variáveis	Estratificação	Grupo 1 (n = 117)	Grupo 2 (n = 197)	Valor-p	Tamanho do efeito
Idade (anos)		26,3 ± 10,0	33,4 ± 9,6	<0,001*	0,71 ⁽¹⁾
Sexo	Feminino	68 (41,7%)	95 (58,3%)	0,09	-
	Masculino	49 (32,5%)	102 (67,5%)		
Cor da pele	Branco	28 (24,1%)	88 (75,9%)	<0,001*	0,23 ⁽²⁾
	Pardo	62 (41,3%)	88 (58,7%)		
Escolaridade	Negro	27 (56,3%)	21 (43,8%)	<0,001*	0,35 ⁽²⁾
	≤Ensino superior	95 (51,4%)	90 (48,6%)		
Renda familiar mensal ⁽⁴⁾	Pós-Graduação ⁽³⁾	22 (17,1%)	107 (82,9%)	<0,001*	0,41 ⁽¹⁾
	<3 salários mínimos	58 (70,7%)	24 (29,3%)		
Moradia (própria)	≥3 salários mínimos	59 (25,4%)	173 (74,6%)	0,001*	0,18 ⁽²⁾
	Sim	57 (48,7%)	60 (51,3%)		
Conforto doméstico ⁽⁵⁾	Não	60 (30,5%)	137 (69,5%)	<0,001*	0,34 ⁽¹⁾
	Sim	43 (70,5%)	18 (29,5%)		
Finalidade da viagem	Não	74 (29,2%)	179 (70,8%)	<0,001*	0,42 ⁽²⁾
	Educação	71 (65,1%)	38 (34,9%)		
Frequência média de viagens diária	Outros	46 (22,4%)	159 (77,6%)	<0,001*	
Tempo médio de viagem		2,0 (2,0)	4,0 (2,0)	<0,001*	
		20,0 (15,0)	12,0 (8,0)	<0,001*	

⁽¹⁾ *d* de Cohen; ⁽²⁾ *V* de Cramer; ⁽³⁾ Pós-Graduação englobou especialização, mestrado e doutorado; ⁽⁴⁾ Salário mínimo: valor mensal unificado, definido por lei no Brasil, que os trabalhadores urbanos e rurais devem receber para atender às suas necessidades vitais básicas e às de sua família (BRASIL, 1988); ⁽⁵⁾ Residência com conforto doméstico é mobiliada com mais de quatro aparelhos eletrodomésticos. *Diferenças significativas (p<0,05).

Dentre as estratificações da variável escolaridade, observou-se uma maior participação de indivíduos com ensino superior, para os usuários dos transportes do Grupo 1, e de indivíduos com pós-graduação e ensino superior, para os usuários do Grupo 2. Isso permite

destacar que a pesquisa *on-line* atinge, em sua maioria, pessoas de maior nível de instrução, devido ao maior acesso dessas à internet.

Em uma análise geral das variáveis analisadas, observou-se que as porcentagens de mulheres e pessoas da cor parda ou negra que utilizam os transportes do Grupo 1 são maiores, quando comparadas com as porcentagens de homens e pessoas brancas, respectivamente. Os indivíduos com ensino superior e, principalmente, com pós-graduação utilizam mais os transportes do Grupo 2. Percebe-se que o uso dos transportes do Grupo 1 diminui de acordo com o aumento da renda familiar mensal do usuário. Já o uso dos transportes do Grupo 2 é maior entre os indivíduos que têm casa própria, conforto doméstico e automóvel.

De acordo com os resultados obtidos, o maior número de viagens realizadas se relaciona com atividades de trabalho e de educação; para viagens a trabalho, a maior porcentagem de entrevistados utiliza os transportes do Grupo 2; já para os percursos relacionados à educação, ocorre maior utilização dos meios de transportes do Grupo 1. Ao analisar as características das viagens, observou-se que o maior percentual dos indivíduos entrevistados realiza, em média, mais de três viagens por dia, com duração média de até 15 minutos, sendo que os motivos estão na seguinte ordem decrescente: trabalho, educação, comércio, lazer e saúde, respectivamente.

Ao analisar estatisticamente os resultados apresentados na Tabela 3, verificou-se que os usuários do Grupo 1 e do Grupo 2 não se diferenciaram em relação ao sexo (valor- $p > 0,05$), isto é, estatisticamente, o sexo do indivíduo não interfere na escolha do meio de transporte. No entanto, diferenças significativas e com efeito de moderada magnitude foram encontradas em relação à idade, escolaridade e finalidade da viagem.

Ao considerar a cor, renda familiar mensal, característica da moradia, conforto doméstico, frequência média de viagens diárias e tempo médio de viagem, os dois grupos de usuários analisados apresentaram diferença significativa, a qual, ainda assim, possui efeito de pequena magnitude, de acordo com os testes d de Cohen e V de Cramer. Diante da análise de magnitude da força de associação entre os meios de transporte e as variáveis, tem-se que as características idade, escolaridade e finalidade da viagem apresentam maior influência em relação à escolha do transporte, quando comparadas com o restante das características consideradas estatisticamente significativas (valor- $p \leq 0,05$).

A partir das variáveis socioeconômicas que apresentaram diferença significativa entre os grupos analisados e diante das respostas obtidas nesta pesquisa, pôde-se inferir que o perfil dos usuários dos modos de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus) é

composto por pessoas mais jovens, pardos e negros, com escolaridade até o ensino superior ou que cursam ensino superior, renda familiar mensal menor que três salários mínimos, que moram de aluguel em residência com até quatro aparelhos eletrodomésticos, que realizam menor número de viagens e com maior tempo de duração, cuja principal finalidade é a educação.

São apresentados na Tabela 5 os coeficientes da regressão logística e sua significância no modelo de determinação da mobilidade sustentável (equação 2), em relação aos modos de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus). Aproximadamente, 50% da variação apresentada na escolha dos meios de transporte utilizados pelos grupos de usuários analisados são explicados pelo modelo. As variáveis estatisticamente significativas foram renda familiar mensal, escolaridade, característica da moradia, motivo da viagem, frequência média de viagens diárias e tempo médio de viagem.

Tabela 5 - Modelo logístico binário para o cálculo da probabilidade da utilização de modos de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus)

Variável	Coeficiente	Estimativa do parâmetro	Valor-p	Razão de chances (IC95%)
Intercepto	β_0	-3,347	<0,0001	0,035
Renda familiar mensal (menor que 3 salários mínimos)	β_1	1,216	0,001	3,37 (1,64 – 6,93)
Escolaridade (menor ou igual ao ensino superior)	β_2	0,762	0,04	2,14 (1,04 – 4,44)
Característica da moradia (mlugada)	β_3	0,861	0,007	2,37 (1,27 – 4,40)
Motivo da viagem (educação)	β_4	0,940	0,004	2,56 (1,35 – 4,86)
Frequência média de viagens diárias (menor ou igual a 3 viagens)	β_5	1,552	<0,0001	4,72 (2,58 – 8,64)
Tempo médio de viagem (maior que 15 minutos)	β_6	1,119	<0,0001	3,06 (1,66 – 5,63)

Parâmetros de ajustes: $X^2=43,503$; Valor-p<0,001; -2LL=275,613; R^2 Nagelkerke=0,49; Hosmer Lemeshow=0,67; Acurácia de predição=80,3%

O modelo de determinação da mobilidade sustentável baseia-se na equação 2:

$$P(\%) = 100 * \frac{1}{(1 + \exp(-(-3,347 + 1,216X_1 + 0,762X_2 + 0,861X_3 + 0,940X_4 + 1,552X_5 + 1,119X_6)))} \quad (2)$$

em que,

P: probabilidade, em determinada categoria, de o indivíduo utilizar os meios de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus), fixando-se os níveis das demais categorias;

X_i: variáveis independentes do modelo, de acordo com índice dos coeficientes (i), da Tabela 5.

O modelo apresentado na equação 2 apresentou acurácia de 80,3% na classificação do tipo do meio de transporte utilizado pelos entrevistados nessa pesquisa, sendo que a sensibilidade [acerto dos indivíduos que utilizam os modos de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus)] foi de 76,1%, e a especificidade [acerto dos indivíduos que utilizam os modos de transporte motorizados individuais (automóvel/motocicleta)] foi de 82,7%, conforme apresentado na Tabela 6.

Tabela 6 - Classificação do meio de transporte utilizado pelos grupos de usuários dos meios de transporte analisados pelo modelo de regressão logística

Observado	Estimado		Porcentagem de acerto
	Grupo 1	Grupo 2	
Grupo 1	89	28	76,1%
Grupo 2	34	163	82,7%
	Total		80,3%

Tem-se, a partir do método *forward stepwise* utilizado nesta pesquisa, que o modelo apresentado é o que melhor prediz a possibilidade da utilização dos meios de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus), para este estudo. Como são inseridas no modelo apenas as variáveis consideradas estatisticamente significantes, isto é, que influenciam na escolha do transporte a ser utilizado, depreende-se, a partir das variáveis explicativas selecionadas, que não é possível rejeitar a hipótese nula de que, no modelo, as variáveis não impactam na determinação dos meios de transporte utilizados pela população da área de estudo.

Na interpretação das variáveis já reportadas, verifica-se que os valores de todos os parâmetros associados às variáveis são positivos, de modo que quanto maior o valor desses

índices, maior será a probabilidade de o indivíduo ser usuário de modos de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus).

O intercepto negativo no modelo sugere que existe uma preferência dos indivíduos pela utilização de veículos motorizados individuais (automóvel/motocicleta). Tendo em vista que o valor 1 foi atribuído às características que serão associadas aos usuários dos meios de transporte não motorizados e motorizado coletivo, tem-se que a maior probabilidade de utilização destes meios ocorre com indivíduos com as seguintes características: renda familiar mensal menor que 3 salários mínimos, que moram de aluguel e possuem escolaridade até o ensino superior, que se deslocam por motivo de educação, fazendo até 3 viagens diárias, em média, com duração maior que 15 minutos.

Com base nos três valores mais altos dos coeficientes estimados no modelo apresentado na equação 2, as variáveis explicativas frequência média de viagens diárias, renda familiar mensal e tempo médio de viagem são as que mais influenciam ou impactam na determinação do meio de transporte utilizado pelos grupos de usuários analisados. Nessa pesquisa, nota-se que o número e o tempo médio de viagem estão vinculados à utilização dos meios de transporte. Nesse sentido, infere-se que as viagens realizadas em transportes não motorizados e motorizado coletivo (ônibus) tendem a demandar mais tempo, e, por isso, os seus usuários realizam menor número de viagens diárias.

As variáveis que determinam o uso dos meios de transporte, a partir dos valores dos coeficientes, podem ser ordenadas, conforme o nível de influência exercido, da seguinte forma: finalidade da viagem, característica da moradia e escolaridade do usuário. Indivíduos cujo nível de escolaridade vai até o ensino superior e cuja principal finalidade da viagem relaciona-se com a educação tendem a se deslocar utilizando meios de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus). Pode-se entender que as pessoas com estas características estão se estabilizando financeiramente, por isso ainda não possuem condição de ter um automóvel, tendendo a utilizar o meio de transporte mais acessível financeiramente.

Em relação ao tipo de moradia, o levantamento apurou que a maioria dos indivíduos que moram em casa própria tende a se deslocar utilizando os meios de transporte motorizados individuais (automóvel/motocicleta), o que vai ao encontro da ideia comum de que o transporte motorizado e a casa própria são sinônimos de estabilidade financeira, sendo vistos como conquistas essenciais para o conforto dos indivíduos.

A constatação da preferência de alguns indivíduos pelo uso dos meios de transporte motorizados individuais, a partir do valor negativo do intercepto do modelo de regressão

apresentado na equação 2, evidencia a necessidade de políticas públicas que promovam a permanência dos usuários dos meios de transporte não motorizados e motorizado coletivo (ônibus), de maneira que o aumento do número de viagens diárias, a alteração do principal motivo de deslocamento ou o acréscimo de atividades diárias e o aumento da renda familiar não sejam agentes motivadores da migração desses indivíduos para os meios de transporte motorizados individuais.

Em relação à razão de chances apresentada na Tabela 5, tem-se, por exemplo, que um indivíduo que realiza em média três ou mais viagens diárias tem 4,72 vezes mais chance de utilizar os meios de transporte não motorizados ou motorizado coletivo (ônibus). Com base na pesquisa, as chances de um indivíduo utilizar esses tipos de meios de transporte, de acordo com as variáveis do modelo apresentado na equação 2, são compreendidas na seguinte ordem crescente: escolaridade (menor ou igual a ensino superior), característica da moradia (alugada), finalidade da viagem (educação), tempo médio de viagem (maior que 15 minutos), renda familiar mensal (menor que 3 salários mínimos), frequência média de viagens diárias (menor ou igual a 3 viagens).

A partir da regressão logística binária, a determinação da escolha do meio de transporte é melhor explicada pelas variáveis frequência média de viagens diárias, renda familiar mensal, tempo médio de viagem, motivo de viagem, característica da moradia e escolaridade, em ordem decrescente de nível de influência.

2.6 Conclusões

A partir dos resultados apresentados neste estudo, destinado a compreender o perfil dos usuários dos transportes na cidade de Barreiras, Estado da Bahia, confirma-se a hipótese de que a modelagem estatística das variáveis sociais, econômicas e de padrões de viagens inerentes à população urbana pode determinar a probabilidade de indivíduos utilizarem meios de transporte não motorizados e motorizado coletivo. Além disso, foi possível identificar e quantificar o impacto das características sociais, econômicas e dos deslocamentos na escolha dos meios de transporte disponíveis no referido município.

Foi verificado que a metodologia aplicada nessa pesquisa pode auxiliar no diagnóstico dos deslocamentos urbanos, o que de fato contribui com o processo de formulação de políticas públicas sustentáveis para a mobilidade urbana. Uma vez que a determinação do modelo de regressão logística facilita a compreensão da relação de causa e efeito entre as referidas

características e a escolha dos meios de transporte utilizados, seu emprego favorece a determinação da hierarquização de ações que auxiliem no planejamento da mobilidade urbana sustentável.

Outro aspecto de destaque da metodologia adotada é o seu potencial de aplicação em cidades brasileiras de médio porte demográfico, uma vez que as análises estatísticas permitem a determinação de diferentes modelos estatísticos, de acordo com as características sociais, econômicas e dos padrões de viagem, em relação aos meios de transporte não motorizados e motorizados disponíveis nos locais de sua aplicação.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. *Critério de classificação econômica Brasil*. São Paulo: ABEP, 2016.

ARORA, A.; TIWARI, G. A. *Handbook for Socio-Economic Impact Assessment (SEIA) Methodology for Future Urban Transport (FUT) Projects*. Transportation Research and Injury Prevention Program, Indian Institute of Technology. New Delhi. (2007). 99 p.

BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República. [2016]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm.> Acesso em: 25 de outubro de 2018.

CARDOSO, P. de B.; CAMPOS, V. B. G. Metodologia para planejamento de um sistema cicloviário. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 39-48, set. 2016.

CARSE, A.; GOODMAN, A.; MACKETT, R. L.; PANTER, J.; OGILVIE, D. The factors influencing car use in a cycle-friendly city: the case of Cambridge. *Journal of Transport Geography*, v. 28, p. 67-74, abril 2013.

COHEN, J. (1992) A power primer. *Psychol Bull.* v. 112, n. 1, p. 155-159.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. *Pesquisa Mobilidade da População Urbana (2017)*. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília, Distrito Federal: CNT, 2017.

CONTURSI, C. M. B.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, M. A. V.; PORTUGAL, L. S. Análise da eficiência das regiões administrativas do Rio de Janeiro em função da mobilidade. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 103-119, nov. 2018.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; FILHO, J. M. D. *Análise Multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e econômica*. 1. Edição. São Paulo: Atlas. (2009).

COUTINHO, C. H. L.; CUNTO, F. J. C.; FERREIRA, S. M. P. Análise da severidade dos acidentes com motocicletas utilizando modelos probit e logit ordenados. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, p. 60-66, nov. 2015.

DENATRAN, Departamento Nacional de Trânsito (2018). *Frota municipal em março 2018*. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 5 de maio de 2018.

DIEZ, J. M.; LAMBAS, M. E. L.; GONZALO, H.; ROJO, M; MARTINEZ, A. G. Methodology for assessing the cost effectiveness of Sustainable Urban Mobility Plans (SUMP). The case of the city of Burgos. *Journal of Transport Geography*, v. 68, p. 22-30. Abril 2018.

FERRANTE, V. L. S. B.; VERTUAN, V.; TOLEDO, B. E. C. de. Um modelo de análise socioeconômica: construção e resultados obtidos. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 10, n. 2, p. 177-190, jun. 1997.

FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. O que realmente significa o valor-p? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 485-485, set. 2015.

GADEPALLI, R.; TIWARI, G.; BOLIA, N. Role of user's socio-economic and travel characteristics in mode choice between city bus and informal transit services: Lessons from household surveys in Visakhapatnam, India. *Journal of Transport Geography*. Article in press., 2018.

GARCIA, C. S. H. F.; MACÁRIO, M. D. R. M. R.; MENEZES, E. D. D. A. G.; LOUREIRO, C. F. G. Strategic Assessment of Lisbon's Accessibility and Mobility Problems from an Equity Perspective. *Networks and Spatial Economics*, v. 18, n. 2, p. 415-439, mar. 2018.

GOMIDE, A. A. *Mobilidade Urbana, iniquidade e políticas sociais. Políticas sociais – acompanhamento e análise*. IPEA (2006). p. 242-250.

HORN, R. V. *Statistical indicators for the economic and social sciences*. Cambridge University Press. New York. USA. (1993). 50p.

IBM Corporation. *IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Statistics for Windows, versão 20.0* Armonk: IBM Corporation, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2018*. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/barreiras/panorama>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Sinopse do Censo Demográfico de 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12&uf=00>>. Acesso em: 13 de janeiro 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Síntese de Indicadores 2015*. Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 108p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv98887.pdf>>. Acesso em: 13 de janeiro de 2019.

KAEWKLUENGLKOM, R.; SATIENNAM, W.; JAENSIRISAK, S.; SATIENNAM T. Influence of psychological factors on mode choice behavior: Case study of BRT in Khon Kaen City, Thailand. *Transportation Research Procedia*, v. 25, p. 5072-5082, 2017.

LINDNER, A.; PITOMBO, C. S. Modelo logit binomial com componentes principais para estimação de preferência por modo de transporte motorizado. *Journal of Transport Literature*, Manaus, v. 10, n. 3, p. 5-9, jul. /set. 2016.

LÓPEZ, O. S.; MONTERO, S. Expert-citizens: Producing and contesting sustainable mobility policy in Mexican cities. *Journal of Transport Geography*, v. 67, p. 137-144, fev. 2018.

MACHADO, L.; PICCININI, L. S. Os desafios para a efetividade da implantação dos planos de mobilidade urbana: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 10, n.1, p. 72-94, fev. 2018.

MELLO, J. A. V. B.; MELLO, A. J. R.; ORRICO FILHO, R. D. Centralidad basada en viaje y su reflexión sobre la estructura monopolocéntica de la Región Metropolitana de Río de Janeiro. *Investigaciones Geográficas*, n. 89, p. 74-89, 2016.

MINGZHU, S., YIN; M. CHEN, X.; ZHANG, L.; LI, M. A simulation-based approach for sustainable transportation systems evolution end optimization: theory, systematic framework and applications. *Social and Behavioral Sciences*, v. 96, p. 2274-2286, 2013.

MOONS, E.; WETS, G.; AERTS, M. *Nonlinear Models for determining Mode Choice*. Progress in Artificial Intelligence. Lecture Notes in Computer Science, v. 4874, p. 183-194, 2007.

PÁEZ, A. Exploring contextual variations in land use and transport analysis using a probit model with geographical weights. *Journal of Transport Geography*, v. 14, n. 3, p. 167-176, maio 2006.

PORTUGAL, L. S. *Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier. (2017). p. 360.

RAHUL, T. M.; VERMA, A. Study of Impact of Various Influencing Factors on NMT Mode Choice. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, v. 104, p. 1112-1119, dez. 2013.

SEI, Superintendência de estudos Econômicos e Sociais da Bahia. (2017). *Cidades do Agronegócio no Oeste Baiano. Textos para Discussão*. Secretária de Planejamento da Bahia. p. 1-40. Disponível em: <https://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos_discussao/texto_discussao_13.pdf>. Acesso em: 20 de abril de 2019.

SILVA, A. N. R.; AZEVEDO FILHO, M. A. N.; MACÊDO, M. H.; SORRATINI, J. A.; SILVA, A. F.; LIMA, J. P.; PINHEIRO, A. M. G. S. A comparative evaluation of mobility conditions in selected cities of the five Brazilian regions. *Transport Policy*, v. 37, p. 147-156, jan. 2015.

STAMM, C.; STADUTO, J. A. R.; LIMA, J. F. de; WADI, Y. M. A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil. *Interações*, Campo Grande, v. 14, n. 2, p. 251-265, jul./dez. 2013.

TRIOLA, M. F; *Introdução à Estatística*. 11 edição. São Paulo: Livros técnicos e científicos. (2013).

TYRINOPOULOS, Y.; ANTONIOU, C. Factors affecting modal choice in urban mobility. *European Transport Research Review*, v. 5, p. 27-39, mar. 2013.

VALE, D. S. Does commuting time tolerance impede sustainable urban mobility? Analysing the impacts on commuting behaviour as a result of workplace relocation to a mixed-use center in lisbon. *Journal of transport geography*. v. 32, p. 38-48, out. 2013.

XU, Y.; BELYI, A.; BOJIC, I.; RATTI, C. Human mobility and socioeconomic status: Analysis of Singapore and Boston. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 72, p. 51-67, nov. 2018.

3 ÍNDICE DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL SOB A ÓTICA DE DIFERENTES CLASSES SOCIAIS

RESUMO - A dificuldade de acesso a serviços básicos e a desigualdade no uso de espaços públicos destinados aos deslocamentos realçam a ausência de estratégias relacionadas à inclusão social na mobilidade. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar se o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), ferramenta de avaliação da mobilidade, pode ser utilizado como recurso de auxílio à promoção da inclusão social no planejamento da mobilidade na cidade de Barreiras, Bahia, Brasil. Para isso, a partir da aplicação do Método dos Intervalos Sucessivos, analisou-se a importância dos critérios de mobilidade do IMUS por classe social. Observou-se a necessidade de conscientizar a população sobre a sustentabilidade na mobilidade e a influência do transporte utilizado na percepção dos indivíduos quanto ao cenário de mobilidade. Concluiu-se que a aplicação do IMUS viabiliza a determinação de estratégias que promovam a inclusão social e evidencia as deficiências das políticas públicas de mobilidade e sua influência na exclusão social.

Palavras-chave: Índice de mobilidade urbana sustentável; Inclusão social; Classe social; Meios de transporte.

ABSTRACT - The lack of strategies related to social inclusion in mobility is highlighted by the population having a hard time accessing essential services and by the inequality in the use of public space designated to daily urban trips. Within this context, the present study aimed to verify if the Index of Sustainable Urban Mobility (I_SUM), a tool to assess mobility, can be used to assist the promotion of social inclusion at planning the mobility of Barreiras city, Bahia State, Brazil. The Method of Successive Interval was employed to analyze the importance of the I_SUM mobility criteria by social class. Results showed that it is necessary to raise awareness of the population about sustainability in mobility. There was an influence of the modes of transportation towards the individuals' perception concerning the mobility prospect. Employing I_SUM enables the development of strategies that favor social inclusion and highlights the deficiencies of public policies about mobility and their influence on social exclusion.

Keywords: Index of Sustainable Urban Mobility; Social inclusion; Social class; Modes of transportation.

3.1 Introdução

Em seu texto, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) reconhece a existência da desigualdade na mobilidade da população brasileira quando, dentre os princípios do planejamento da mobilidade, elenca a equidade no uso do espaço público de circulação, de vias e de logradouros e a justa distribuição dos benefícios e dos ônus decorrentes do uso dos diferentes modos de transportes e serviços. O resultado dessa desigualdade está presente no consumo de energia, nos acidentes de trânsito, nos congestionamentos e nas poluições sonora e do ar (VASCONCELLOS, 2018).

As externalidades advindas da mobilidade afetam com mais intensidade as pessoas que dependem dos sistemas de transporte coletivo, devido à deficiência na oferta, ao alto preço das tarifas e aos problemas na qualidade do serviço, por impedirem o acesso às áreas que concentram os empregos, as atividades de lazer e a melhor infraestrutura urbana (TORRES, 2018). Uma pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2017) revelou que as pessoas das classes econômicas A e B, denominadas de classe alta, realizam maior número de deslocamentos e possuem os maiores percentuais de posse de automóveis, enquanto aquelas das classes econômicas C e D/E, consideradas classes média e baixa, respectivamente, utilizam prioritariamente o transporte público coletivo (NERI, 2011).

Em tais fatos, observa-se que a falta de mobilidade se configura como uma forte barreira de inclusão social, assim como a mobilidade da população está relacionada com as características socioeconômicas presentes no ambiente urbano (GOMIDE, 2003; BARBOSA, 2016). Nesse sentido, Machado e Piccinini (2018) avaliam que a ausência de equidade, que sustenta a problemática urbana do transporte e da mobilidade, é identificada, principalmente, nos países em desenvolvimento, e que não será enfrentada enquanto não for considerada no planejamento da mobilidade. Dessa forma, devido a sua importância social no âmbito urbano, torna-se cada vez mais necessário investir no planejamento de uma mobilidade sustentável inclusiva.

No planejamento da mobilidade, tem sido recorrente a aplicação da ferramenta Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), por permitir avaliar a mobilidade e identificar os principais elementos com potencial de melhoria (TAN e SILVA, 2019). Ao utilizarem o IMUS em diferentes regiões na cidade de Curitiba/PR, Miranda e Silva (2012) verificaram a uniformidade dos valores do IMUS entre as regiões, inferindo que as condições oferecidas a todos os cidadãos dessa cidade são justas e equitativas. Silva *et al.* (2015), ao empregarem a

ferramenta IMUS nas cidades de Belém/PA, Curitiba/PR, Goiânia/GO, Juazeiro do Norte/CE, Uberlândia/MG e Itajubá/MG, com o propósito de avaliar e comparar as condições de mobilidade entre elas, concluíram que as cidades mais bem avaliadas localizam-se nas regiões mais ricas do país.

As pesquisas realizadas por Marletto e Mameli (2012), Moura (2017) e Perra *et al.* (2017) valeram-se da ferramenta IMUS para avaliar e monitorar a mobilidade urbana em estudos de caso, propondo processos metodológicos que analisam a sustentabilidade na mobilidade urbana ou sugerindo procedimentos que viabilizam a participação popular no planejamento da mobilidade urbana, a partir da determinação de indicadores que compõem o seu índice.

Os estudos realizados com o IMUS revelaram a importância dessa ferramenta na articulação social e como instrumento de análise comparativa da mobilidade (COSTA *et al.*, 2017; SILVA, 2016), possibilitando inferir que o uso dessa ferramenta pode resultar na apresentação de ações específicas e pontuais que visem à inclusão social sustentável na mobilidade urbana brasileira. No entanto, para que de fato essa ferramenta auxilie na redução da exclusão social na mobilidade urbana, é preciso avaliar a determinação do índice sob a ótica das diferentes classes sociais existentes no meio urbano analisado.

Essa necessidade se justifica pelo fato de que a consideração do conceito de classe social tem sido um dos elementos-chave na formulação de políticas públicas que efetivamente reduzem as desigualdades sociais (BARATA *et al.*, 2013) e pelo fato de que a posição na classe social determina os aspectos de vida material dos indivíduos, por definir as atividades da vida cotidiana e o acesso a recursos materiais, influenciando na percepção dos problemas diários do meio urbano e na busca por soluções.

Contudo, a aplicação do IMUS como ferramenta de planejamento para redução da exclusão social na mobilidade urbana sustentável, para a realidade brasileira, ainda necessita ser investigada. Com base nessa premissa, este estudo teve como objetivo avaliar o uso da ferramenta IMUS, sob a perspectiva de classes sociais, como recurso de auxílio à promoção da inclusão social no planejamento da mobilidade urbana sustentável para a cidade de Barreiras, na Região Oeste do Estado da Bahia, Brasil, de modo que, a partir do uso dessa ferramenta, fosse possível identificar estratégias que proporcionassem igualdade entre as classes sociais, no que tange à mobilidade urbana sustentável.

3.2 Método proposto

Com o propósito de utilizar a ferramenta IMUS para comparações entre classes sociais e de relacioná-la com estratégias de planejamento que auxiliem na promoção da mobilidade urbana sustentável inclusiva, o método proposto é constituído pelos seguintes procedimentos: i) aplicação de pesquisa exploratória, utilizando-se de questionário *on-line* para a obtenção das características socioeconômicas da população urbana do município de Barreiras/BA e para a determinação da importância dos domínios e indicadores da mobilidade pelos participantes da pesquisa; ii) definição das classes sociais, em função do rendimento mensal familiar, do nível de escolaridade, do conforto doméstico e das características da moradia; iii) avaliação da importância dos critérios que compõem a ferramenta IMUS, a partir da aplicação do Método dos Intervalos Sucessivos (MIS); e iv) determinação dos índices pela ferramenta IMUS.

3.2.1 Pesquisa exploratória

Para obter dados socioeconômicos na área de estudo, aplicou-se o questionário de pesquisa exploratória, no período de 10 de julho a 20 de agosto de 2018, em plataforma *on-line*, o qual foi composto por dois módulos:

- *Perfil socioeconômico*: formulário composto por perguntas que objetivam caracterizar o participante da pesquisa quanto aos aspectos sociais e econômicos e quanto ao meio de transporte mais utilizado para a realização de suas atividades cotidianas: a pé, bicicleta, motocicleta, ônibus ou automóvel.

Para determinar os indicadores socioeconômicos presentes no questionário da pesquisa exploratória, foram considerados os modelos de classificação social utilizados por Ferrante *et al.* (1976) e ABEP (2016), por utilizarem indicadores socioeconômicos semelhantes. O modelo de Ferrante *et al.* (1976) fundamenta-se em sete indicadores socioeconômicos: área de habitação, nível ocupacional, rendimento mensal da família, nível de instrução, características da moradia, tipo de residência e conforto doméstico. Por outro lado, o modelo da ABEP (2016) utiliza o critério de classificação econômica do Brasil como instrumento de segmentação econômica, que mensura a classe social não a partir da renda propriamente dita, mas em função dos níveis de conforto, do grau de escolaridade e da oferta de serviços públicos, como, por exemplo, água potável encanada e vias pavimentadas.

Na definição dos indicadores que compuseram o questionário, consideraram-se aqueles que são comuns em ambos modelos e o indicador da renda mensal da família, por ser o principal indicador econômico de uma população, de modo que a classificação social empregada neste estudo se utilizou dos indicadores apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características e estratificações do perfil socioeconômico

Características	Estratificação
1. Rendimento mensal familiar	1.1 Mais de 20 salários mínimos; 1.2 De 15 a 20 salários mínimos; 1.3 De 10 a 15 salários mínimos; 1.4 De 6 a 10 salários mínimos; 1.5 De 3 a 6 salários mínimos; 1.6 De 1 a 3 salários mínimos; 1.7 Menos de 1 salário mínimo.
2. Nível de escolaridade	2.1 Mestrado, Doutorado; 2.2 Especialização; 2.3 Ensino superior; 2.4 Ensino médio; 2.5 Ensino fundamental; 2.6 Alfabetizado; 2.7 Analfabeto.
3. Conforto doméstico	3.1 Luz elétrica, água encanada, mobiliada luxuosamente, possuindo de 6 para mais aparelhos eletrodomésticos; 3.2 Luz elétrica, água encanada, mobiliada regularmente (pouco luxo), possuindo de 6 para mais aparelhos eletrodomésticos; 3.3 Luz elétrica, água encanada, mobiliada regularmente (sem luxo), possuindo de 4 a 6 aparelhos eletrodomésticos; 3.4 Luz elétrica, água encanada, mobiliada regularmente, possuindo menos de 4 aparelhos eletrodomésticos; 3.5 Luz elétrica, água encanada, mobiliada abaixo de regularmente (simplesmente), poucos móveis, nada de consumo supérfluo, possuindo de 2 a 4 aparelhos eletrodomésticos;

Tabela 1 - Continuação

Características	Estratificação
3. Conforto doméstico	3.6 Luz elétrica, água encanada, poucos móveis, mobiliada bem simples, possuindo menos de 2 aparelhos eletrodomésticos; 3.7 Sem luz elétrica ou sem água, podendo ter ou não água encanada, praticamente sem mobília (muito pouca), possuindo menos de 2 aparelhos eletrodomésticos.
4. Característica da moradia	4.1 Casa própria com mais de 7 cômodos; 4.2 Casa própria de 5 a 7 cômodos; 4.3 Casa própria de 3 a 5 cômodos; 4.4 Casa própria com menos de 3 cômodos; 4.5 Casa alugada pagando mais de 1,3 salários; 4.6 Casa alugada pagando de 0,4 a 1,3 salários; 4.7 Casa alugada pagando menos de 0,4 salários.

• *Importância e medição de critérios que compõem a ferramenta IMUS*: a população amostrada na pesquisa exploratória aplicada determinou a importância dos critérios da mobilidade urbana utilizados.

Esse processo se diferencia do método de cálculo do IMUS, uma vez que, no estudo proposto por Costa (2008), a importância dos critérios foi determinada por especialistas. Os critérios utilizados na ferramenta IMUS e retratados neste estudo são baseados em Costa (2008), Oliveira e Silva (2015) e no Relatório dos indicadores de efetividade da política nacional de mobilidade urbana (BRASIL, 2016), os quais apresentaram a ferramenta IMUS em uma estrutura hierárquica, dividida em domínios, temas e indicadores, sendo que os domínios e os temas são agrupamentos temáticos. Considerando que é possível avaliar as condições da mobilidade urbana em aspectos mais específicos, tanto pelos domínios quanto pelos temas (OLIVEIRA e SILVA, 2015), nesta pesquisa, optou-se por uma estrutura hierárquica composta por domínios e indicadores.

Para avaliar a percepção dos participantes da pesquisa sobre a importância dos domínios e dos indicadores de mobilidade urbana, no módulo “*Importância*”, utilizou-se a escala *Likert* de 5 pontos (LIKERT, 1932), com variação de 1 (muito insignificante) a 5 (muito importante).

Para a determinação do tamanho da amostra na pesquisa exploratória, utilizou-se a equação 1 (TRIOLA, 2013):

$$n = \frac{N p (1 - p) (z_{(\alpha/2)})^2}{(N - 1)\varepsilon^2 + (z_{(\alpha/2)})^2 p (1 - p)} \quad (1)$$

$$P(Z < z) = 1 - \alpha/2; \quad (2)$$

em que:

n: tamanho mínimo da amostra da pesquisa;

N: tamanho estimado da população no ano de referência do estudo;

ε : erro amostral, admitido na pesquisa;

$z_{\alpha/2}$: variável normal padronizada associada a um determinado nível de significância α , conforme a equação 2; e

p: proporção populacional.

3.2.2 Medição de indicadores

O método de medição de indicadores variou de acordo com a sua classificação, sendo primário ou secundário, tendo como referência a metodologia de medição de cada indicador proposta por Costa (2008). A medição dos indicadores primários ocorreu a partir de visitas locais, quando não foram disponibilizados os dados, e os indicadores secundários foram obtidos por meio de estudos, estatísticas, projetos, séries históricas de dados e outras informações já existentes ou consolidadas (publicações, relatórios e arquivos digitais) e por meio de ferramentas computacionais.

Os resultados obtidos a partir da medição dos indicadores precisaram ser padronizados ou normalizados, para compor o cálculo do IMUS. Desta forma, utilizaram-se os critérios de normalização entre 0 e 1, conforme os *scores* propostos por Costa (2008).

3.2.3 Determinação de classes sociais

De posse das informações do módulo “*Perfil socioeconômico*” e da utilização do modelo de análise socioeconômica adaptado de Ferrante *et al.* (1976), determinou-se a posição socioeconômica ou a classe social dos participantes da pesquisa. Neste modelo, para cada indicador, foram adotados pesos que variam de 1 a 7, atribuídos em ordem decrescente, de acordo com a classificação social, de modo que a soma das notas dos indicadores

socioeconômicos demonstra a classificação do indivíduo na escala social (FERRANTE *et al.*, 1976). A Tabela 2 apresenta a escala de divisão social proposta para esse estudo.

Tabela 2 - Escala de classificação social

Soma total de pontos do participante	Escala de medida da classificação social	
4 – 7	Classe alta superior (CAS)	Classe alta (CA)
8 – 11	Classe alta inferior (CAI)	
12 – 15	Classe média superior (CMS)	Classe média (CM)
16 – 19	Classe média inferior (CMI)	
20 – 24	Classe baixa superior (CBS)	Classe baixa (CB)
25 – 28	Classe baixa inferior (CBI)	

Fonte: Adaptado de Ferrante *et al.* (1976).

3.2.4 Confiabilidade da pesquisa exploratória

Para estimar a confiabilidade das respostas dadas ao questionário aplicado na pesquisa exploratória realizada neste estudo, utilizou-se o coeficiente alfa de Cronbach (α), apresentado por Lee J. Cronbach, em 1951. Segundo Andrade *et al.* (2013) e Dias *et al.* (2018), esse teste de confiabilidade permite ao analista obter informação qualitativa relevante, em termos de grau da validade no âmbito da amostra, e confirmar se os participantes estão cientes durante uma pesquisa.

Para se estimar o coeficiente de Cronbach (α), considerou-se uma matriz n (número de participantes) versus k (número de itens), que corresponde às respostas quantificadas de um questionário. As respostas quantificadas podem estar em qualquer escala (LEONTITSIS e PAGGE, 2007). O coeficiente de Cronbach (α) é mensurado de acordo com a equação 3, sendo que σ_i^2 é a variância das n notas dos participantes ao i -ésimo item, e σ_s^2 é a variância dos totais de notas de cada participante nas perguntas de cada item.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_s^2} \right] \quad (3)$$

Para esse estudo, utilizaram-se as sugestões de Malhotra (2001) para a classificação de confiabilidade, a partir do cálculo do coeficiente de Cronbach (α), conforme segue: muito

baixa ($\alpha < 0,30$), baixa ($0,30 \leq \alpha < 0,60$), moderada ($0,60 \leq \alpha < 0,75$), alta ($0,75 \leq \alpha < 0,90$), muito alta ($0,90 \leq \alpha$).

3.3 Análises

3.3.1 Importância de domínios e indicadores

Para a determinação da importância dos critérios que compõem a ferramenta IMUS, utilizou-se a escala tipo *Likert*, na forma de categorias ordenadas (escala ordinal). Através desse método, pôde-se inferir a ordem da importância que os participantes atribuem às características analisadas. Entretanto, não foi possível saber quanto uma categoria é mais importante que a outra, pois a distância entre duas categorias consecutivas (grau de importância) é desconhecida e, geralmente, não uniforme (PROVIDELO e SANCHES, 2011).

Para esse estudo, optou-se pelo Método dos Intervalos Sucessivos (MIS) para transformar a avaliação dos critérios que compõem o IMUS (domínios e indicadores), realizada pelos participantes, em uma escala de intervalo que permitisse avaliar a importância relativa entre esses critérios.

Os valores de importância de domínios e de indicadores que compuseram o mesmo domínio, para os participantes e em função das classes sociais obtidas pelo MIS, foram normalizados para o intervalo de 0,00 a 1,00. Com o objetivo de facilitar a análise comparativa dos valores de importância dos domínios e dos indicadores, optou-se por classificá-los em cinco categorias, representadas da cor azul escuro (maior importância) à cinza escuro (menor importância), conforme sugerido por Oliveira e Silva (2015).

3.3.2 Desempenho dos indicadores

Na análise do desempenho de cada indicador que constitui a ferramenta IMUS, realizou-se a medição e normalização, conforme sugerido por Costa (2008), e em seguida avaliou-se o desempenho dos indicadores de acordo com a classificação de Miranda e Silva (2012). Considerou-se que os indicadores com valores de pontuação superiores a 0,70 apresentam resultados de bom a excelente, valores de pontuação entre 0,70 e 0,40 apresentam resultados de regular a bom, e valores de pontuação entre 0,40 e 0,00 apresentam resultados ruim ou crítico.

3.3.3 Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS)

Calculou-se a média aritmética das notas de importância de 1 a 5 para os domínios e indicadores por classe social, definidas pelos participantes, expressa na escala de 1 a 5. Posteriormente, esses valores foram normalizados para o intervalo entre 0,00 e 1,00, de forma que a importância atribuída aos indicadores de cada domínio e aos domínios somados resulte no valor igual a um, respectivamente, conforme o método proposto por Costa (2008).

O IMUS foi determinado a partir do peso dos critérios normalizados [domínio (D) e indicador (I)] e da pontuação de medição do indicador, isto é, o valor normalizado em função da sua medição. Para o cálculo deste índice, utilizou-se a equação 4, adaptada de Costa (2008).

$$IMUS = \sum_{i=1}^n w_i^D w_i^I x_i \quad (4)$$

em que:

IMUS: índice de mobilidade urbana sustentável;

w_i^D : peso do domínio a que pertence o Indicador i ;

w_i^I : peso do indicador i ; e

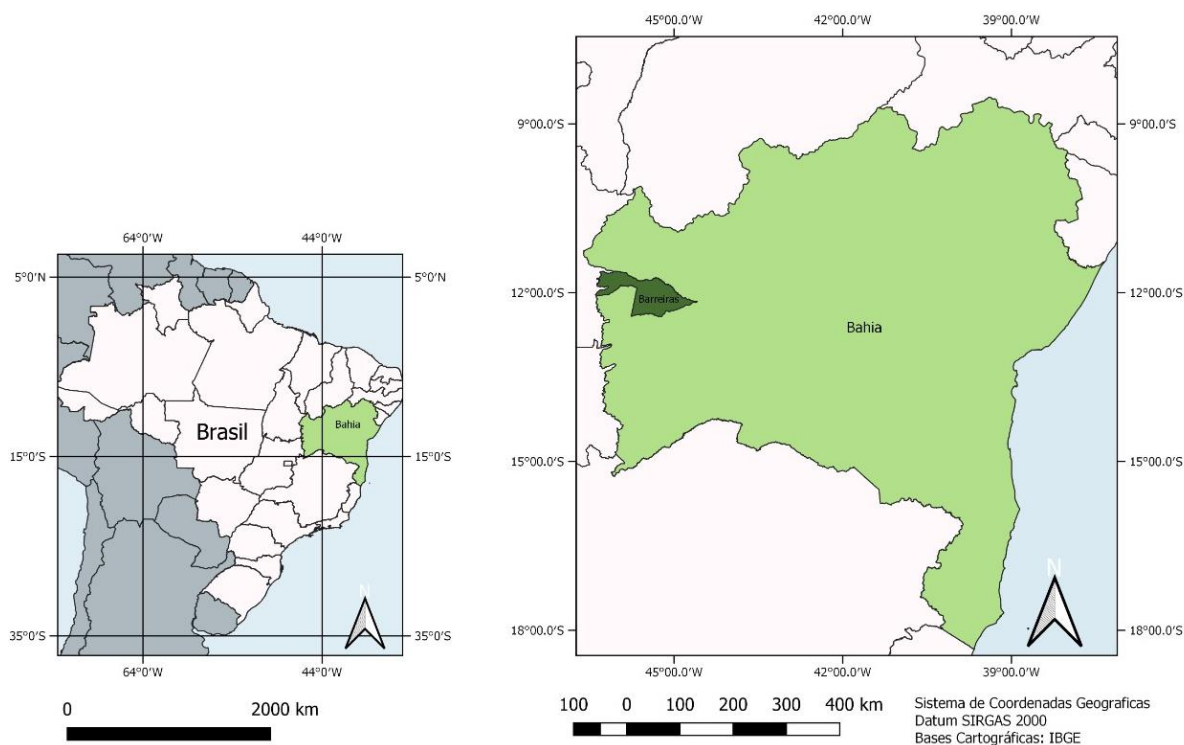
x_i : *score*, valor normalizado segundo Costa (2008), obtido para o indicador i .

3.4 Aplicação

Com o objetivo de verificar a aplicabilidade do método proposto nesta pesquisa, escolheu-se o município de Barreiras, na Região Oeste do Estado da Bahia (BA) (Figura1), Brasil, com população estimada em 153.831 habitantes (IBGE, 2018).

O município de Barreiras/BA é um importante entroncamento rodoviário entre as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, com tendência à expansão devida ao seu potencial econômico, além de ter um importante papel no agronegócio brasileiro, sendo protagonista da economia nacional por estar entre os 15 maiores produtores de grãos do Brasil (SEI, 2017). Em 10 anos (2008 a 2018), o município teve um aumento de 255% da frota de veículos motorizados, sendo que os veículos de passeio e as motocicletas contribuíram com as porcentagens de 250% e 270% de aumento, respectivamente (DENATRAN, 2018).

Figura 1 - Localização do município de Barreiras no Estado da Bahia e no Brasil



Fonte. Próprio autor.

No cálculo da amostra mínima significativa, considerou-se a equação 1, em que: N foi relacionado ao tamanho estimado da população do município de Barreiras/BA no ano de 2018; o erro amostral ϵ considerado foi de 6%; a variável normal padronizada, $z_{\alpha/2}$, associada ao nível de confiança de 95%, foi igual a 1,96; e foi adotada a proporção populacional estimada p de 50%. Portanto, a amostra mínima estimada de participantes foi de 267 indivíduos.

Para a seleção de quais critérios comporiam o IMUS da cidade de Barreiras/BA, realizou-se *brainstorming* com secretários e técnicos vinculados às áreas de infraestrutura, de segurança, de trânsito e de transportes do referido município. A partir dos estudos de Costa (2008), Oliveira e Silva (2015) e do Relatório dos indicadores de efetividade da política nacional de mobilidade urbana (BRASIL, 2016), definiram-se os domínios e os indicadores de mobilidade urbana mais relevantes para a aplicação do método proposto na cidade de Barreiras/BA, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Domínios e indicadores de mobilidade urbana avaliados na cidade de Barreiras/BA

Domínios	Indicadores
1 Acessibilidade	1.1 Acessibilidade ao transporte público
	1.2 Transporte público para pessoas com deficiência
	1.3 Despesas com transporte
2 Aspectos ambientais	2.1 Estudos de impacto ambiental
	2.2 Medidas de minimização de ruído
3 Aspectos sociais	3.1 Informação disponível ao cidadão
	3.2 Qualidade de vida
4 Infraestrutura de transportes	4.1 Vias pavimentadas
	4.2 Sinalização viária
	4.3 Vias para transporte coletivo
5 Modos não motorizados	5.1 Extensão e conectividade de ciclovias
	5.2 Frota de bicicletas
	5.3 Vias com calçadas
6 Tráfego e circulação urbana	6.1 Acidentes de trânsito
	6.2 Acidentes com pedestres e ciclistas
	6.3 Acidentes fatais de transporte
	6.4 Prevenção de acidentes
	6.5 Congestionamento
	6.6 Velocidade média de tráfego
	6.7 Índice de motorização
	6.8 Taxa de ocupação dos veículos
7 Sistemas de transporte urbano	7.1 Extensão da rede de transporte público
	7.2 Frequência de atendimento do transporte público
	7.3 Pontualidade
	7.4 Velocidade média do transporte público
	7.5 Idade média da frota de transporte
	7.6 Índice de passageiros por quilômetro
	7.7 Satisfação do usuário com serviço de transporte público
	7.8 Diversificação de modos de transporte

Tabela 3 - Continuação

Domínios	Indicadores
7 Sistemas de transporte urbano	7.9 Transporte coletivo x individual
	7.10 Modos motorizados x modos não motorizados
8 Planejamento dos transportes	8.1 Tempo de viagem
	8.2 Número de viagens
	8.3 Política de mobilidade urbana

3.5 Resultados e análises

3.5.1 Apresentação dos resultados gerais

A pesquisa exploratória teve a participação de 314 indivíduos, com idade média de 30,8 \pm 10,3 anos, sendo 52% do sexo feminino, 48% do sexo masculino, 48% se autodeclararam pardos, 37% brancos e 15% negros. Essas porcentagens vão ao encontro das informações apuradas pelo Censo 2010 do IBGE (2010) referentes à população do município em estudo, segundo as quais aproximadamente 51% da população eram do sexo feminino, 49% do sexo masculino, e pardos, brancos e pretos, nessa ordem, foram as cores ou raças mais informadas na autodeclaração dos participantes.

Na Tabela 4, apresenta-se a distribuição do uso dos modos de transporte por classe social, tendo em vista o principal meio de transporte utilizado pelos participantes da pesquisa. Cabe salientar que, nesta pesquisa, não houve a participação de pessoas da classe baixa inferior. Esse fato possivelmente ocorreu devido à escolha do processo de coleta de dados, baseado na aplicação de questionários *on-line*.

Ao analisar os resultados apresentados na Tabela 4, observou-se uma maior participação de pessoas da classe média, seguida das classes alta e baixa. Há a predominância do uso do automóvel entre os indivíduos da classe alta; na classe média, destaca-se o uso do automóvel entre as pessoas da classe média superior; para as pessoas da classe média inferior, destaca-se o uso do transporte coletivo por ônibus; o uso do transporte coletivo por ônibus e o uso da bicicleta prevalecem entre os indivíduos da classe baixa.

Tabela 4 - Representatividade das classes sociais no uso dos meios de transporte na cidade de Barreiras/BA

Classe social	Representatividade	Modos de transporte				
		A pé (%)	Bicicleta (%)	Motocicleta (%)	Ônibus (%)	Automóvel (%)
Geral	100% (314)	4,78	7,64	8,60	24,84	54,14
Classe alta	35% (109)	2,71	2,70	4,50	4,50	85,59
Superior	14% (16)	6,25	0,00	6,25	0,00	87,50
Inferior	86% (93)	2,09	3,17	4,20	5,28	85,26
Classe média	57% (179)	6,16	6,74	11,79	34,69	40,62
Superior	68% (120)	2,14	7,03	11,56	28,08	51,19
Inferior	32% (59)	14,35	6,14	12,25	48,13	19,13
Classe baixa superior	8% (26)	3,85	34,61	3,85	42,31	15,38

Os coeficientes de Cronbach (α) são apresentados na Tabela 5, considerando os valores de importância conferida aos domínios e aos seus respectivos indicadores pelos participantes e por classe social, a saber, classe alta (CA), classe alta superior (CAS), classe alta inferior (CAI), classe média (CM), classe média superior (CMS), classe média inferior (CMI) e classe baixa superior (CBS).

Tabela 5 - Coeficientes de Cronbach (α) em função dos valores de importância atribuídos aos critérios de mobilidade urbana

Estratificação	Geral	CA	CAS	CAI	CM	CMS	CMI	CBS
Domínios	0,94	0,94	0,97	0,92	0,94	0,96	0,88	0,91
1 Acessibilidade	0,90	0,87	0,91	0,87	0,91	0,92	0,91	0,88
2 Aspectos ambientais	0,84	0,76	0,81	0,76	0,87	0,87	0,87	0,85
3 Aspectos sociais	0,90	0,89	0,73	0,92	0,90	0,89	0,92	0,91
4 Infraestrutura de transportes	0,92	0,93	0,94	0,93	0,93	0,92	0,94	0,78
5 Modos não motorizados	0,89	0,90	0,82	0,91	0,89	0,89	0,90	0,84
6 Tráfego e circulação urbana	0,95	0,96	0,93	0,96	0,94	0,95	0,94	0,98
7 Sistemas de transporte urbano	0,96	0,96	0,97	0,96	0,95	0,95	0,96	0,87
8 Planejamento de transportes	0,90	1,00	0,65	0,92	0,90	0,91	0,89	0,71

Os valores de importância dos indicadores do domínio “Aspectos sociais”, atribuídos pelos participantes da classe alta superior, e os valores de importância dos indicadores do domínio “Planejamento dos transportes”, atribuídos pelos participantes da classe alta superior e da baixa superior, apresentaram confiabilidade moderada, conforme valores destacados na Tabela 5. No restante da análise estatística, observou-se que a confiabilidade das respostas é alta ou muito alta, conforme adaptação de Malhotra (2001). Portanto, a consistência interna das respostas de importância dos critérios que compõem a ferramenta IMUS revelou que o questionário *on-line* aplicado para avaliação da importância desses critérios é um instrumento confiável, que proporcionou maior relevância e robustez à pesquisa realizada na cidade de Barreiras/BA.

3.5.2 Importância dos domínios e indicadores

Na Tabela 6, são apresentados os valores normalizados obtidos pelo MIS, quanto à importância dos domínios e dos seus respectivos indicadores, atribuídos por todos os participantes e por classe social. Pode-se observar que os domínios “Modos não motorizados”, “Aspectos ambientais” e “Aspectos sociais” obtiveram as menores importâncias, enquanto os domínios “Acessibilidade”, “Infraestrutura de transportes”, “Tráfego e circulação urbana” e “Planejamento de transportes” foram considerados os mais importantes.

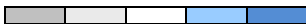
Tabela 6 - Valores normalizados de importância para os domínios e seus respectivos indicadores

Indicadores		Geral	CA	CAS	CAI	CM	CMS	CMI	CBS
Domínios	1 Acessibilidade	1,00	0,93	0,67	0,82	1,00	0,88	1,00	0,36
	2 Aspectos ambientais	0,26	0,08	0,14	0,08	0,36	0,59	0,15	0,07
	3 Aspectos sociais	0,22	0,37	0,53	0,24	0,05	0,00	0,48	0,12
	4 Infraestrutura de transportes	0,85	0,93	0,76	0,81	0,77	0,92	0,48	0,98
	5 Modos não motorizados	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00
	6 Tráfego e circulação urbana	0,83	1,00	1,00	0,85	0,78	0,82	0,64	0,20
	7 Sistemas de transporte urbano	0,74	0,57	0,00	0,73	0,82	1,00	0,47	0,27
	8 Planejamento de transportes	1,00	0,01	0,51	1,00	0,97	0,91	0,94	1,00

Tabela 6 - Continuação

Indicadores		Geral	CA	CAS	CAI	CM	CMS	CMI	CBS	
1	Acessibilidade	1.1 Acessibilidade ao transporte público	0,58	0,00	0,00	0,88	0,48	0,57	0,31	1,00
		1.2 Transporte público para pessoas com deficiência	1,00	1,00	0,84	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
		1.3 Despesas com transporte	0,00	0,57	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38
2	Aspectos ambientais	2.1 Estudos de impacto ambiental	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
		2.2 Medidas de minimização de ruído	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
3	Aspectos sociais	3.1 Informação disponível ao cidadão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		3.2 Qualidade de vida	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Infraestrutura de transportes	4.1 Vias pavimentadas	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	0,00	0,90
		4.2 Sinalização viária	0,90	0,82	0,68	0,86	1,00	0,50	1,00	1,00
		4.3 Vias para transporte coletivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,95	0,00
5	Modos não motorizados	5.1 Extensão e conectividade de ciclovias	0,48	0,63	0,00	0,68	0,41	0,32	0,57	1,00
		5.2 Frota de bicicletas	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		5.3 Vias com calçadas	1,00	1,00	0,05	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90
6	Tráfego e circulação urbana	6.1 Acidentes de trânsito	0,56	0,65	0,00	0,71	0,50	0,64	0,29	0,81
		6.2 Acidentes com pedestres e ciclistas	0,70	0,84	0,06	0,88	0,61	0,86	0,28	0,50
		6.3 Acidentes fatais de transporte	0,62	0,73	0,14	0,72	0,55	0,77	0,25	0,04
		6.4 Prevenção de acidentes	1,00	1,00	0,14	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		6.5 Congestionamento	0,21	0,38	0,85	0,37	0,00	0,05	0,00	0,92

Tabela 6 - Continuação

Indicadores		Geral	CA	CAS	CAI	CM	CMS	CMI	CBS	
6 Tráfego e circulação urbana	6.6 Velocidade média de tráfego	0,35	0,37	1,00	0,37	0,24	0,15	0,32	0,35	
	6.7 Índice de motorização	0,14	0,23	0,95	0,25	0,07	0,00	0,16	0,45	
	6.8 Taxa de ocupação dos veículos	0,00	0,00	0,97	0,00	0,11	0,10	0,15	0,00	
7 Sistemas de transporte urbano	7.1 Extensão da rede de transporte público	0,77	1,00	1,00	1,00	0,66	0,71	0,52	0,16	
	7.2 Frequência de atendimento do transporte público	0,76	0,93	0,76	0,98	0,65	0,59	0,78	0,59	
	7.3 Pontualidade	1,00	0,94	0,80	0,98	1,00	1,00	1,00	0,61	
	7.4 Velocidade média do transporte público	0,42	0,65	0,45	0,74	0,30	0,36	0,24	0,06	
	7.5 Idade média da frota de transporte	0,39	0,22	0,76	0,16	0,44	0,34	0,75	1,00	
	7.6 Índice de passageiros por quilômetro	0,13	0,01	0,35	0,00	0,14	0,00	0,69	0,56	
	7.7 Satisfação do usuário com serviço de transporte público	0,79	0,92	0,56	0,98	0,72	0,85	0,51	0,12	
	7.8 Diversificação de modos de transporte	0,45	0,35	0,00	0,35	0,46	0,62	0,00	1,00	
	7.9 Transporte coletivo x individual	0,00	0,07	0,35	0,07	0,00	0,01	0,08	0,00	
	7.10 Modos motorizados x modos não motorizados	0,13	0,00	0,00	0,09	0,17	0,28	0,01	0,55	
8 Planejamento dos transportes	8.1 Tempo de viagem	0,41	0,15	0,00	0,25	0,59	0,60	0,60	0,85	
	8.2 Número de viagens	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	8.3 Política de mobilidade urbana	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Menos importante									Mais importante	

O domínio “Modos não motorizados” remeteu de forma direta à sustentabilidade na mobilidade urbana e foi considerado o menos importante pelos participantes, independente da classe social. Tal fato destacou a necessidade de políticas públicas mais efetivas de conscientização da população e de incentivo à mobilidade sustentável no ambiente urbano. O domínio “Sistema de transporte urbano” foi o menos importante para os participantes da classe alta superior, provavelmente porque os indicadores do domínio em questão, em sua maioria, foram relativos ao meio de transporte coletivo por ônibus, isto é, não contemplam os indicadores do cenário de mobilidade dos participantes da classe alta superior, que utilizam predominantemente o veículo individual motorizado como principal meio de transporte.

Entretanto, o domínio “Tráfego e circulação urbana” foi avaliado pelos participantes da classe alta como o mais importante, o que corrobora a predominância do uso do veículo individual motorizado pelos indivíduos dessas classes sociais, pois esse domínio é composto por indicadores relacionados ao tráfego e circulação de veículos motorizados no ambiente urbano.

No domínio “Acessibilidade”, o indicador “Transporte público para pessoas com necessidades especiais” foi avaliado como o mais importante, e o “Despesas com transporte” como o menos importante. Entretanto, os participantes da classe alta consideraram o indicador “Acessibilidade ao transporte público” o menos importante, enquanto os participantes da classe baixa o consideraram o mais importante. Por não utilizarem o transporte público em seus deslocamentos, os indivíduos da classe alta não vivenciam as dificuldades e problemas existentes nesse transporte, razão pela qual suas avaliações em relação aos indicadores do domínio “Acessibilidade” se diferenciaram das apresentadas pelos representantes das demais classes sociais.

O indicador “Estudos de impacto ambiental” do domínio “Aspectos ambientais” foi considerado o mais importante desse domínio para a maioria dos participantes, exceto para os das classes alta superior e baixa, que avaliaram como mais importante o indicador “Medidas de minimização de ruído”. Nesse sentido, cabe ressaltar que o indicador “Medidas de minimização de ruído” está relacionado a medidas de isolamento e minimização de ruído, enquanto o indicador “Estudos de impacto ambiental” aborda estudos de impacto para projetos de transportes e mobilidade, isto é, contempla as questões ambientais no planejamento urbano. Entretanto, a abordagem dessas questões no planejamento da mobilidade é recente, visto que se enfatizava apenas o planejamento do sistema viário. Por isso, o conceito de aspectos ambientais pode ainda não ser tão bem definido pela população,

ocasionando divergência na avaliação de importância dos indicadores entre as classes sociais. No entanto, a avaliação realizada pode revelar que as populações das classes alta superior e baixa superior são as mais afetadas pelos ruídos.

Todos os participantes e todas as classes sociais representadas concordaram sobre a importância dada aos indicadores do domínio “Aspectos sociais”, sendo que o indicador “Qualidade de vida” foi considerado mais importante que o indicador “Informação disponível ao cidadão”. Tal fato se deve à abrangência do indicador “Qualidade de vida”, se comparado ao indicador “Informação disponível ao cidadão”, pois aquele está relacionado com a subjetividade da satisfação populacional sobre a qualidade de vida urbana relacionada à segurança, à saúde, à educação, à moradia, ao meio ambiente, ao lazer e à recreação, à interação social, à economia e ao custo de vida relacionado à mobilidade. Por sua vez, o indicador “Informação disponível ao cidadão” é definido pela existência e pela diversidade de informação sobre mobilidade e transportes urbanos disponíveis ao cidadão.

A avaliação dos indicadores do domínio “Infraestrutura de transportes” realizada pela população da classe média inferior se diferenciou da avaliação realizada pelas demais classes sociais. Dentre os indicadores desse domínio, tem-se: o indicador “Vias pavimentadas”, que reflete diretamente na redução dos custos de transporte, especialmente devido à manutenção de veículos; o indicador “Sinalização viária”, que está relacionado à segurança, à redução do índice de acidentes e à correta orientação da população quanto à mobilidade no meio urbano; e o indicador “Vias para transporte coletivo”, relacionado ao aumento da qualidade dos serviços de transporte coletivo oferecidos à população.

Assim, ao analisar as implicações diretas desses indicadores nos meios de transportes, observou-se que o indicador “Vias pavimentadas” foi mais bem avaliado pelas classes sociais com maior representatividade no uso do meio de transporte particular individual (automóvel), enquanto “Vias para transporte coletivo” foi mais bem avaliado pela classe média inferior, que possui maior representatividade no uso do transporte coletivo por ônibus em relação às demais classes sociais. O indicador “Sinalização viária” variou entre a primeira e a segunda colocação na avaliação realizada devido a sua importância na mobilidade urbana, independente do transporte utilizado.

O indicador “Frota de bicicletas”, do domínio “Modos não motorizados”, foi considerado o menos importante para as classes sociais, exceto para a classe alta superior que, de acordo com a Tabela 4, não possui representatividade no uso da bicicleta como transporte para realizar suas principais atividades cotidianas. Tal fato evidencia que pessoas dessa classe

têm consciência da importância do uso da bicicleta, mas não o fazem. Para a maioria dos participantes, avaliando-se com base nas classes sociais, os indicadores mais importantes foram “Vias com calçadas” e “Extensão e conectividade de ciclovias”, havendo uma inversão na ordem desses indicadores na avaliação realizada pela classe baixa superior, devida ao fato de esta ter maior representatividade no uso da bicicleta, quando comparada com as outras classes.

A importância conferida aos indicadores do domínio “Tráfego e circulação urbana” pelos participantes da classe alta foi oposta à importância conferida pelos representantes das demais classes sociais. Tal fato pode ser justificado porque aquela classe social usa predominantemente o veículo motorizado individual (automóvel e motocicleta), não possuindo representatividade nos meios de transportes de ônibus e a pé.

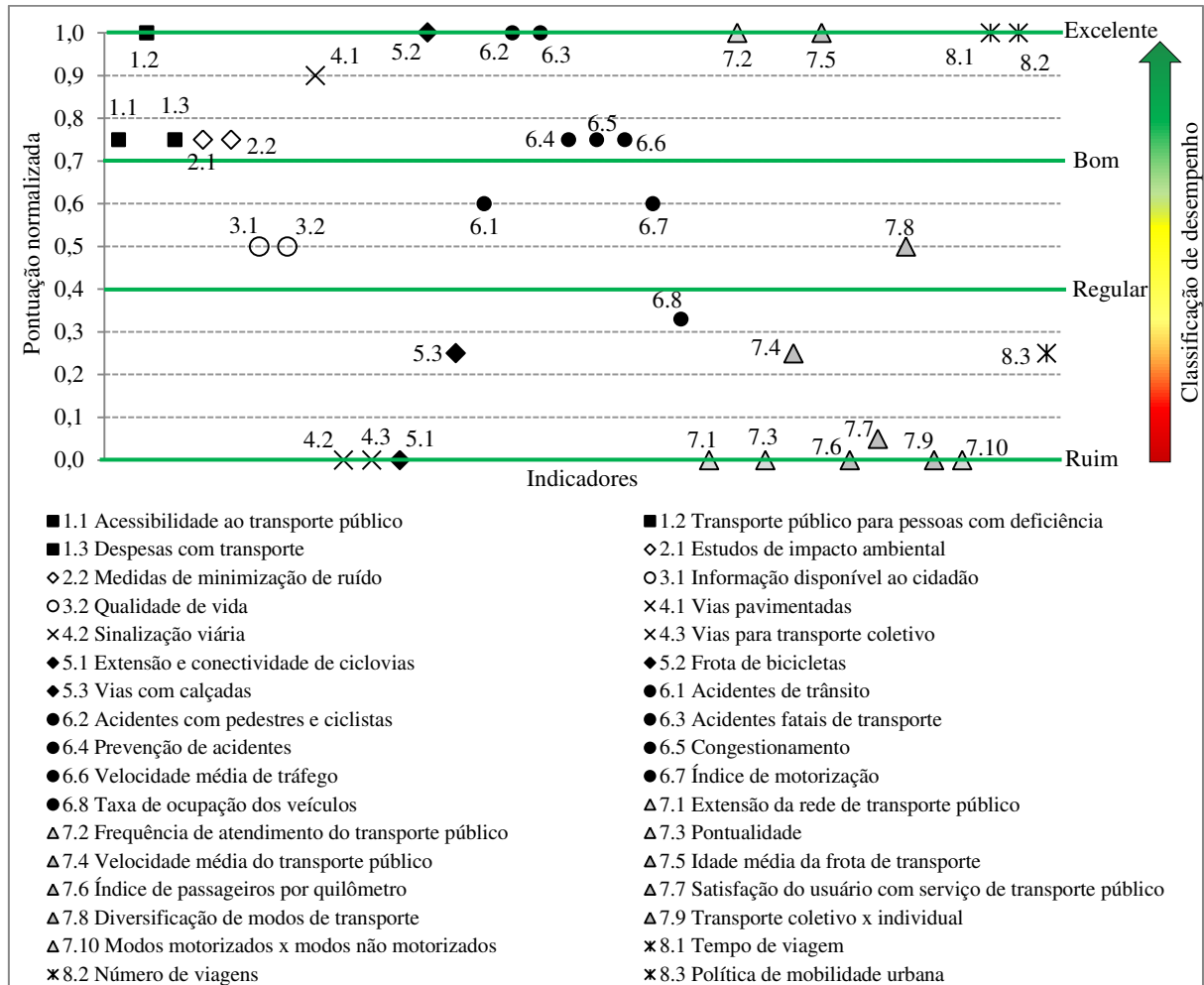
A importância conferida pelos participantes da classe média inferior e da classe baixa aos indicadores do domínio “Sistemas de transporte urbano” se diferenciou da importância atribuída pelos demais em quase todos os indicadores desse domínio. Isso porque, conforme apresentado na Tabela 4, essas classes sociais foram as que tiveram maior representatividade no transporte público coletivo (ônibus), sendo esta representatividade maior que a obtida nos outros meios de transportes.

O indicador “Política de mobilidade urbana”, do domínio “Planejamento dos transportes”, foi avaliado como o mais importante desse domínio pelos participantes de todas as classes sociais, pois é mais abrangente que os demais indicadores (“Número de viagens” e “Tempo de viagem”), por contemplar diretrizes, instrumentos, ações e projetos voltados ao espaço de circulação, aos serviços de trânsito e de transportes públicos. O indicador “Número de viagens” foi avaliado como o menos importante, exceto para a classe alta superior, que avaliou como menos importante o indicador “Tempo de viagem”. Tal avaliação está relacionada com o principal meio de transporte utilizado nas atividades cotidianas dos membros de cada classe, uma vez que o tempo de deslocamento elevado está relacionado com a deficiência das redes de transporte público coletivo (ônibus), cuja representatividade na classe alta superior foi zero.

3.5.3 Índice de mobilidade urbana sustentável

As pontuações normalizadas, entre 0,00 e 1,00, dos indicadores que compuseram o IMUS da cidade de Barreiras/BA e a análise de desempenho desses indicadores, de acordo com a classificação sugerida por Miranda e Silva (2012), são apresentadas na Figura 2.

Figura 2 - Valores das pontuações normalizadas para os indicadores calculados para a cidade de Barreiras/BA



Fonte: Próprio autor.

A partir da Figura 2, observa-se que a cidade de Barreiras/BA apresentou desempenho classificado como bom a excelente na maioria dos indicadores relativos aos domínios “1. Acessibilidade”, “2. Aspectos ambientais” e “6. Tráfego e circulação urbana”. Neste último domínio, o indicador “Taxa de ocupação dos veículos” exibiu resultado preocupante, demonstrando a necessidade de campanhas que aumentem a taxa de ocupação dos veículos, tais como as de incentivo ao *carpoll* (carona programada) e ao rodízio veicular, pois elas podem proporcionar maior eficiência energética, redução dos veículos em circulação e, por consequência, redução dos congestionamentos de tráfego.

Por apresentarem pontuações mais baixas e, assim, mais deficientes, outros indicadores que merecem atenção são: “Sinalização viária”, “Vias para transporte coletivo”, “Extensão e conectividade de ciclovias”, “Vias com calçadas” e oito dos indicadores do domínio

“Sistemas de transporte urbano”. Tais resultados sugerem a necessidade de investimentos da cidade de Barreiras/BA em sinalizações horizontal, vertical e semafórica, de regulamentação, advertência ou orientação para os modos motorizados e não motorizados de transporte.

Os outros indicadores que também apresentam desempenho crítico refletem a deficiente infraestrutura da cidade voltada para os modos de transporte não motorizados e motorizados coletivos e a deficiência do serviço de transporte público coletivo ofertado para a população. Esses fatos contribuem para a redução do uso de meios de transporte mais sustentáveis, tais como a bicicleta, a caminhada e o transporte público coletivo, o que pôde ser evidenciado pelo baixo desempenho dos indicadores “Modos motorizados x Modos não motorizados” e “Índice de passageiros por quilômetro”, do domínio “Sistemas de transporte urbano”.

A partir das análises dos resultados apresentados na Figura 2, verifica-se a ausência e a necessidade de políticas públicas que promovam e incentivem de forma direta a mobilidade sustentável na referida cidade, uma vez que os indicadores supracitados são relativos aos modos de transporte não motorizados (a pé e de bicicleta) e ao transporte público coletivo (ônibus), os quais são priorizados pela Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012).

Tendo em vista as pontuações normalizadas dos indicadores apresentados na Figura 2 e a importância atribuída aos critérios da mobilidade urbana por todos os participantes da pesquisa, levando-se em consideração a classe social, os valores numéricos do IMUS para a cidade de Barreiras/BA, determinados a partir da aplicação da equação 4, foram iguais a 0,571 (geral), 0,570 (CA), 0,575 (CAS), 0,570 (CAI), 0,570 (CM), 0,570 (CMS), 0,572 (CMI) e 0,575 (CBS).

A variação não significativa do valor numérico do IMUS obtido para cada classe social está associada ao método de agregação dos critérios de mobilidade, empregado por Costa (2008) na formulação da equação 4. Tal método é fundamentado na combinação linear ponderada, que permite *trade-offs* entre os critérios, isto é, um equilíbrio entre eles. Dessa forma, os indicadores ou domínios avaliados com baixo valor de importância podem ser compensados por outros com maiores valores de importância.

Nesse contexto, entretanto, cabe destacar que, de acordo com os resultados apresentados e discutidos no subitem 3.5.2- Importância dos domínios de indicadores, existe diferença entre as classes sociais no que diz respeito à mobilidade urbana sustentável, de forma que a análise da mobilidade sustentável por meio dos domínios e indicadores que compõem o IMUS viabiliza a determinação de estratégias que promovam a inclusão social na mobilidade urbana

sustentável. Porém, os valores numéricos do IMUS para a cidade de Barreiras/BA, determinados de acordo com a participação de representantes das classes sociais, não refletem a exclusão social existente na mobilidade urbana.

3.6 Conclusões

Verificou-se que o processo composto pela definição das classes sociais e pela determinação da importância dos critérios que compõem o IMUS, a partir do emprego do MIS, permitiu o diagnóstico e a análise comparativa da condição de mobilidade a que estão expostos os membros de cada classe social. Nesse sentido, a aplicação do IMUS na cidade de Barreiras/BA, sob a perspectiva de classes sociais, se mostrou adequada como ferramenta de auxílio à promoção da inclusão social no planejamento da mobilidade urbana sustentável, pois possibilitou identificar estratégias que podem reduzir a desigualdade social e promover a sustentabilidade na mobilidade urbana.

Para a cidade de Barreiras/BA, obteve-se, nesse estudo, um valor numérico do IMUS igual a 0,571, e os IMUS obtidos com base na avaliação dos participantes de cada classe social foram próximos desse valor, apresentando uma diferença máxima de 0,70% entre si. A diferença não significativa entre os IMUS das classes sociais indica que o valor numérico do índice não reflete a desigualdade social existente na mobilidade urbana. Tal fato está relacionado ao método de agregação dos critérios de mobilidade utilizados no cálculo de determinação do IMUS, apresentado por Costa (2008).

Observou-se que a análise do desempenho dos indicadores, aliada à determinação do grau de importância de cada um, para isso considerando o valor atribuído pelos participantes de cada classe social, evidencia as deficiências das políticas públicas de mobilidade urbana e revela como essas deficiências contribuem para a exclusão social. Para Barreiras/BA, notou-se que as deficiências na infraestrutura e na qualidade de serviços direcionados ao modo de transporte coletivo e aos modos não motorizados interferem na mobilidade das pessoas das classes média e baixa, que, em sua maioria, utilizam esses modos de transporte. Verificou-se, também, que o meio de transporte influencia na percepção dos indivíduos quanto ao cenário de mobilidade em que estão inseridos.

A baixa importância conferida pela maioria das classes sociais aos domínios que remetem diretamente à sustentabilidade e à importância social da mobilidade urbana, como “Modos não motorizados”, “Aspectos ambientais” e “Aspectos sociais”, realçou a necessidade de conscientizar, através de ações públicas, a população da cidade de

Barreiras/BA sobre a relevância do viés ambiental, econômico e social da mobilidade urbana sustentável. Por fim, observou-se que as avaliações dos indicadores cujo tema é mais abrangente ou generalizado, isto é, não direcionado para um determinado meio de transporte, como “Estudos de impacto ambiental”, “Qualidade de vida” e “Política de mobilidade urbana”, foram similares entre as diferentes classes sociais.

Referências

ABEP (2016). *Critério de classificação econômica Brasil*. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. p. 1-6.

ANDRADE, D. M.; LIMA, J. B. de; ANTONIALLI, L. M.; FILHO, G. A. L. (2013). Estudo dos fatores que determinam a formação do capital social familiar em empresas familiares na região sul de Minas Gerais. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 48, n. 3, p. 426-439, jul./set. 2013.

BARATA, R. B; RIBEIRO, M. C. S. de A.; PEREIRA DA SILVA, Z.; ANTUNES, J. L. F. Classe social: conceitos e esquemas operacionais em pesquisa de saúde. *Revista Saúde Pública*, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 647-655, ago. 2013.

BARBOSA, J. L. (2016). O significado de mobilidade na construção democrática da cidade. *Cidade e Movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano*. Brasília: IPEA/ITDP. p. 43-56.

BRASIL. *Ministério das Cidades* (2016). Relatório dos indicadores de efetividade da política nacional de mobilidade urbana.

BRASIL. (2012) *Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012*. Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana e dá outras providências. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20112014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 10 abril de 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. *Pesquisa Mobilidade da População Urbana 2017*. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, Brasília, DF: CNT, 2017.

COSTA, M. S. (2008). *Um índice de Mobilidade Urbana Sustentável*. Tese de doutorado não publicada. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos. Brasil.

COSTA, P. B.; MORAIS NETO, G. C.; BERTOLDE, A. I. Urban Mobility Indexes: a brief review of the literature. *Transportation Research Procedia*, v. 25, p. 3645-3655, jul. 2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO (2018). *Frota municipal em março 2018*. DENATRAN, Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 5 de maio de 2018.

DIAS, J. M.; SOBANSKI, G. B.; SILVA, J. E. A. R. da; OLIVEIRA L. K. da; VIEIRA, J. G. V. Are Brazilian cities ready to develop an efficient urban freight mobility plan? *Brazilian Journal of Urban Management*, v.10, n. 3, p. 587-599, set./dez. 2018.

FERRANTE, V. L. S. B.; VERTUAN, V.; TOLEDO, B. E. C. de. Um modelo de análise sócio-econômica: construção e resultados obtidos. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 10, n.2, p. 177-190, jun. 1976.

GOMIDE, A. (2003). Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas. *Texto para discussão*. Brasília: IPEA. n. 960.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2018*. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/barreiras/panorama>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Sinopse do Censo Demográfico de 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12&uf=00>>. Acesso em: 13 de janeiro 2019.

LEONTITSIS, A.; PAGGE, J. A simulation approach on Cronbach's alpha statistical significance. *Mathematics and Computers in Simulation*, v. 73, p. 336-340, jan. 2007.

LIKERT, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. The Science Press: New York.

MACHADO, L.; PICCININI L. S. Os desafios para a efetividade da implantação dos planos de mobilidade urbana: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 72-94, jan./abr. 2018.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed Bookman. 2001.

MARLETTO, G.; MAMELI, F. A participative procedure to select indicators of policies for sustainable urban mobility. Outcomes of a national test. *European Transport Research Review*, v. 4, p. 79-89, jun. 2012.

MIRANDA, H. de F.; SILVA, A. N. R. Benchmarking sustainable urban mobility: the case of Curitiba, Brazil. *Transport Policy*, v. 21, p. 141-151, mai. 2012.

MOURA, A. M. de *Planejamento Urbano e Planejamento de Transporte: uma relação desconexa?* Tese de Doutorado. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. Brasília. p. 353-364, 2017.

NERI, M. (2011). *A nova classe média: o lado brilhante da base da pirâmide*. Fundação Getúlio Vargas. São Paulo. Editora Saraiva.

OLIVEIRA, G. M.; SILVA, A. N. R. Desafios e perspectivas para avaliação e melhoria da mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo de municípios brasileiros. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 59-68, mar. 2015.

PERRA, V. M.; SDOUKOPOULOS, A.; LATINOPOULOU, M. P. Evaluation of sustainable urban mobility in the city of Thessaloniki. *Transportation Research Procedia*, v.24, p. 329-336, jun. 2017.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. P. Roadway and traffic characteristics for bicycling. *Transportation*, v. 38, n. 5, p. 765-777, jun. 2011.

SEI. SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA. (2017). Cidades do Agronegócio no Oeste Baiano. Textos para Discussão. Secretária de Planejamento da Bahia. p. 1-40. Disponível em: <https://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos_discussao/texto_discussao_13.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

SILVA, A. N. R.; AZEVEDO FILHO, M A. N. de; MACÊDO, M. H.; SORRATINI, J. A.; SILVA, A. F. da; LIMA, J. P.; PINHEIRO A. M. G. S. A comparative evaluation of mobility conditions in selected cities of the Brazilian regions. *Transport Policy*, v. 37, p. 147-156, jan. 2015.

SILVA, A. Mobilidade urbana e equidade social: possibilidades a partir das recentes políticas de transporte público na Metrópole do Rio de Janeiro. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, Porto, n. 10, p. 293-317, dez. 2016.

TAN, F. M.; SILVA, A. N. R. Potencial de transferência de um índice de mobilidade sustentável para campus universitário. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 2, p. 31-41, ago. 2019.

TORRES, M. A. Quando o ônibus não passa: transporte e exclusão social em Ribeirão das Neves. *Ponto Urbe*. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/pontourbe/4981>>. Acesso em: 08 de agosto de 2019, 2018.

TRIOLA, M. F. *Introdução à Estatística*. 11 edição. São Paulo: Livros técnicos e científicos. 2013.

VASCONCELLOS, E. A. Urban transport policies in Brazil: The creation of a discriminatory mobility system. *Journal of Transport Geography*, v. 67, p. 85-91, fev. 2018.

4 IDENTIFICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE INCENTIVO AO USO DO TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS EM CIDADE DE MÉDIO PORTE: UM ESTUDO DE CASO PARA BARREIRAS-BA

RESUMO - O aumento do uso de automóveis com a subsequente redução da demanda de usuários do transporte público coletivo por ônibus tem como principal consequência a insustentabilidade na mobilidade urbana. Neste contexto, este estudo tem como objetivo principal identificar estratégias que auxiliem na promoção do aumento da demanda de passageiros do transporte público coletivo por ônibus. Como objetivo secundário, o estudo visa verificar a relação entre a importância declarada e a satisfação de usuários dos dois modos de transportes mais utilizados no Brasil, a saber, transporte particular individual por veículo de passeio (automóvel) e transporte público coletivo por ônibus, quanto aos atributos que os caracterizam. Para tal, realizou-se a análise dos dados de importância declarada e satisfação conferidas por usuários do automóvel e do ônibus aos atributos segurança, conforto, custo e tempo de viagem na cidade de Barreiras, município de médio porte demográfico situado no Estado da Bahia. Na análise dos dados, foram utilizadas a correlação de Spearman e a ferramenta gráfica análise de importância-satisfação para classificação dos atributos (alta prioridade, baixa prioridade, desempenho adequado, vantagem competitiva). Concluiu-se que a análise da ferramenta gráfica, para a classificação dos atributos inerentes aos deslocamentos realizados pelos transportes em estudo, é eficiente na identificação de atributos de qualidade dos deslocamentos realizados por ônibus que precisam ser melhorados para manter os usuários existentes e atrair os usuários do automóvel.

Palavras-chave: Transporte público coletivo por ônibus; Transporte individual particular por automóvel; Análise de importância-satisfação; Correlação de Spearman.

ABSTRACT - The increase in using automobiles and the subsequent decrease in users' demand for collective public transportation by bus has, as the primary consequence, unsustainability in urban mobility. Within this context, this study aimed to identify strategies to promote the growth of passengers' demand for collective public transportation by bus. As a secondary goal, the study aims to verify the correlation between stated importance and satisfaction of users of the two most used modes of transport in Brazil, namely, individual private transport by passenger vehicle (automobile) and collective public transportation by bus, as to the attributes that characterize them. To fulfill those goals, data concerning comfort,

travel price, and travel time were analyzed for Barreiras, a demographically medium-sized city in Bahia State. For data analysis, Spearman correlation, graphical tool was importance-satisfaction analysis for attributes classification (high priority, low priority, suitable performance, competitive advantage). It was concluded that the use of the graphical tool to classify attributes inherent to the trips made by the analyzed transportation is efficient to identify quality attributes of the trips made by bus, which need to be improved to keep the existing users and entice automobile users.

Keywords: Collective public transportation by bus; Individual private transportation by automobile; Importance-Satisfaction Analysis; Spearman correlation.

4.1 Introdução

No Brasil, dos deslocamentos realizados por modos de transporte coletivo, 52,7% ocorrem por meio do ônibus, sendo este o transporte mais utilizado pela população brasileira, com representatividade de 45,7%, seguido do automóvel com 22,2% (CNT, 2017). Entretanto, entre os anos de 2018 a 2019, o sistema de ônibus perdeu doze milhões de passageiros equivalentes por mês, enquanto a intensidade de uso dos automóveis pela população urbana é crescente (NTU, 2019).

Tais fatos são decorrentes da falta de competitividade do ônibus frente aos outros modos de transporte motorizado, devido às baixas qualidade e oferta do transporte público urbano, à ausência de políticas de incentivo à utilização do transporte coletivo em benefício aos automóveis/motocicletas (transporte motorizado individual), à carência de planejamento urbano e à existência de uma gestão pública pouco eficaz neste setor (SCÁRDUA *et al.*, 2015; BARCELOS *et al.*, 2017a).

Um cenário de mobilidade urbana sustentável pressupõe a satisfação das necessidades básicas dos indivíduos e a livre escolha de modos de transporte, de forma segura e sem comprometer a saúde humana e os ecossistemas, equilibrando os desenvolvimentos ambiental, social e econômico do presente com os do futuro (SILVA *et al.*, 2015; CONTURSI *et al.*, 2018). No entanto, a redução da demanda de usuários por ônibus em benefício do aumento do uso de automóveis acelera o círculo vicioso de uma mobilidade urbana insustentável, com elevados níveis de poluição ambiental e de acidentes, aumento dos congestionamentos e do tempo de deslocamento, além de afetar negativamente a saúde e a qualidade de vida da sociedade (NTU, 2019).

Para minimizar essa situação, se faz necessária a determinação, no planejamento urbano, de estratégias que promovam a melhoria da qualidade do sistema de transporte

público coletivo por ônibus como forma de incentivo ao seu uso. Segundo Barcelos *et al.* (2017a), a qualidade do sistema de transporte, sob o ponto de vista do passageiro, é um instrumento utilizado para atrair novos usuários ao transporte e manter os que já o utilizam. Embora existam muitas definições de qualidade de serviço na literatura técnica, todas elas remetem à necessidade de descobrir se as experiências do cliente com um dado serviço atendem ou excedem as expectativas do mesmo (CRONIN e TAYLOR, 1992).

Mkpojiogu e Hashim (2016), ao utilizarem a percepção dos usuários do sistema de transporte público coletivo por ônibus considerando a importância e a satisfação dos atributos que refletem o seu funcionamento, concluíram que esta é uma ferramenta útil e comum na determinação da qualidade do serviço prestado. Isto porque a determinação da importância, na pesquisa de qualidade, classifica os atributos em relação aos aspectos específicos do sistema em estudo, e a satisfação reflete a experiência do usuário do sistema quanto a esses atributos.

Para a análise conjunta de ambos os dados, é comum, segundo Abalo *et al.* (2007), utilizar a Análise de Importância e Desempenho (AID) ou *Importance-Performance Analysis* (IPA), por ser um gráfico bidimensional de fácil compreensão para identificar os atributos de um produto ou serviço prestado que necessita de uma ação gerencial para melhorias e, assim, alcançar uma vantagem sobre os concorrentes.

Entretanto, cabe ressaltar que, para determinar uma nota única das medidas de importância e satisfação (desempenho), plotadas nas ferramentas gráficas similares à AID, obtidas através da escala Likert ordinal, vários estudos, dentre eles os realizados por Abalo *et al.* (2007), Miranda e Silva (2012) e Barcelos *et al.* (2017a), valeram-se da média desses dados, parâmetro inválido para estatística descritiva quando os dados são ordinais, pois esses dados não informam o valor das diferenças entre as categorias utilizadas na escala Likert (FIELD e HOLE, 2003).

A escassez de estudos que analisam corretamente esses dados, isto é, através de procedimentos não paramétricos baseados em intervalos, como a mediana ou o Método dos Intervalos Sucessivos (MIS), e a importância desses procedimentos na análise descritiva e nos resultados das pesquisas destacam a necessidade de estudos que explorem os procedimentos de análise de dados obtidos por escala Likert ordinal, para posterior aplicação nas ferramentas gráficas similares à AID.

A comparação entre a importância e a satisfação dos atributos de mobilidade relativos ao transporte particular individual por veículo de passeio (automóvel) e ao transporte público coletivo por ônibus é importante para a determinação de estratégias que possam promover o

aumento da demanda de passageiros do transporte público coletivo por ônibus, as quais devem atender essencialmente duas necessidades (Barcelos *et al.*, 2017b): i) minimização da evasão de usuários do transporte público coletivo por ônibus para o transporte individual por automóvel, isto é, manutenção, como passageiros do ônibus, das pessoas que o utilizam como principal meio de transporte; e ii) atração de passageiros para o ônibus, com foco nas pessoas que utilizam o transporte individual por automóvel como principal meio de transporte, por ser este um meio de transporte insustentável de uso crescente.

Neste contexto, a partir de dados obtidos nas pesquisas de importância declarada e de satisfação com usuários de automóvel e de ônibus em relação a atributos comuns aos deslocamentos realizados em ambos os transportes, este estudo aplicou diferentes procedimentos para obtenção de notas únicas dos dados a serem plotados na ferramenta gráfica de análise de importância-satisfação. O objetivo principal é identificar estratégias que auxiliem a promover o aumento da demanda de passageiros do transporte público coletivo por ônibus. Como objetivo secundário, visa-se verificar a relação entre a importância declarada e a satisfação de usuários do automóvel e do ônibus quanto aos atributos que os caracterizam. A pesquisa teve como objeto a população da área urbana do município de Barreiras, no Estado da Bahia, a qual se enquadra na classe de cidade de médio porte demográfico segundo a classificação apresentada por IBGE (2010) e Stamm *et al.* (2013).

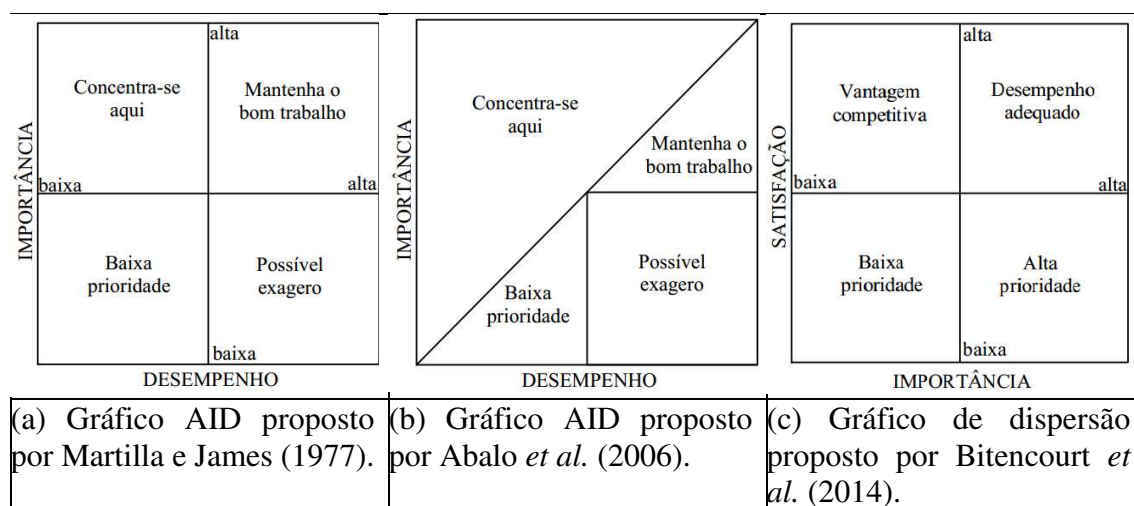
4.2 Referencial teórico

Martilla e James (1977) desenvolveram uma ferramenta gráfica simples, denominada Análise de Importância e Desempenho (AID) ou *Importance-Performance Analysis* (IPA), para promover o desenvolvimento de estratégias de marketing eficazes com base em julgamentos sobre a importância e o desempenho (ou satisfação) de atributos de determinado produto ou serviço prestado. Essa ferramenta pode ser utilizada tanto para análise da importância declarada, na qual os usuários respondem diretamente sobre a importância do atributo em análise, quanto para a importância derivada, em que, a partir da aplicação de técnicas estatísticas nas avaliações de satisfação, se infere a importância.

A aplicação da AID se estende a uma gama de áreas de conhecimento, incluindo a prestação de serviços de saúde (HAWES e RAO, 1985; DOLINSKY e CAPUTO, 1991; ABALO *et al.*, 2006), a educação (ALBERTY e MIHALIK, 1989; FORD *et al.*, 1999; NALE *et al.*, 2000), a indústria (HANSEN e BUSH, 1999; MÄTZLER *et al.*, 2004), a qualidade de serviço (ENNEW *et al.*, 1993; MÄTZLER *et al.*, 2003) e o turismo (DUKE e PÉRSIA, 1996;

PICÓN *et al.*, 2001; ZHANG e CHOW, 2004). A ferramenta consiste em um gráfico bidimensional, no qual se representa, no eixo vertical, a medida de importância declarada, e no eixo horizontal, a medida de desempenho ou satisfação, conforme apresentado na Figura 1a.

Figura 1 - Gráficos AID e gráfico de dispersão



Fonte: adaptado de Martilla e James (1977), Abalo *et al.* (2006) e Bitencourt *et al.* (2014).

No entanto, surgiram novas versões da ferramenta AID, que geralmente diferem da versão original de Martilla e James (1977) a partir da grade de divisão da área do gráfico da AID e/ou da medição da importância e satisfação dos atributos. Entre as outras versões da ferramenta AID, Hawes e Rao (1985), Nale *et al.* (2000), Picón *et al.* (2001) e Abalo *et al.* (2006) propuseram uma avaliação entre a importância e a satisfação por meio de uma linha diagonal para cima, que representa os pontos onde classificações de importância e satisfação são exatamente iguais. Esta linha de iso-classificação divide o gráfico em duas grandes áreas, conforme visto na Figura 1b.

Bitencourt *et al.* (2014) sugeriram uma adaptação do gráfico proposto por Martilla e James (1977), denominando-o de gráfico de dispersão. Barcelos *et al.* (2017a) o utilizaram para identificar quais atributos do serviço de transporte coletivo por ônibus na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, devem ter prioridade e precisam com urgência de melhorias. Na construção do gráfico de dispersão (Figura 1c), no eixo horizontal, são representados os valores de importância, e no eixo vertical, a satisfação ou desempenho. Entretanto, a interpretação do gráfico através dos quadrantes é a mesma do gráfico original, seja no gráfico de dispersão ou na ferramenta gráfica AID, de modo que:

- atributos de alta prioridade correspondem aos atributos que possuem alta importância e baixo desempenho (ou insatisfação por parte dos usuários). São nestes atributos que devem ser concentrados os esforços de melhoria;
- atributos de baixa prioridade são os atributos de baixa importância e baixo desempenho;
- atributos com desempenho adequado correspondem aos atributos de alta importância e alta satisfação;
- atributos de vantagem competitiva ou com excesso de desempenho são os atributos de pouca importância e que têm um bom desempenho.

Nos estudos de Martilla e James (1977), Bitencourt *et al.* (2014) e Barcelos *et al.* (2017a), a importância e a satisfação quanto aos atributos de um determinado produto ou serviço prestado, conferidas por seus usuários, foram obtidas a partir de pesquisas com a aplicação da escala Likert. As medidas de importância e satisfação plotadas no AID ou gráfico de dispersão representam a média dos valores de importância e satisfação obtidos pela escala Likert.

No entanto, na escala Likert, não é possível saber a distância de um atributo a outro, pois a distância entre dois atributos consecutivos é desconhecida e, geralmente, não uniforme, isto é, a partir da escala Likert, não é possível saber diretamente quanto uma categoria é mais importante do que outra (PROVIDELO e SANCHES, 2011). Logo, a escala Likert do tipo ordinal não admite o cálculo da média e do desvio padrão, pois os intervalos da escala não são equivalentes em tamanho, razão pela qual a proposição de utilizar a mediana como medida central das escalas não paramétricas é a mais recomendada (STEVENS, 1976; LUCIAN, 2016).

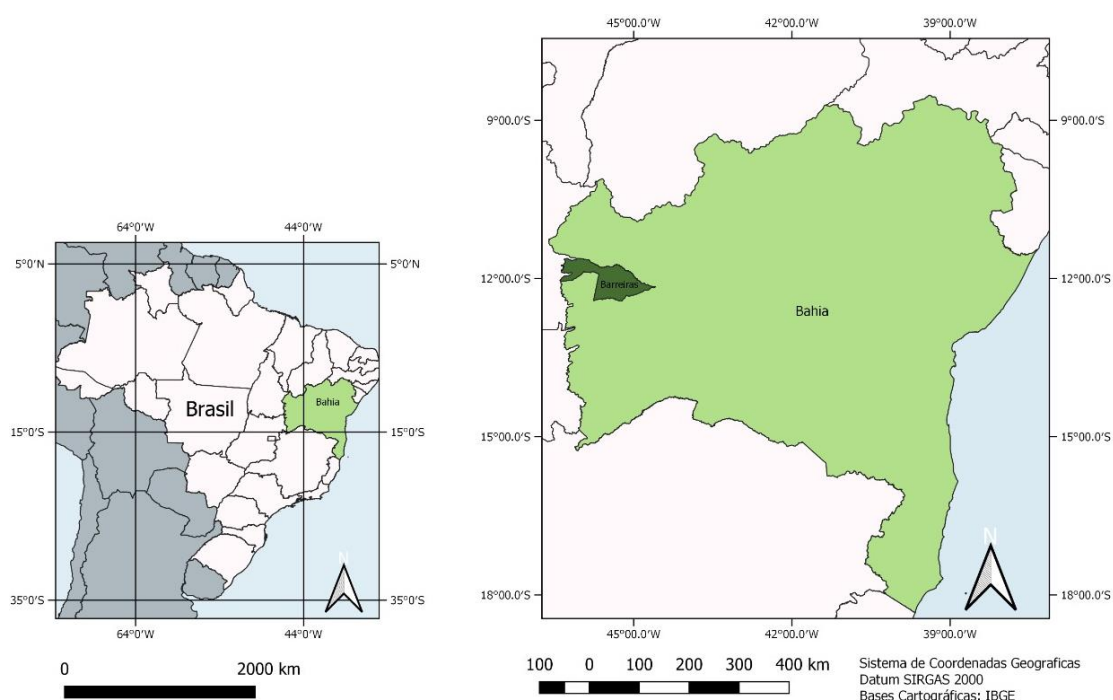
De acordo com Providelo e Sanches (2011), a outra forma de analisar os resultados da escala Likert é a partir de procedimentos que transformem dados categóricos em um intervalo que permita a avaliação da importância relativa entre os atributos, dentre eles o Método dos Mínimos Quadrados, o Método de Máxima Verossimilhança e o Método dos Intervalos Sucessivos (MIS).

4.3 Materiais e métodos

4.3.1 Local de estudo

O município de Barreiras, localizado na Região Nordeste do Brasil, com população estimada de 153.831 habitantes, o mais populoso da Região Oeste do Estado da Bahia (IBGE, 2018), foi o local escolhido para aplicação da metodologia adotada nessa pesquisa (Figura 3).

Figura 3 - Localização no município de Barreiras no Estado da Bahia, Brasil



Fonte: Próprio autor.

O município de Barreiras/BA é um importante entroncamento rodoviário entre as Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil, com tendência à provável expansão devido ao seu potencial econômico, além de ter um importante papel no agronegócio brasileiro, sendo protagonista da economia nacional por estar entre os 15 maiores produtores de grãos do Brasil (SEI, 2017). Em um período de 10 anos (2008 a 2018), o município teve um aumento de 255% da frota de veículos motorizados, salientando que os veículos de passeio e as motocicletas contribuíram com as percentagens de 250% e 270%, respectivamente (DENATRAN, 2018).

4.3.2 Metodologia adotada

Para a obtenção das informações quanto aos atributos inerentes ao principal modo de transporte utilizado para realizar as atividades diárias, aplicou-se um questionário composto por três módulos, conforme a descrição a seguir:

- *Perfil socioeconômico*: composto por perguntas que caracterizam o participante quanto aos seus aspectos sociais e econômicos, como o sexo, idade, níveis de escolaridade, renda familiar mensal e ao principal meio de transporte utilizado;
- *Importância declarada*: os participantes da pesquisa determinaram a importância declarada, a partir do ordenamento dos quatro atributos, relativa ao principal meio de transporte utilizado (automóvel ou ônibus);
- *Satisfação*: os participantes tinham que informar sua satisfação quanto aos quatro atributos indicados na Tabela 1, em relação ao principal modo de transporte utilizado (automóvel ou ônibus). Neste módulo, considerou-se a escala *Likert* de cinco pontos, variando de 1 (Muito insatisfeito) a 5 (Muito satisfeito).

Os módulos *Importância declarada* e *Satisfação* foram relativos a atributos relacionados à viagem realizada nos transportes em estudo (automóvel ou ônibus). Desta forma, foram determinados atributos comuns a ambos os transportes, cabendo, no entanto, destacar que a definição e as características desses atributos podem variar com o transporte utilizado, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos atributos para os meios de transportes automóvel e ônibus

Atributos	Automóvel	Ônibus
Segurança	- Segurança em relação a acidentes com o veículo.	- Segurança em relação a acidentes, acidentes com o veículo, acidentes no veículo; - Segurança pública contra roubos, furtos e agressões no caminho da origem até as estações de embarque e desembarque, nessas estações e dentro dos ônibus.

Tabela 1 - Continuação

Atributos	Automóvel	Ônibus
Conforto	<ul style="list-style-type: none"> - Condições ambientais na viagem (temperatura), nível de ruído, viajar sentado ou não, número de transferências de veículos ou meios de transporte, aproveitamento da viagem para atividades diversas e aspectos estéticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pode estar relacionado aos pontos de ônibus, terminais e ao próprio ônibus; - Os aspectos que envolvem esta característica são: iluminação, proteção contra intempéries (frio, chuva, sol), limpeza e conservação do veículo, quantidade de pessoas que abrange ocupação na área de circulação, adequação e disponibilidade de assentos; - Condições ambientais na viagem (temperatura), movimentação do veículo (variações bruscas de aceleração e desaceleração); - Aproveitamento da viagem para atividades diversas.
Custo da viagem	<ul style="list-style-type: none"> - Custo do automóvel, do seguro, da manutenção; - Tarifa de estacionamento ou taxa de circulação, como pedágio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cobrança tarifária.
Tempo da viagem	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo de viagem no veículo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo total de deslocamento da origem ao destino, considerando: i) tempo de deslocamento do local de origem a estação de embarque; ii) tempo de espera na estação de embarque; iii) tempo despendido nos transbordos; iv) tempo de viagem no veículo; e v) tempo de deslocamento da estação de desembarque para o destino final;

Para a coleta de dados do perfil socioeconômico e de importância declarada dos critérios da mobilidade urbana, disponibilizou-se o questionário no período 10 de julho a 20 de agosto de 2018, em plataforma *on-line*. Procurou-se estabelecer uma amostra mínima (n) significativa. Para a determinação da amostragem aleatória simples na pesquisa exploratória, utilizou-se a Equação 1 (TRIOLA, 2013), em que: a população estimada N do município de Barreiras/BA no ano de 2018, ano de referência do estudo, foi igual a 153.831 habitantes (IBGE, 2018); o erro amostral (ϵ) foi de 6%; a variável normal padronizada $z_{\alpha/2}$, associada ao nível de confiança de 95%, foi igual a 1,96; e a proporção populacional p adotada foi de 50%. Assim sendo, a amostra mínima estimada de respondentes foi de 267 indivíduos.

$$n = \frac{N p (1 - p) (z_{(\alpha/2)})^2}{(N - 1)\epsilon^2 + (z_{(\alpha/2)})^2 p (1 - p)} \quad (1)$$

4.3.3 Análises

As principais análises realizadas nesse estudo são sintetizadas no fluxograma apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Fluxograma explicativo dos principais processos de análises aplicados



Fonte: Próprio autor.

4.3.3.1 Perfil socioeconômico

O módulo de *Perfil Socioeconômico* permitiu conhecer a amostra pesquisada, além de possibilitar as estratificações social (sexo, faixa etária e escolaridade) e econômica (renda), sob a perspectiva dos meios de transportes (automóvel e ônibus).

4.3.3.2 Satisfação

O módulo de *Satisfação* gerou, para cada respondente, notas de satisfação de 1 a 5 para cada atributo. Para a obtenção de uma nota única para cada fator da qualidade (atributo), utilizou-se do valor da mediana das notas atribuídas por todos respondentes de cada transporte e também do valor obtido a partir da aplicação do Método dos Intervalos Sucessivo (MIS).

4.3.3.3 Importância declarada

Da aplicação dos questionários, foi possível identificar, para cada respondente, uma ordem do 1º até o 4º mais importante. A partir dessa ordem, foram atribuídos pesos aos atributos definidos pelo inverso de sua posição (o 4º atributo mais importante recebeu peso $1/4 = 0,25$, por exemplo) (RIBEIRO *et al.*, 2001). A partir desses pesos, calculou-se a média aritmética, considerando todos os respondentes de cada modo de transporte (automóvel e ônibus). Os atributos são ordenados por importância a partir dessas notas. Para a análise, também se utilizou a mediana das notas de importância. Nesse caso, houve uma inversão das notas, de modo que o atributo com maior nota fosse o mais importante.

4.3.3.4. Análise estatística

Na análise descritiva, para verificar a relação entre a importância declarada e a satisfação dos usuários de automóvel e de ônibus quanto aos aspectos segurança, conforto, custo da viagem e tempo da viagem, foram calculados a mediana e o intervalo interquartil ($IQ = Q_3 - Q_1$), sendo Q_3 e Q_1 o terceiro e primeiro quartis, respectivamente, e foi utilizada a correlação de Spearman. De acordo com Pallant (2011), o Rô de Spearman (r) é um coeficiente de correlação não paramétrico a escolher quando os dados não apresentam distribuição normal, e seu valor pode variar de -1 a 1, de forma que, quando duas variáveis não se correlacionam entre si, “ r ” é igual à zero, e quando se relacionam totalmente, $r = \pm 1$. O sinal positivo do coeficiente “ r ” indica uma relação direta entre a importância e a satisfação, e o sinal negativo representa uma relação inversa entre eles (PEARSON, 1904).

Na análise das diferenças na importância declarada e na satisfação entre os usuários do automóvel e do ônibus, utilizou-se o teste de Mann-Whitney. Em ambas as análises, adotou-se o valor $p < 0,05$ para a significância estatística.

4.3.3.5 Gráficos análise da importância declarada *versus* satisfação

Foram analisadas a importância declarada e a satisfação combinadas com o objetivo de identificar quais atributos devem ser prioridades e precisam com mais urgência de melhorias, como destacado no subitem 4.2.1- Análise da importância e da satisfação. Essa análise permitiu priorizar os atributos de acordo com a importância relativa entre eles e com a satisfação conferida aos usuários. A análise consistiu na construção de um gráfico de análise importância-satisfação, em que o eixo horizontal é a importância declarada e o eixo vertical, a satisfação (BITENCOURT *et al.*, 2014).

Tendo em vista que a obtenção do valor único das notas de importância declarada e satisfação podem ser determinadas por diferentes métodos, foram elaborados três tipos de gráficos para classificação dos atributos de cada meio transporte e posterior análise comparativa:

- Primeiro tipo de gráfico: os valores da nota de importância declarada e satisfação dos atributos plotados foram os da mediana, a linha de divisão da importância ficou no valor de mediana das notas e a divisão dos quadrantes na satisfação ficou localizada na nota 3, ou seja, notas acima de 3 representam satisfação e abaixo, insatisfação;
- Segundo tipo de gráfico: a nota de importância declarada foi definida pela aplicação do método de Ribeiro *et al.* (2001), a nota de satisfação foi definida pela aplicação do MIS e os eixos de divisão da importância declarada e da satisfação foram definidos pela mediana;
- Terceiro tipo de gráfico: utilizou-se a mediana das notas de importância declarada, os valores da nota de satisfação foram obtidos pela aplicação do MIS e os eixos de divisão da importância declarada e da satisfação foram definidos pela mediana.

A partir da análise dos três tipos de gráfico, foi possível inicialmente verificar se os diferentes métodos de determinação dos valores de importância declarada e satisfação, assim como a divisão dos eixos do quadrante, influenciaram na classificação dos atributos. Após

esta análise, os atributos de cada transporte foram classificados como Baixa Prioridade (BP), Alta Prioridade (AP), Desempenho Adequado (DA) e Vantagem Competitiva (VC).

A partir dessa classificação, foi possível determinar, para cada transporte, os atributos que foram bem classificados (DA e VC) e os que necessitam de melhorias (BP e AP), e assim evidenciar os atributos que devem ser melhorados no transporte coletivo (ônibus) para: i) manter os seus usuários; e ii) atrair os usuários do automóvel (atributos que necessitam de melhoria no automóvel). Além disso, foi possível identificar o atributo que necessita de melhorias no ônibus e é bem classificado no automóvel, podendo adaptar as melhores práticas do transporte por automóvel e aplicá-las no transporte por ônibus.

4.4. Resultados e análises

4.4.1 Apresentação dos resultados gerais

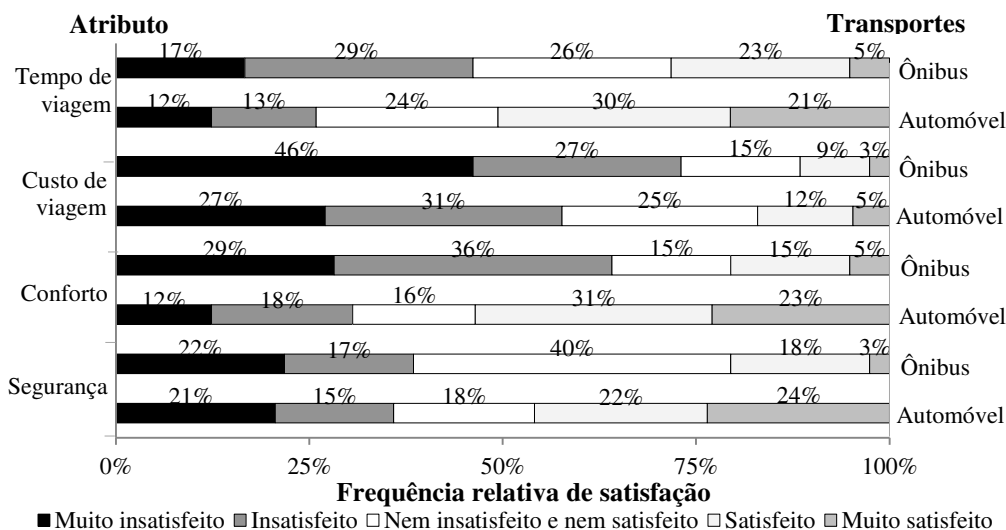
A população amostral foi de 314 indivíduos. Entretanto, como a análise deste estudo baseia-se nos meios de transporte particular individual por veículo de passeio (automóvel) e transporte público coletivo por ônibus, dessa população amostral serão considerados apenas 248 indivíduos, 170 (69%) que declararam utilizar automóvel e 78 (31%) que declararam utilizar ônibus. A Tabela 2 apresenta as características socioeconômicas desta amostra.

Tabela 2 - Características socioeconômicas da amostra respondente

Variáveis	Automóvel	Ônibus
Sexo		
Feminino	83 (61,94%)	51 (38,06%)
Masculino	87 (76,32%)	27 (23,68%)
Idade (anos)		
	30,6 ± 10,3	30,8 ± 10,4
Escolaridade		
≤ Ensino superior	71 (51,82%)	66 (48,18%)
Pós-graduação	99 (89,19%)	12 (10,81%)
Renda familiar mensal		
< 3 salários mínimos	12 (23,08%)	40 (76,92%)
≥ 3 salários mínimos	158 (80,61%)	38 (19,39%)

Na Figura 5, é representada a frequência relativa da medida de satisfação dos atributos segurança, conforto, custo e tempo de viagem, conferida pela amostra de usuários de automóvel e de ônibus.

Figura 5 - Frequência relativa quanto à satisfação aos atributos de mobilidade pelos usuários de automóvel e de ônibus

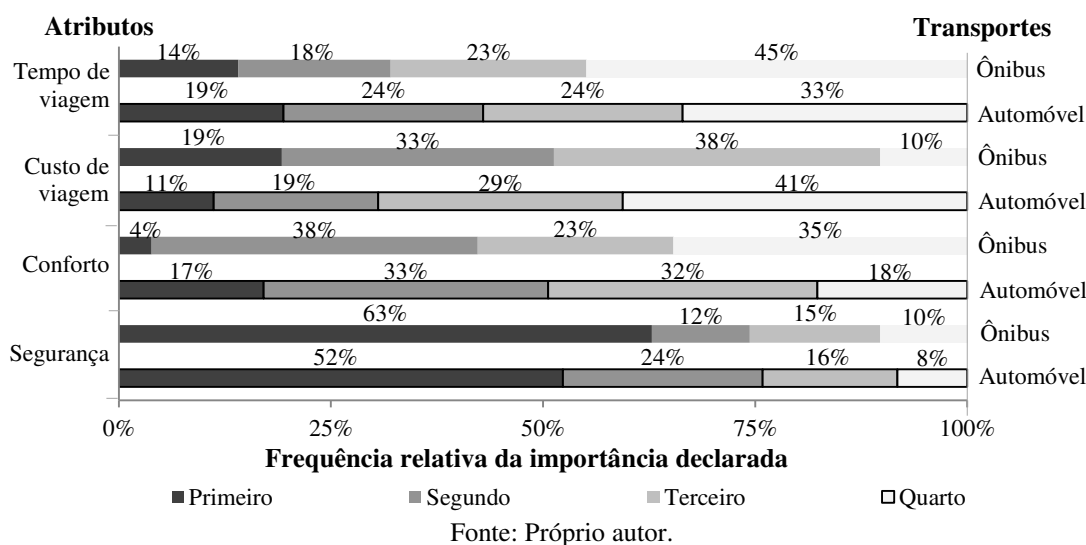


Fonte: Próprio autor.

Observa-se que há mais usuários de automóveis satisfeitos com os atributos de segurança, conforto e tempo de viagem do que aqueles que utilizam o ônibus como principal meio de deslocamento. Em ambos os transportes, os usuários apresentaram maior insatisfação com o atributo custo de viagem, sendo que a maior porcentagem de insatisfeitos correspondeu aos usuários de ônibus. Entre os usuários de automóvel, o atributo conforto apresentou maior frequência relativa de satisfação, enquanto entre os usuários de ônibus há mais satisfeitos com o atributo tempo de viagem. A frequência relativa da medida de importância declarada, conferida pela amostra de usuários de automóvel e ônibus, é representada na Figura 6.

Observa-se na Figura 6 que, independente do transporte, o atributo segurança foi classificado como o mais importante. Há discrepância quanto à importância dada aos atributos conforto e tempo de viagem entre os usuários de automóvel e ônibus, pois os usuários de automóvel os consideram mais importantes. Nota-se que uma maior porcentagem de usuários de ônibus classificou o atributo custo de viagem como mais importante do que os usuários de automóvel.

Figura 6 - Frequência relativa da importância declarada conferida aos atributos de mobilidade pelos usuários de automóvel e ônibus

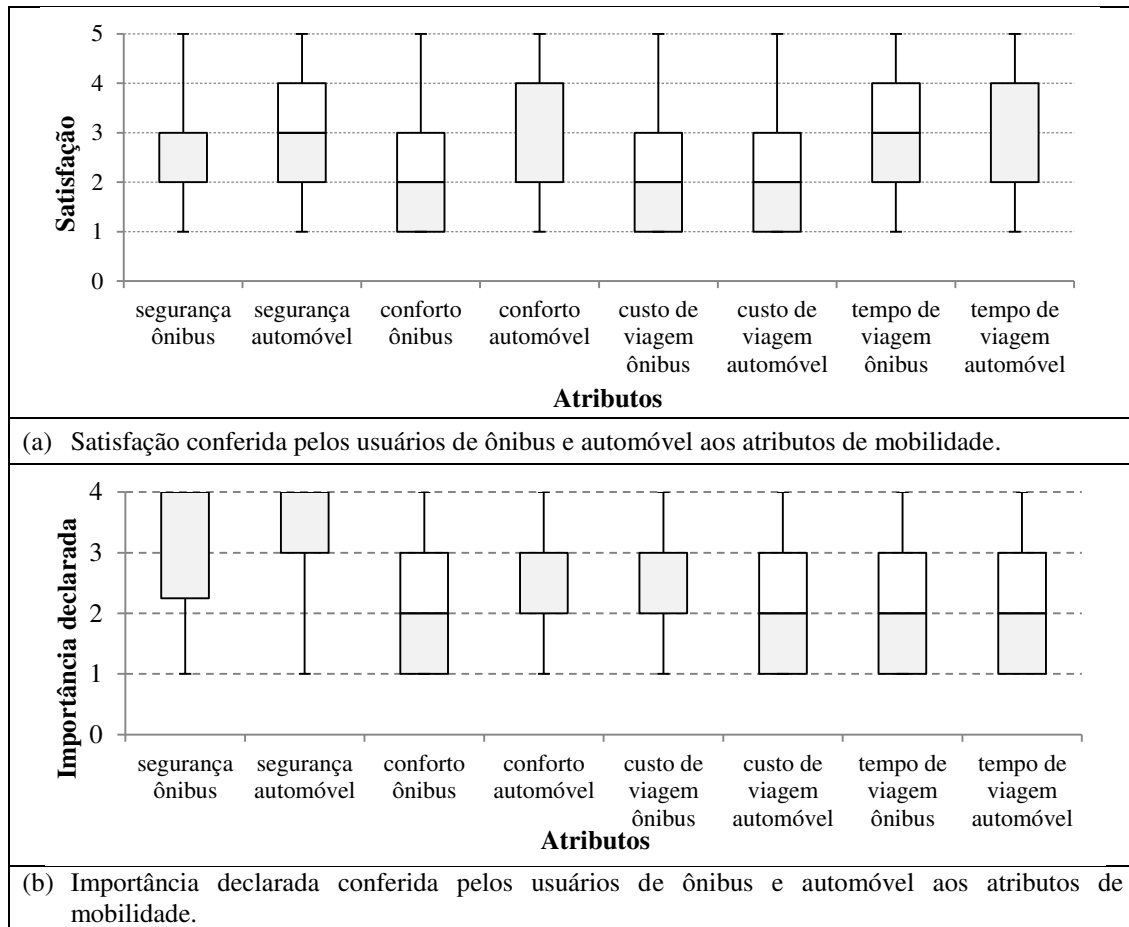


Na Figura 7, são apresentados os gráficos Box-Plot para a satisfação (Figura 7a) e importância declarada (Figura 7b) conferida pelos usuários de automóvel e ônibus aos atributos de mobilidade.

A partir da análise da Figura 7a, é possível determinar a medida (mediana) de satisfação dos atributos de mobilidade de automóvel e ônibus conferida por seus usuários e a dispersão ou variabilidade das notas de satisfação. Os atributos segurança e custo de viagem, em ambos os transportes, apresentaram a mesma medida de satisfação, medianas iguais a 3 (nem insatisfeito e nem satisfeito) e 2 (insatisfeito), respectivamente. Verificou-se que não houve atributos, tanto no automóvel quanto no ônibus, que obtivessem, por pelo menos 75% da população amostral, uma nota de satisfação igual a 5 (muito satisfeito). Tal fato evidencia que, independente do transporte, os usuários de automóvel e de ônibus, em sua maioria, não estão muito satisfeitos com a qualidade dos deslocamentos realizados.

A medida de satisfação conferida ao atributo segurança, pelos usuários de ônibus, e a conferida aos atributos conforto e tempo de viagem, pelos usuários de automóvel, apresentaram baixa dispersão, demonstrando um consenso nas notas atribuídas pelos usuários desses transportes. A satisfação dos usuários de automóvel é maior que a dos de ônibus em relação aos atributos conforto e tempo de viagem, e apenas os usuários de automóvel demonstraram satisfação pelos atributos em análise, conforto e tempo de viagem, com mediana igual a 4 (satisfeito). Esse resultado destaca a necessidade de melhoria na qualidade das viagens realizadas por ônibus.

Figura 7 - Gráficos Box-Plot para a satisfação e importância declarada conferida pelos usuários de automóvel e de ônibus aos atributos de mobilidade



Fonte: Próprio autor.

Observou-se, na Figura 7b, que os usuários de ambos os transportes apresentaram a mesma medida de importância aos atributos segurança e tempo de viagem, medianas iguais a 4 (primeiro mais importante) e 2 (terceiro mais importante), respectivamente. Desta forma, os atributos que diferem os usuários de ambos os transportes em relação à importância declarada conferida são conforto e custo da viagem. O atributo conforto obteve maior importância entre os usuários de automóvel, 3 (segundo mais importante), e para os usuários do ônibus, 2 (terceiro mais importante). O atributo custo de viagem obteve maior importância entre os usuários de ônibus, 3 (segundo mais importante), e em relação aos usuários de automóvel, 2 (terceiro mais importante). Neste caso, observa-se uma inversão do que é considerado como necessário entre os usuários desses transportes, pois, no caso dos usuários de ônibus, a prioridade é o atributo custo de viagem, e no caso dos usuários de automóvel, o atributo conforto.

A partir dos resultados apresentados na Figura 7b, também é possível observar os atributos que apresentaram maior dispersão quanto aos valores de importância conferida pelos usuários de automóvel e ônibus, evidenciando uma maior variabilidade entre as opiniões de seus usuários. Para os atributos segurança e conforto, a maior variabilidade de opiniões se deu entre os usuários de ônibus, e para o atributo custo de viagem, a maior variabilidade se deu entre os usuários de automóvel. Dessa forma, destaca-se que, para atrair usuários do automóvel para o ônibus, é necessário investir em segurança e conforto, e para manter os usuários de ônibus, é necessária a redução dos custos de viagens realizadas por ônibus.

4.4.2 Análises estatísticas entre importância declarada e satisfação

Na Tabela 3, são apresentados os coeficientes de correlação de Spearman (r) e os valores p da relação entre a importância declarada e a satisfação dos usuários de automóvel e ônibus quanto aos atributos segurança, conforto, tempo e custo de viagem.

Tabela 3 - Relação entre a importância declarada e a satisfação quanto a atributos relacionados à mobilidade dos usuários de automóvel e do ônibus

Atributos	Automóvel		Ônibus	
	r	valor p	r	valor p
Segurança	-0,15	0,049*	-0,10	0,430
Conforto	-0,01	0,850	-0,16	0,170
Custo de viagem	-0,05	0,520	-0,15	0,190
Tempo de viagem	0,22	0,004*	-0,08	0,460

* valor $p < 0,05$ adotado, relação estatisticamente significativa.

Observa-se a existência da relação estatisticamente significativa entre a importância declarada e a satisfação somente para os usuários de automóvel, nos atributos de segurança e tempo de viagem. Aqueles usuários de automóvel que atribuíram maior importância à segurança apresentam menor grau de satisfação ($r = -0,15$; valor $p = 0,049$). Em relação ao tempo de viagem, tem-se uma correlação positiva entre a importância declarada e a satisfação, sugerindo que, quanto maior a importância declarada a este atributo, maior é a satisfação do usuário ($r = 0,22$; valor $p = 0,004$). Essa relação positiva entre a importância declarada e a satisfação do atributo tempo de viagem pode justificar o fato destes usuários utilizarem o automóvel como principal meio de transporte na realização das atividades cotidianas.

Entre os usuários de ônibus, não foi observada relação entre a importância declarada e a satisfação quanto aos quatro atributos em análise. A partir dessa constatação, pode-se inferir que a utilização de ônibus por seus usuários nada tem a ver com a relação positiva ou negativa entre o desempenho e a importância declarada do atributo pelos mesmos. Logo, sugere-se que a utilização de ônibus pode estar relacionada à falta de opção de transporte e/ou à necessidade do seu uso. Este fato evidencia a necessidade de melhoria da qualidade do serviço prestado pelo transporte público coletivo por ônibus, para que a existência de outras opções de transporte não atraia estes usuários, ocasionando a redução da demanda deste transporte.

Na Tabela 4, são apresentadas as relações entre a importância declarada e entre a satisfação aos atributos analisados pelos usuários de automóvel e de ônibus. Na comparação entre os usuários de automóvel e de ônibus quanto à importância declarada, verificou-se uma relação entre os atributos conforto e tempo de viagem. Os usuários de automóvel conferiram maior importância ao conforto (valor $p = 0,01$) e menor importância ao custo de viagem (valor $p < 0,001$) quando comparados aos usuários de ônibus, fato também observado pelos resultados da Figura 7b. Isso evidencia as prioridades de cada usuário, nesse caso, para os usuários do automóvel, o atributo conforto, e para os usuários do ônibus, o custo da viagem.

Tabela 4 - Relações entre a importância declarada e entre a satisfação quanto a atributos relacionados à mobilidade dos usuários de automóvel e ônibus

Atributos	Importância declarada			Satisfação		
	Automóvel	Ônibus	valor p	Automóvel	Ônibus	valor p
Segurança	4,0 (2,0 – 4,0)	4,0 (3,0 – 4,0)	0,34	3,0 ^a (2,0 – 4,0)	3,0 (2,0 – 3,0)	0,01*
Conforto	3,0 (2,0 – 3,0)	2,0 (1,0 – 3,0)	0,01*	4,0 (2,0 – 4,0)	2,0 (1,0 – 3,0)	<0,001*
Custo de viagem	2,0 (1,0 – 3,0)	3,0 (2,0 – 3,0)	<0,001*	2,0 ^a (1,0 – 3,0)	2,0 (1,0 – 3,0)	0,004*
Tempo de viagem	2,0 (1,0 – 3,0)	2,0 (1,0 – 3,0)	0,07	4,0 (2,0 – 4,0)	3,0 (2,0 – 4,0)	<0,001*

* teste Mann-Whitney com nível de significância adotado de 5%, valor $p \leq 0,05$;

^a: maior somatório dos ranks para automóvel.

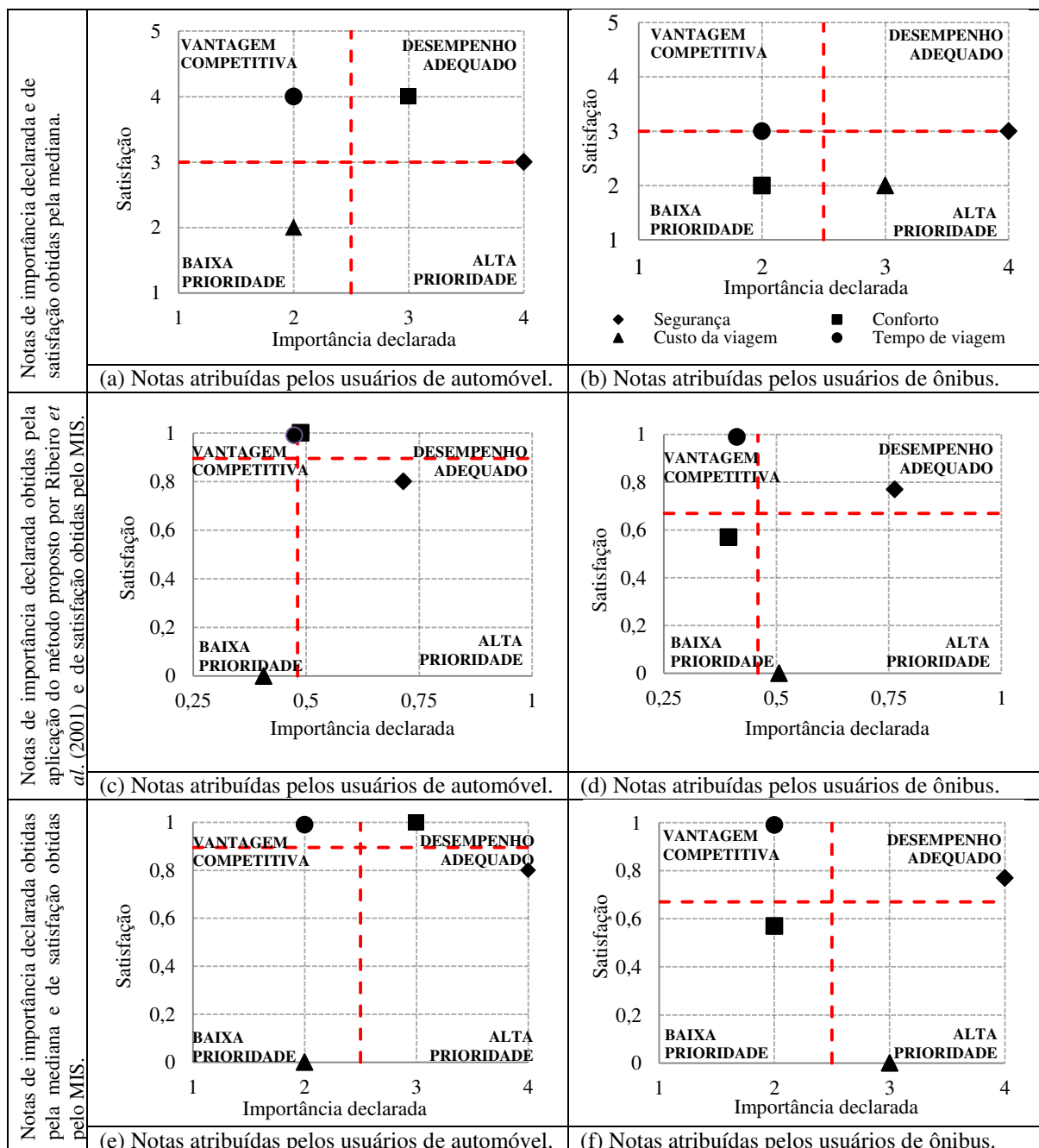
A respeito da satisfação, os usuários de automóvel mostraram-se mais satisfeitos em relação à segurança, ao conforto, ao custo e ao tempo de viagem do que os usuários de ônibus.

Esse fato ratifica a necessidade de melhorias da qualidade do serviço prestado pelas empresas de ônibus, para evitar a migração dos usuários desse transporte para o automóvel.

4.4.3 Análise da classificação dos atributos

Na Figura 8, são apresentados os gráficos de análise da importância declarada e satisfação dos atributos de mobilidade conferidas pelos usuários de automóvel e ônibus.

Figura 8 - Gráficos de análise da importância declarada e de satisfação dos atributos de mobilidade conferida pelos usuários de automóvel e ônibus



Fonte: Próprio autor.

Observa-se que a posição do atributo nos gráficos varia com o método de cálculo aplicado para obter as respectivas notas de importância declarada e de satisfação, assim como as áreas de classificação se modificam de acordo com suas grades de divisão.

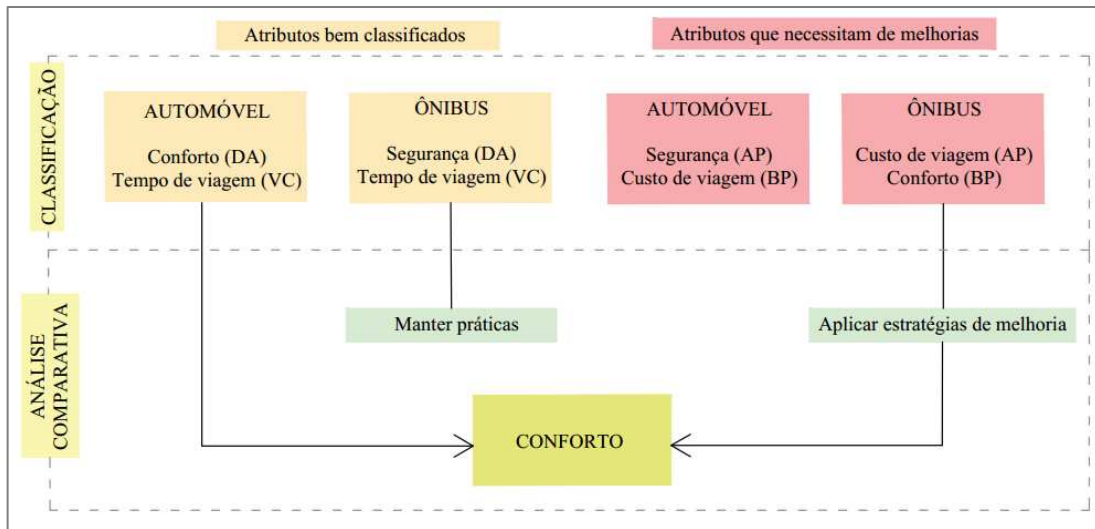
Ao analisar as classificações dos atributos segurança e tempo de viagem apresentadas na Figura 8b, verificou-se que esses atributos estão localizados na linha de divisão dos quadrantes. Logo, tendo em vista tal fato, preferiu-se, neste estudo, classificar o atributo de acordo com a classificação obtida pela maioria dos gráficos. Na Tabela 5, são apresentadas a classificação dos atributos obtida em cada gráfico e sua classificação final, tendo em vista a análise dos gráficos apresentados na Figura 8.

Tabela 5 - Classificação dos atributos dos deslocamentos realizados por automóvel e por ônibus, de acordo com a importância declarada e a satisfação dos seus usuários

Atributos do automóvel	Figura 8a	Figura 8c	Figura 8e	Classificação final
Segurança	AP/DA	AP	AP	AP
Conforto	DA	DA	DA	DA
Custo de viagem	BP	BP	BP	BP
Tempo de viagem	VC	VC	VC	VC
Atributos do ônibus	Figura 8b	Figura 8d	Figura 8f	Classificação final
Segurança	AP/DA	DA	DA	DA
Conforto	BP	BP	BP	BP
Custo de viagem	AP	AP	AP	AP
Tempo de viagem	BP/VC	VC	VC	VC
AP – Alta prioridade	DA – Desempenho adequado			
BP – Baixa prioridade	VC – Vantagem competitiva			

Tendo em vista a classificação final dos atributos de mobilidade de automóvel e ônibus, foi possível, a partir de análises, indicar quais atributos relacionados ao uso do ônibus precisam de melhorias para manter os seus usuários, quais atributos de ônibus precisam de melhorias para atrair os usuários de automóvel e, nesse caso, realizar uma análise comparativa, tendo em vista aqueles atributos que apresentaram bom desempenho no automóvel, conforme apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Análise comparativa da classificação dos atributos de mobilidade do automóvel e ônibus



Fonte: Próprio autor.

Conforme apresentado na Figura 9, realizaram-se as seguintes observações:

- O conforto é o atributo que apresentou desempenho adequado para os usuários de automóvel e necessita de estratégias que promovam sua melhoria em relação ao modo motorizado coletivo por ônibus, tendo como objetivo principal manter os usuários que já o utilizam;
- O custo de viagem é um atributo que se demonstrou deficiente tanto para os usuários de ônibus, cuja classificação foi de alta prioridade, quanto para os de automóvel, em que foi classificado com baixa prioridade. Logo, infere-se que estratégias de melhoria do atributo custo de viagem no ônibus podem manter e atrair novos usuários para o ônibus;
- O tempo de viagem foi classificado como atributo de vantagem competitiva tanto nos deslocamentos realizados por meio do automóvel, quanto por meio do ônibus. Assim, devido à igualdade na classificação deste atributo em ambos os meios de transportes, aconselha-se a necessidade de sua melhoria nos deslocamentos por ônibus como forma de se competir com o desempenho desse atributo nos deslocamentos por automóvel;
- A segurança é um atributo que apresentou desempenho adequado pelos usuários do modo motorizado coletivo por ônibus, e para os usuários de automóvel, é tido como de alta prioridade. Deste modo, a segurança pode ser um atributo atrativo do meio de transporte ônibus aos usuários de automóvel.

4.5 Conclusão

Ao aplicar diferentes métodos para a determinação de uma nota única de importância declarada e de satisfação de atributos inerentes aos deslocamentos realizados por automóvel e ônibus, o presente trabalho verificou que, nas análises de importância e de satisfação (desempenho), as aplicações de diferentes métodos se complementam, tornando a classificação final do atributo eficaz, confiável e passível de análise comparativa das classificações entre o automóvel e o ônibus. Portanto, a mediana, o método de Ribeiro *et al.* (2001) e o MIS permitem determinar a importância declarada relativa ou a satisfação entre os atributos de qualidade dos meios de transportes analisados.

A classificação (Alta Prioridade, Baixa Prioridade, Desempenho Adequado, Vantagem Competitiva) dos atributos auxiliou na etapa de análise comparativa, pois identifica os atributos que necessitam da concentração de esforços para serem melhorados, tanto para o meio de transporte por automóvel quanto por ônibus. Essa identificação foi de suma importância para a determinação de estratégias que auxiliem na promoção do aumento da demanda de passageiros do transporte público coletivo por ônibus. Com essa classificação, foram identificados os atributos do modo motorizado coletivo por ônibus que precisam ser melhorados para manter os usuários existentes e atrair os usuários do automóvel.

Dessa forma, notou-se a eficiência, a simplicidade e a facilidade de aplicação dos três métodos utilizados para obtenção de notas únicas das medidas obtidas pela escala Likert, assim como a construção do gráfico de análise de importância-satisfação. Logo, tendo em vista os resultados obtidos e as características supracitadas, tem-se que a metodologia adotada nesse estudo pode ser replicada em outras cidades de médio porte demográfico, mesmo naquelas que tenham outros transportes públicos coletivos além do ônibus.

A análise descritiva da importância declarada e da satisfação de usuários de automóvel e de ônibus quanto aos atributos que os caracterizam, a partir da correlação de Spearman, foi eficaz para identificar que a população da cidade de Barreiras/BA utiliza o ônibus por necessidade e/ou ausência de outras opções, e que a prioridade dos usuários de automóvel é o conforto quando comparados com os usuários de ônibus, cuja prioridade é o custo de viagem.

Referências

ABALO, J.; VARELA, J.; RIAL, A. El análisis de Importancia-Valoración aplicado a la gestión de servicios. *Psichotema*, Astúrias, v. 18, n. 4, p.730–737, mar. 2006.

- ABALO, J.; VARELA, J.; MANZANO, V. Importance values for Importance-Performance Analysis: A formula for spreading out values derived from preference rankings. *Journal of Business Research*, v. 60, n. 1, p. 115-121, fev. 2007.
- ALBERTY, S.; MIHALIK, B. The use of importance–performance analysis as an evaluative technique in adult education. *Evaluation Review*, v. 13, n. 1, p. 33-44, fev. 1989.
- BARCELOS, M. M.; LINDAU, L. A.; PEREIRA, B. M.; ÂNGELA, M. F. D.; CATEN, C. S. Inferindo a importância dos atributos do transporte coletivo a partir da satisfação dos usuários. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 5, p. 37-48, fev. - set. 2017a.
- BARCELOS, M. M.; LINDAU, L. A.; COSTA, M. B. B. da; CATEN, C. T.; ALBUQUERQUE, C.; PEREIRA, B. M. *Benchmarking* com foco na satisfação dos usuários do transporte coletivo por ônibus. *Transportes*, v. 25, n. 3, p. 115-125, fev. - set. 2017b.
- BITENCOURT, G. R.; DANILEVICZ A. M. F.; MICHEL, F. D. Análise de gaps da qualidade nos serviços prestados por operador logístico. *Anais da XIV Semana de la Producción Sudamericana*, SEPROSUL, Mendoza, v. 1, p. 1-11, 2014.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. *Pesquisa Mobilidade da População Urbana (2017)*. Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos. Brasília, Distrito Federal: CNT, 2017.
- CONTURSI, C. M. B.; OLIVEIRA, S. O.; SILVA, M. A. V.; PORTUGAL, L. S. P. Análise da eficiência das regiões administrativas do Rio de Janeiro em função da mobilidade. *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 103-119, 2018.
- CRONIN, J. J.; TAYLOR, S. A. Measuring Service Quality: a reexamination and extension. *Journal of Marketing*, v. 56, n. 3, p. 55-68, 1992.
- DENATRAN, Departamento Nacional de Trânsito (2018). Frota municipal em março 2018. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 5 de maio de 2018.
- DOLINSKY, A. L.; CAPUTO, R. K. Adding a competitive dimension to importance–performance analysis: an application to traditional health care systems. *Health Care Mark Quart*, v. 8, n. 3, p. 61-79, out. 1991.
- DUKE, C. R.; PERSIA, M. A. Performance-importance analysis of escorted tour evaluations. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, v. 5, n.3, p. 207-223, nov. 1996.
- ENNEW, C. T.; REED, G. V.; BINKS, M. R. Importance-Performance Analysis and the measurement of service quality. *European Journal of Marketing*, v. 27, n. 2, p. 59-70, fev. 1993.
- FIELD, A. P.; HOLE, G. *How to design and report experiments*. Lodon: Sage, 2003.

FORD, J. B.; JOSEPH, M.; JOSEPH, B. Importance-performance analysis as a strategic tool for service marketers: The case of service quality perceptions of business students in New Zealand and the USA. *Journal of Services Marketing*, v. 13, n. 2, p. 171-186, 1999.

HANSEN, E.; BUSH, R. J. Understanding customer quality requirements. Model and application. *Industrial Marketing Management*, v. 2, p. 119-130, 1999.

HAWES, J. M.; RAO, C. P. Using Importance-Performance Analysis to develop health care marketing strategies. *Journal Health Care Mark*, v. 5, n. 4, p. 19-25, 1985.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Sinopse do Censo Demográfico de 2010*. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12&uf=00>>. Acesso em: 13 de janeiro 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2018). Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/barreiras/panorama>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.

IBM Corporation. *IBM SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Statistics for Windows, versão 20.0* Armonk: IBM Corporation; 2011.

LUCIAN, R. Repensando o uso da escala Likert: tradição ou escolha técnica? *Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia*, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 12-28, jan./abr. 2016.

MARTILLA, J. A.; JAMES, J. C. Importance-performance analysis. *Journal of Marketing*, v. 41, n. 1, p. 77-79, 1977.

MÄTZLER, K.; SAUERWEIN, E.; HEISCHMIDT, K. A. Importance-Performance Analysis revisited: The role of the factor structure of customer satisfaction. *Service Industries Journal*, v. 23, n. 2, p. 112-130, jun. 2003.

MÄTZLER, K.; BAILOM, F.; HINTERHUBER, H. H.; RENZL, B.; PICHLER, J. The asymmetric relationship between attribute-level performance and overall customer satisfaction: A reconsideration of the importance-performance analysis. *Industrial Marketing Management*, v. 33, n. 4, p. 271-277, mai. 2004.

MIRANDA, H. de F.; SILVA, A. N. R. da. Benchmarking sustainable urban mobility: The case of Curitiba, Brazil. *Transport Policy*, v. 21, p. 141-151, mai. 2012.

MKPOJIOGU, E. O. C.; HASHIM, N. L. Understanding the relationship between Kano model's customer satisfaction scores and self-stated requirements importance. *Springer Plus*, v. 5, n. 1, p. 195-197, fev. 2016.

NALE, R. D.; RAUCH, D. A.; WATHEN, S. A.; BARR, P.B. An exploratory look at the use of importance-performance analysis as a curricular assessment tool in a school of business. *Journal of Workplace Learning*, v. 12, n. 4, p. 139-145, jun. 2000.

NTU, Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos (2019). Anuário NTU: 2018-2019. Brasília. 76 p. Disponível em: <<https://www.ntu.org.br/novo/upload/Publicacao/Pub637020043450950070.pdf>>. Acesso em: 04 de novembro de 2019.

PALLANT, J. *SPSS Survival Manual* (4ª ed.). Crows Nest: Allen & Unwin, 2011.

PEARSON, K. Report on certain enteric fever inoculation statistics. *British Medical Journal*, 2(2288), p.1243–1246, 1904.

PICÓN, E.; VARELA, J.; RIAL, A.; GARCÍA, A. Evaluación de la satisfacción del consumidor mediante Análisis de la Importancia - Valoración: una aplicación a la evaluación de destinos turísticos. Comunicación. *I Congreso Galego de Calidade*. Santiago de Compostela, 2001.

PROVIDELO, J. K.; SANCHES, S. P. Roadway and traffic characteristics for bicycling. *Transportation*, v. 38, n. 5, p. 765-777, set. 2011.

RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE M. E.; DANILEVICZ A. M. F. A utilização do QDF na otimização de produtos, processos e serviços. Série Monográfica Qualidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. *Fundação Empresa Escola de Engenharia – FE – ENG*, Porto Alegre, 2001.

SCÁRDUA, R. F.; ROSA, R. A.; SABINO, J. A.; VITORUGO, L. R. Planejamento do transporte de empregados por uma frota de ônibus fretado por meio de um modelo matemático baseado no Open Vehicle Routing Problem (OVPR). *Transportes*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 2, p. 20-28, mar./out. 2015.

SEI. Superintendência de estudos Econômicos e Sociais da Bahia. (2017). Cidades do Agronegócio no Oeste Baiano. Textos para Discussão. *Secretária de Planejamento da Bahia*. p. 1-40. Disponível em: <https://www.sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos_discussao/texto_discussao_13.pdf>. Acessado em: 20 de abril, 2019.

SILVA, A. N. R.; AZEVEDO FILHO, M A. N. de; MACÊDO, M. H.; SORRATINI, J. A.; SILVA, A. F. da; LIMA, J. P.; PINHEIRO A. M. G. S. A comparative evaluation of mobility conditions in selected cities of the Brazilian regions. *Transport Policy*, v. 37, p. 147-156, 2015.

STAMM, C.; STADUTO, J. A. R.; LIMA, J. F. de; WADI, Y. M. A população urbana e a difusão das cidades de porte médio no Brasil. *Interações*, v. 14, n. 2, p. 251-265, jul./dez 2013.

STEVENS, S. S. On the Theory the Scales of Measurement. *Science*, v. 103, n. 2684, p. 677-680, 1946.

TRIOLA, M. F. *Introdução à Estatística*. 11 edição. São Paulo: Livros técnicos e científicos, 2013.

ZHANG, H. Q.; CHOW, I. Application of importance-performance model in tour guides' performance: Evidence from mainland Chinese outbound visitors in Hong Kong. *Tourism Management*, v. 25, p. 81-91, 2004.

5 CONCLUSÕES GERAIS

Com base nos estudos apresentados nos capítulos anteriores, apresentam-se as seguintes conclusões:

- os resultados da modelagem logística binária das variáveis sociais, econômicas e de padrões de viagens inerentes à população urbana tornaram possível a identificação e a quantificação do impacto dessas variáveis na escolha dos meios de transporte disponíveis na cidade de Barreiras, Estado da Bahia. A quantificação desse impacto contribui na formulação de ações e políticas públicas de planejamento da mobilidade urbana sustentável, a partir da determinação hierárquica das estratégias que as compõem;
- a análise da importância conferida aos domínios e indicadores que compõem o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS), sob a perspectiva das classes sociais, a partir do emprego do Método dos Intervalos Sucessivos (MIS), permitiu realizar o diagnóstico e a análise comparativa da condição de mobilidade a que estão expostas as populações representativas de cada classe social. Nesse sentido, a aplicação do IMUS na cidade de Barreiras-BA, sob a perspectiva de classes sociais, se mostrou adequada como ferramenta de auxílio à promoção da inclusão social no planejamento da mobilidade urbana sustentável, pois possibilitou identificar estratégias que podem reduzir a desigualdade social e promover a sustentabilidade na mobilidade urbana;
- a diferença não significativa entre os valores numéricos do IMUS das classes sociais indica que o valor numérico do índice não reflete a desigualdade social existente na mobilidade urbana. Tal fato está relacionado ao método de agregação dos critérios de mobilidade utilizados no cálculo de determinação do IMUS, apresentado por Costa (2008);
- na cidade de Barreiras/BA, notou-se que as deficiências na infraestrutura e na qualidade de serviços direcionados ao modo de transporte coletivo e aos modos não motorizados interferem na mobilidade de pessoas das classes média e baixa, que, em sua maioria, utilizam esses modos de transporte. Tal fato evidencia também que o meio de transporte influencia na percepção de indivíduos quanto ao cenário de mobilidade urbana em que estão inseridos;
- a análise das notas de importância conferidas aos domínios e indicadores que compõem o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) pela maioria das classes

sociais permite identificar: (i) a necessidade de conscientizar a população da cidade de Barreiras/BA sobre a relevância do viés ambiental, econômico e social da mobilidade urbana sustentável e (ii) inferir que as avaliações de importância na maioria das classes sociais são parecidas em indicadores cujo tema é mais abrangente ou generalizado;

- a aplicação da mediana, do método de Ribeiro *et al.* (2001) e do Método dos Intervalos Sucessivos (MIS) para a determinação de uma nota única da importância declarada e da satisfação em relação aos atributos inerentes aos deslocamentos realizados por automóvel e ônibus, nas análises de importância e de satisfação (desempenho), tornam a classificação final do atributo eficaz, confiável e passível da análise;
- a classificação (Alta prioridade, Baixa prioridade, Desempenho adequado, Vantagem competitiva) dos atributos segurança, conforto, custo e tempo de viagem permitiu a identificação de estratégias que auxiliem na promoção do aumento da demanda de passageiros do transporte público coletivo por ônibus, mantendo os usuários existentes e atraindo os usuários do automóvel;
- a análise estatística descritiva da importância declarada e da satisfação de usuários do automóvel e ônibus quanto aos atributos que os caracterizam, a partir da correlação de Spearman, foi eficaz para identificar que a população da cidade de Barreiras/BA utiliza o ônibus por necessidade e/ou ausência de outras opções e que a prioridade dos usuários de automóvel é o conforto quando comparados com os usuários de ônibus, cuja prioridade é o custo de viagem;
- pelo fato do método de coleta de dados, baseado na aplicação de questionários *on-line*, não ter atingido muitas pessoas com menos instrução (escolaridade) e renda, concluiu-se que, em pesquisas de opinião pública, é necessário, além do método utilizado, a aplicação pessoal dos questionários, atentando-se também para que a pesquisa não seja direcionada para determinado grupo de pessoas;
- a técnica de modelagem logística binária das variáveis sociais, econômicas e de padrões de viagens inerentes à população urbana, a análise da importância dos critérios que definem o IMUS, a partir da aplicação do Método dos Intervalos Sucessivos, sob a perspectiva de classes sociais e a classificação dos atributos segurança, conforto, custo e tempo de viagem, realizada a partir da ferramenta gráfica de análise de importância-satisfação são técnicas e ferramentas simples e fáceis de

serem utilizadas, além de serem eficientes na identificação de estratégias de auxílio ao planejamento da mobilidade urbana sustentável e socialmente inclusiva;

- a partir das conclusões expostas e das características citadas no item anterior, tem-se que as metodologias adotadas nesse estudo podem ser replicadas em estudos de outras cidades de médio porte demográfico, mesmo naquelas que tenham outros transportes públicos coletivos além do ônibus, os quais também devem ser considerados nos estudos;
- observou-se, através dos estudos, que as estratégias de promoção da sustentabilidade e da inclusão social na mobilidade estão interligadas. A desigualdade social na mobilidade urbana reside na ausência de ações e políticas públicas eficientes direcionadas a modos de transportes não motorizados e modos de transportes motorizados coletivos, modos de transportes utilizados em sua maioria por pessoas de classes sociais inferiores. São justamente esses modos de transportes que precisam de prioridade nas ações e políticas públicas para a promoção da sustentabilidade na mobilidade urbana.

6 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A fim de complementar os resultados obtidos nesta pesquisa, seguem algumas sugestões para pesquisas futuras:

- aplicar as técnicas estatísticas e ferramentas, como a regressão logística binária, o Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) e o gráfico de análise de importância-satisfação, em estudos de caso de outras cidades, cidades de pequeno porte demográfico e cidades de médio porte demográfico que apresentem outros meios de transporte público coletivo, além do ônibus. Essas novas aplicações visam verificar o potencial dessas técnicas e ferramentas em cenários de mobilidade diferentes do apresentado pela cidade de Barreiras/BA;
- estudar e aplicar outros critérios de classificação social, com o propósito de verificar se existem outros critérios de classificação social mais eficientes e precisos na análise da desigualdade social a partir da aplicação da ferramenta IMUS;
- estudar e aplicar outros métodos de cálculo do IMUS, visando outros métodos de obtenção da nota de importância, que não seja a média aritmética. Isso é importante para verificar se o valor numérico do IMUS representa a desigualdade na mobilidade entre as classes sociais.

APÊNDICE

Questionário aplicado

Qual é o seu sexo? Feminino Masculino

Qual é a sua cor? Parda Negra Branca

Qual a sua idade? _____

Possui automóvel? Sim Não

Rendimento mensal da família:

- mais de 20 salários mínimos; 20 salários mínimo = R\$ 19.080,00.
- de 15 a 20 salários mínimos; 15 salários mínimo = R\$ 14.310,00.
- de 10 a 15 salários mínimos; 10 salários mínimo = R\$ 9.540,00.
- de 6 a 10 salários mínimos; 6 salários mínimo = R\$ 5.724,00.
- de 3 a 6 salários mínimos; 3 salários mínimo = R\$ 2.862,00.
- de 1 a 3 salários mínimos; 1 salários mínimo = R\$ 954,00.
- menos de 1 salário mínimo.

Grau de escolaridade:

- mestrado ou doutorado;
- especialização;
- ensino superior (completo ou incompleto);
- ensino médio (completo ou incompleto);
- ensino fundamental (completo ou incompleto);
- alfabetizado;
- analfabeto.

Característica da moradia:

- casa própria com mais de 7 cômodos;
- casa própria de 5 a 7 cômodos;
- casa própria de 3 a 5 cômodos;
- casa própria com menos de 3 cômodos;
- casa alugada pagando mais de 1,3 salários;
- casa alugada pagando de 0,4 a 1,3 salários; 1,3 salários = R\$1.200,00
- casa alugada pagando menos de 0,4 salários. 0,4 salários = R\$380,00

Tipo de residência

- casa forrada, com piso de taco ou assoalho, paredes de tijolos, cobertura de telha ou lajota, jardim, com 10 cômodos ou mais;
- casa forrada, com piso de taco ou assoalho, paredes de tijolos, cobertura de telha ou lajota, jardim, de 7 a 10 cômodos;
- casa forrada, com piso de taco ou assoalho, paredes de tijolos, cobertura de telha ou lajota, jardim, de 5 a 7 cômodos;
- casa forrada ou parcialmente forrada, piso de taco ou assoalho ou ladrilhos, paredes de tijolos, teto de telha, sem jardim, com menos de 5 cômodos;
- casa sem forro, piso de assoalho, paredes de tijolos, teto de telha, sem jardim, com mais de 5 cômodos;
- casa sem forro, piso de ladrilhos ou cimentado, paredes de tijolos, teto de telha, de 3 a 5 cômodos;
- casa sem forro, piso de chão batido, paredes de madeira ou barro, teto sem ser de telha, com menos de 3 cômodos.

Conforto doméstico

- luz elétrica, água encanada, mobiliada luxuosamente, possuindo de 6 para mais aparelhos eletrodomésticos;
- luz elétrica, água encanada, mobiliada regularmente (pouco luxo), possuindo de 6 para mais aparelhos eletrodomésticos;
- luz elétrica, água encanada, mobiliada regularmente (sem luxo), possuindo de 4 a 6 aparelhos eletrodomésticos;
- luz elétrica, água encanada, mobiliada regularmente, possuindo de 4 aparelhos eletrodomésticos;
- luz elétrica, água encanada, mobiliada abaixo de regularmente (simplesmente), poucos móveis, nada de consumo supérfluo, possuindo de 2 a 4 aparelhos eletrodomésticos;
- luz elétrica, água encanada, poucos móveis, mobiliada bem simples, possuindo menos de 2 aparelhos eletrodomésticos;
- sem luz elétrica ou sem água, podendo ter ou não água encanada, praticamente sem mobília (muito pouca), possuindo menos de 2 aparelhos eletrodomésticos.

Utiliza o transporte público como modo principal de deslocamento? sim não

Se "Sim" na pergunta interior. Qual o seu gasto mensal com o transporte público?

Satisfação do usuário com serviço de transporte público:

(1 - Excelente, 2 - Muito Bom, 3 - Bom, 4 - Ruim, 5 - Péssimo)

Extensão, cobertura da rede e acessibilidade à rede	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Configuração das linhas e rotas de transporte	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Acessibilidade de pessoas com necessidades especiais ou restrição de mobilidade	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Frequência, pontualidade e tempo de viagem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Lotação, conforto e segurança dos veículos	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Características dos locais de parada, estações e terminais	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Comportamento dos operadores	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Disponibilidade e confiabilidade da informação sobre o sistema	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

O que o Sr.(a) acha de sua cidade como local para viver?

- Um péssimo lugar para se viver
- Um lugar ruim para se viver
- Um lugar razoável para se viver
- Um bom lugar para se viver
- Um excelente lugar para se viver

Como o Sr.(a) classifica a sinalização viária de sua cidade? Observação: sinalização viária horizontal, vertical e semaforica, de regulamentação, advertência ou orientação.

- Excelente para os modos motorizados e não-motorizados de transporte
- Excelente somente para os modos motorizados de transporte
- Boa para os modos motorizados e não-motorizados de transporte
- Boa somente para os modos motorizados de transporte
- Ruim somente para os modos motorizados de transporte
- Ruim para os modos motorizados e não-motorizados de transporte

Quantas bicicletas têm no seu domicilio?

Quando você utiliza a bicicleta?

Você utiliza estacionamentos para bicicletas? sim não

Qual o número médio de passageiros no automóvel, para os principais deslocamentos?

Qual o número médio de viagens diárias realizadas por você? (viagem é o deslocamento efetuado por um motivo específico, entre dois pontos determinados, através de um ou mais modos de transporte)?

Qual o tempo médio de viagem, em minutos, para uma viagem de ida (único sentido)?

Dentre as viagens realizadas no seu cotidiano, marque qual o motivo principal? Para responder esta pergunta considere o motivo que predomina no seu cotidiano.

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> trabalho | <input type="checkbox"/> comércio |
| <input type="checkbox"/> educação | <input type="checkbox"/> saúde |
| <input type="checkbox"/> lazer | |

Qual o principal transporte que você utiliza?

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> a pé | <input type="checkbox"/> ônibus |
| <input type="checkbox"/> bicicleta | <input type="checkbox"/> veículo particular |
| <input type="checkbox"/> motocicleta | |

Em relação ao principal transporte utilizado, na sua opinião, ordene os atributos abaixo de acordo como nível de importância. (1. Mais importante ao 4. Menos importante). Isto é, qual atributo está em primeiro lugar, segundo lugar, terceiro lugar e quarto lugar.

- | | |
|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> segurança | <input type="checkbox"/> custo de viagem |
| <input type="checkbox"/> conforto | <input type="checkbox"/> tempo de viagem |

Avalie os atributos de mobilidade do principal transporte utilizado quanto à satisfação: (1. Muito insatisfeito, 2. Insatisfeito, 3. Nem insatisfeito e nem satisfeito, 4. Satisfeito, 5. Muito satisfeito)

- | | |
|------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> segurança | <input type="checkbox"/> custo de viagem |
| <input type="checkbox"/> conforto | <input type="checkbox"/> tempo de viagem |

Qual a importância dos domínios: (1. Muito insignificante, 2. Insignificante, 3. Nem insignificante e nem importante, 4. Importante, 5. Muito importante)

- | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Acessibilidade | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| Aspectos ambientais | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| Aspectos sociais | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| Aspectos políticos | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| Infraestrutura de transportes | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| Modos não motorizados | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| Tráfego e circulação urbana | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| Sistemas de transporte urbano | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
| Planejamento dos transportes | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 |
-

Qual a importância dos indicadores de mobilidade urbana do domínio “Acessibilidade”?

(1. Muito insignificante, 2. Insignificante, 3. Nem insignificante e nem importante, 4. Importante, 5. Muito importante)

Acessibilidade ao transporte público () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Porcentagem da população urbana residente na área de cobertura de um ponto de acesso aos serviços de transporte público.

Transporte público para pessoas com necessidades especiais () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Porcentagem dos veículos da frota municipal de transporte público por ônibus adaptada para pessoas com necessidades especiais e restrições de mobilidade.

Despesas com transportes () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Porcentagem da renda mensal pessoal (ou do domicílio) gasta com transporte público.

Qual a importância dos indicadores de mobilidade urbana do domínio “Aspectos ambientais”?

Estudos de impacto ambiental

Exigência por parte do município de estudos de impacto ambiental, impactos urbanos e de vizinhança para projetos de transportes e mobilidade, incluindo: projetos de infraestrutura viária, terminais de transporte, corredores de transporte público, introdução de novas tecnologias, sistemas de média e alta capacidade, entre outros.

() 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Medidas de minimização de ruído () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Qual a importância dos indicadores de mobilidade urbana do domínio “Aspectos sociais”?

Informação disponível ao cidadão () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Existência e diversidade de informação sobre mobilidade e transportes urbanos disponibilizados ao cidadão, incluindo: informações sobre os sistemas de transportes em todas as suas modalidades, serviços de

auxílio ao usuário, canais de comunicação para reclamações e denúncias, atendimento on-line, informações sobre condições de tráfego e circulação, entre outros.

Qualidade de vida

1 2 3 4 5

Porcentagem da população satisfeita com a cidade como local para viver.

Qual a importância dos indicadores de mobilidade urbana do domínio “Infraestrutura de transportes”?

Vias pavimentadas

1 2 3 4 5

Extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total do sistema viário urbano.

Sinalização Viária

1 2 3 4 5

Avaliação por parte da população sobre a qualidade da sinalização viária implantada na área urbana do município.

Vias para transporte coletivo

1 2 3 4 5

Porcentagem da área urbana da cidade atendida por vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo por ônibus.

Qual a importância dos indicadores de mobilidade urbana do domínio “Modos não motorizados”?

Extensão e conectividade de ciclovias

1 2 3 4 5

Cobertura e conectividade da rede de vias para bicicleta.

Frota de bicicletas

1 2 3 4 5

Número de bicicletas por 100 habitantes no município.

Vias com calçadas

1 2 3 4 5

Extensão de vias com calçadas em ambos os lados, com largura superior a 1,20 metros, em relação à extensão total da rede viária principal.

Qual a importância dos indicadores de mobilidade urbana do domínio “Tráfego e circulação urbana”?

Acidentes de trânsito 1 2 3 4 5

Número de mortos em acidentes de trânsito ocorridos em vias urbanas no ano de referência, por 100.000 habitantes.

Acidentes com pedestres e ciclistas 1 2 3 4 5

Porcentagem dos acidentes de trânsito ocorridos no ano de referência em vias urbanas do município envolvendo pedestres e ciclistas.

Prevenção de acidentes 1 2 3 4 5

Porcentagem da extensão de vias locais com dispositivos de moderação de tráfego em relação à extensão total de vias locais do sistema viário urbano.

Congestionamento 1 2 3 4 5

Média diária mensal de horas de congestionamento de tráfego em vias da rede viária principal.

Velocidade média do tráfego 1 2 3 4 5

Velocidade média de deslocamento em transporte individual motorizado, observada num circuito pré-estabelecido de vias (rede viária principal), em horário de pico

Índice de Motorização 1 2 3 4 5

Número de automóveis registrados no município por 1.000 habitantes no ano de referência.

Taxa de ocupação de veículos 1 2 3 4 5

Número médio de passageiros em automóveis privados em deslocamentos feitos na área urbana do município, para todos os motivos de viagem.

Qual a importância dos indicadores de mobilidade urbana do domínio “Sistemas de transporte urbano”?

Extensão da rede de transporte público 1 2 3 4 5

Extensão total da rede de transporte público em relação

a extensão total do sistema viário urbano.

Frequência de atendimento do transporte público () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Frequência média de veículos de transporte coletivo por ônibus em linhas urbanas no município, nos dias úteis e períodos de pico.

Pontualidade () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Porcentagem das viagens em veículos de transporte coletivo por ônibus respeitando a programação horária.

Velocidade média do transporte público () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Velocidade média de deslocamento em transporte público por ônibus (velocidade comercial).

Idade média da frota de transporte público () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Idade média da frota de ônibus e micro-ônibus urbanos no ano de referência no município.

Índice de passageiros por quilômetro () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Razão entre o número total de passageiros transportados e a quilometragem percorrida pela frota de transporte público do município.

Satisfação do usuário com o serviço de transporte público () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Porcentagem da população satisfeita com o serviço de transporte público urbano e metropolitano em todas as suas modalidades.

Diversidade de modos de transporte () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Número de modos de transporte disponíveis na cidade.

Transporte coletivo x transporte individual () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Razão entre o número diário de viagens na área urbana ou metropolitana feitas por modos coletivos de transporte e o número diário de viagens feitas por modos individuais de transporte motorizados.

Modos não motorizados x modos motorizados () 1 () 2 () 3 () 4 () 5

Razão entre o número diário de viagens na área urbana ou metropolitana feitas por modos não-motorizados de

transporte e número diário de viagens feitas por modos motorizados de transporte.

Qual a importância dos indicadores de mobilidade urbana do domínio “Planejamento dos transportes”?

Tempo de viagem 1 2 3 4 5

Tempo médio de viagens feitas na área urbana ou metropolitana, para todos os modos, em um único sentido, por motivo trabalho ou estudo.

Número de viagens 1 2 3 4 5

Número médio de viagens diárias por habitante em área urbana ou metropolitana, considerando todos os modos de transporte.

Política de mobilidade urbana 1 2 3 4 5

Existência ou desenvolvimento de política de transportes e mobilidade em nível local, especialmente no que diz respeito à elaboração do Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade.